



**Institución Universitaria**

# **Exploración de Fuentes de Innovación y Creación de una Unidad de I+D+i Empresarial en el Sector de la Construcción e Infraestructura**

**Yesid Giraldo Restrepo**

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Medellín, Colombia  
2017



# **Exploración de Fuentes de Innovación y Creación de una Unidad de I+D+i Empresarial en el Sector de la Construcción e Infraestructura**

**Yesid Giraldo Restrepo**

Trabajo de grado presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Magíster en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional.

Director:  
Magister en Administración, Jonathan Bermúdez Hernández

Trabajo de grado de Maestría en profundización.  
Investigación y Desarrollo (I+D)

Línea de Investigación:  
Gestión de la Tecnología y la Innovación

Grupo de Investigación:  
Ciencias Administrativas

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Medellín, Colombia  
2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
460-07-27 Extensiones: 5625 / 5594  
E-mail personal 1: Yesid.N-11@hotmail.com  
E-mail personal 2: YesidGR11@gmail.com  
E-mail institucional: YesidGiraldo124754@correo.itm.edu.co



*Un pensamiento y un sentimiento... Que la innovación sea la posibilidad y el camino, para forjar desde una sociedad pensante, personas con gran capacidad humana proyectada hacia sus semejantes y el medio ambiente.*

## ***Dedicatoria***

*Este trabajo de grado va dedicado con todo mi amor para mi bella familia: mi madre Ligia (la luz de mis ojos), mi padre Nelson (el guiador de mi camino), mi hermano Julián (mi aliado) y a mis amadas tías Rosario y Sara Isabel (mi madrina, la cual ya es un ángel en el cielo).*

*Así mismo, para una gran mujer que llego a mi vida y desde ello, nos hemos apoyado en cada una de nuestras metas, hermosa Valentina, contigo amor, felicidad y alegrías por do quier.*

*Igualmente, gracias totales al ITM por la formación brindada tanto en mi pregrado (Administración Tecnológica), como ahora en mi postgrado (Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional), ¡una gran institución, cambio y dio un gran rumbo a mi vida, gracias!*

*En conclusión, este trabajo va dedicado a todas aquellas personas que de una manera u otra aportaron o ayudaron a su consecución a todos ellos infinitas gracias.*

## ***Agradecimientos***

*Inicialmente, agradezco al docente Juan Felipe Herrera Vargas, por guiarme en el camino de la idea inicial la cual se generó luego de haber realizado una matriz diagnóstica para la asignatura Proceso de Gestión de la Innovación, la cual cursamos con él en la maestría para luego desarrollarla en el presente trabajo de grado, a él miles de éxitos siempre, un gran amigo.*

*También, a la docente Jenny Martínez Crespo, con la cual cursé Seminario de Investigación I y 2, asignaturas en las cuales organicé las ideas metodológicas, exploratorias e investigativas a emplear en pro de desplegar un trabajo de grado acorde al nivel de maestría y obtener una generación de conocimiento conforme al mismo.*

*Con gran aprecio, reconozco, agradezco y aplaudo el trabajo realizado en cuanto a asesorías, sugerencias e indicaciones idóneas y al punto en cuanto a ilación, investigación, desarrollo, prestación, comprensión y forma. Hechas tanto por el director de mi trabajo de grado, como también por él co-director del mismo.*

- *Director: Jonathan Bermúdez Hernández, MSc. en Administración, Docente y director del Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas.*
- *Co-director: Jhoany Alejandro Valencia, MSc. en Ingeniería de Sistemas y Docente el cual se encuentra en comité de estudios en el desarrollo del Ph.D.*

*Gratitudes al ITM – Instituto Tecnológico Metropolitano, por posibilitar los espacios y oportunidades brindadas en la Maestría, y apoyar metodológicamente mediante su personal docente y de apoyo, el proyecto postulado como propuesta-anteproyecto y su posterior desarrollo en trabajo de grado de maestría.*

*De igual forma a la empresa Concretos y Asfaltos S.A, por confiarme un proyecto de suma importancia para sus objetivos e igualmente, permitir desarrollar y aplicar el conocimiento adquirido en el pregrado Administración Tecnológica. Todo esto, en pro de la creación, reconocimiento (Stage-Gate Internacional) y certificación (Colciencias) de la Unidad de I+D+i empresarial perteneciente al sector de la construcción e infraestructura.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>28</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>29</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>34</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>37</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>40</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES</b> .....	<b>40</b>
1.1. Primeros postulados de fuentes de innovación .....	41
1.2. Innovar .....	43
1.3. Creatividad .....	45
1.3.1. Creatividad individual .....	45
1.3.2. Creatividad organizativa .....	46
1.4. La transformación de la creatividad en innovación .....	49
1.4.1. El inventor .....	49
1.4.2. Innovaciones de los usuarios .....	50
1.4.3. Investigación y desarrollo de las empresas .....	51
1.4.4. Relaciones de la empresa con clientes, proveedores, competidores y complementadores .....	53
1.4.5. Fuentes de innovación externas frente a internas .....	55
1.4.6. Universidades e investigación financiada con fondos públicos .....	55
1.4.7. Organizaciones privadas no lucrativas .....	58
1.5. Innovación en redes de colaboración .....	59
1.5.1. Clusters tecnológicos .....	60
1.5.2. Derrames tecnológicos .....	63
1.6. Informe de investigación .....	65
1.6.1. Gestores del conocimiento .....	65
1.7. Tecnología e innovación .....	67
1.7.1. Gestión de la tecnología e innovación .....	68
1.7.2. Gestión de la innovación tecnológica .....	78
1.7.3. Innovación empresarial en contexto micro y macro .....	83
1.7.4. Evolución conceptual de las investigaciones en el campo de la dirección de la innovación .....	87



<b>CAPITULO II .....</b>	<b>91</b>
<b>2.CREACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y APLICACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>91</b>
2.1. La matriz problematizadora .....	92
2.2. Fuentes de innovación internas .....	96
2.3. Fuentes de innovación externas .....	96
2.4. El proceso de innovar.....	97
2.5. Ideas y fuentes de la innovación .....	100
2.6. Las 7+1 fuentes de innovación sistemáticas .....	102
2.6.1. Inesperadas .....	104
2.6.2. Incongruencias o discrepancias.....	106
2.6.3. Necesidades del proceso productivo .....	106
2.6.4. Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado .	108
2.6.5. Demografía .....	108
2.6.6. Cambios en la percepción o significado.....	110
2.6.7. Conocimientos nuevos.....	111
2.6.8. Idea brillante .....	113
2.7. Las 2 fuentes de innovación estratégicas .....	114
2.7.1. Antecesoras .....	114
2.7.2. Predecesoras.....	115
2.8. Las 6 fuentes de innovación modernas.....	116
2.8.1. Comercial.....	119
2.8.2. Administración y Gerencia .....	119
2.8.3. Finanzas y Contabilidad.....	119
2.8.4. Producción y Logística .....	119
2.8.5. Recursos Humanos .....	120
2.8.6. Ventas y Marketing .....	120
2.9. Las 3 fuentes de innovación empresariales .....	121
2.9.1. Habilitadora (empowering) .....	122
2.9.2. De mantenimiento (sustainable) .....	122
2.9.3. De eficiencia (efficiency) .....	122
2.10. Construcción e integración de las 4 fuentes .....	123
2.10.1. Primera estructura.....	123
2.10.2. Estructuras de apoyo .....	124
2.11. Implementación de la matriz de fuentes de innovación en la evaluación organizacional.....	125
2.11.1. Distribución teórica-metodológica de la matriz de fuentes de innovación.....	126
2.11.2. Distribución práctica-resultados de la matriz de fuentes de innovación.....	129
2.11.3. Comparativas entre sectores - Com.....	154
2.11.4. Estrategias de cualidades personales y grupales - Est.....	156
2.12. Diagnóstico y evaluaciones desde la matriz de DAFO .....	157
2.12.1. Tácticas de cruce de ítems internos, externos, positivos, negativos y resultantes .....	158
2.12.2. Evaluaciones específicas de valoración y puntuación.....	159
2.12.3. Esquema holístico para innovar desde la matriz .....	160

2.13.	Diagnóstico de la exploración organizacional e intervención estratégica por direcciones.....	161
2.13.1.	Fuentes de innovación sistemáticas.....	161
2.13.2.	Fuentes de innovación estratégicas .....	161
2.13.3.	Fuentes de innovación modernas .....	161
2.13.4.	Fuentes de innovación empresarial.....	161
2.14.	Diagnóstico desde la matriz MGT .....	162
2.14.1.	Perfil tecnológico .....	162
2.14.2.	Perfil innovador .....	164
2.14.3.	Informe ejecutivo de la encuesta diagnóstica MGT .....	168
2.15.	Diagnóstico y disposición organizacional para innovar.....	170
2.15.1.	Cimientos de innovación desde la gerencia general .....	170
2.15.2.	Estructura general de la organización .....	175
2.15.3.	Estructura específica que conforma la Unidad de I+D+i .....	176
2.15.4.	Principios de innovación desde la junta directiva .....	178
2.15.5.	Cimientos de innovación macroproceso apoderado.....	181
2.15.6.	Cimientos innovación proceso garante .....	182
2.15.7.	Cimientos de innovación subprocesos integrados .....	183
2.16.	Esquema de fuentes de innovación CmapTools.....	186
2.17.	Observación de co-ocurrencias T-LAB .....	187
2.18.	Implicaciones de la matriz en la Unidad de I+D+i .....	190
2.19.	Mejora continua de los procesos .....	191
2.19.1.	Metodología de las 9's .....	192
2.19.2.	Metodología del 6'σ .....	194
2.20.	Interrelaciones innovadoras en diferentes escenarios .....	196
2.21.	Proyecto se reconocimiento de la Unidad de I+D+i .....	199
2.21.1.	Consejo para todo evaluador que emplee la matriz .....	199
2.21.2.	Propuesta que se presentó bajo la matriz .....	199
2.21.3.	Unidad de I+D+i de empresa.....	199
2.21.4.	Actividad Principal: .....	199
2.21.5.	Resultados principales: .....	199
2.21.6.	¿Quién puede participar? .....	200
2.21.7.	¿Cuáles son los beneficios del reconocimiento?.....	200

### **CAPITULO III ..... 201**

#### **3.RESULTADOS ..... 201**

3.1.	Conclusiones .....	202
3.2.	Recomendaciones .....	204
3.3.	Impactos .....	205
3.4.	Impactos generados a partir de la exploración .....	206

#### **A. Anexo: Esquema del microproceso de innovación creado para la empresa Concretos y Asfaltos S.A ..... 209**

#### **B. Radicación del proyecto Unidad de I+D+i empresarial..... 212**

---

<b>C.</b>	<b>Anexo: Noticia organizacional, reconocimiento y certificación de la Unidad I+D+i empresarial de Conasfaltos S.A, por COLCIENCIAS.</b>	<b>213</b>
<b>D.</b>	<b>Certificado de Propiedad Intelectual, por: Derecho de Autor, en calidad de Obra Literaria Inédita. ....</b>	<b>214</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>221</b>

## RESUMEN

En la actualidad, la innovación es un gran foco de estudio, análisis y emprendimiento, la cual es apoyada y apalancada desde las diferentes IES - Instituciones de Educación Superior como el ITM, Instituto Tecnológico Metropolitano y la Alcaldía de Medellín, para la generación de conocimiento, replicación y usanza de los universitarios, ciudadanos y empresas.

Así mismo, los diferentes agentes de negocios e innovación que existen, *caso Local; Ruta n (Regional); Cultura E (Nacional); Innpulsa Colombia*, y también en el caso de la interrelación de Universidad-Empresa-Estado; *Tecnnova*, abogan por que la innovación sea un indicador del común vivir y se aproveche de ella para el bien común y, la posible y positiva solución de problemáticas que aún no tengan una adecuada gestión.

Por ello, cotidianamente se habla y escucha en el entorno la palabra innovación, sin embargo, se carece de modelos cuantitativos que la midan y proporcionen una visión holística en cuanto a la generación, fuentes y proceso de medición de las mismas. Gracias a esto, se propone en esta investigación, realizar una exploración de fuentes de innovación, que se pretende llevar a cabo por medio de la creación y prueba de una matriz para estas en un entorno determinado. Para realizar la exploración de fuentes, se propone trabajar con cinco sectores objeto de estudio, como, por ejemplo:

- Empresas (públicas o privadas).
- Universidades (centros de investigación).
- Investigación Financiada con Fondos Públicos.
- Privado No Lucrativo.
- Individuos.

Estos, son los cinco sectores de estudio que se proponen analizar, y serán evaluados desde la perspectiva y análisis de las diferentes fuentes de innovación (y sus estudios primarios, secundarios y terciarios), las cuales se evidencian a continuación:

- Fuentes de innovación sistemáticas.
- Fuentes de innovación estratégicas.
- Fuentes de innovación modernas.
- Fuentes de innovación empresariales.

Por lo cual, se deduce que esta será de gran utilidad tanto para el campo académico como para el empresarial, ya que dará bases prácticas y didácticas para modelar, analizar y comparar, las fuentes que generan innovación en un ambiente determinado, e igualmente estudiar y proponer cuales estrategias de proceso, servicio, producto, mercadotecnia u organizacionales, harían que los esfuerzos en cuanto a la ideación pensada y creación concedida internamente en una empresa, lleguen al fin esperado. Uno en el cual se apoye una idea individual o grupal, la cual tenga una visión alineada con los objetivos de la organización, lo cual posibilite luego un acompañamiento firme de esta en cuanto a la gestión y obtención de una creación atrayente que nazca, se integre y perfeccione a las necesidades y deseos corporativos que se tengan para con el mercado.

Desde otra perspectiva, la matriz buscará establecer y relacionar análisis individuales y grupales, tanto de las fuentes, como de los sectores propuestos (dependiendo con cuantos se trabaje), para así dar una visión clara de cómo se están comportando en determinado proceso productivo o gestión organizacional. Es importante afirmar que la herramienta es de apoyo, y que los resultados positivos de esta tendrán que ver intrínsecamente con la adecuada utilización e ingreso de la información, el análisis que se le den a los resultados y los procesos que apoyen dicha indagación ya sea en un ambiente académico (donde se busca, enseñar, conocer y practicar), o un ambiente empresarial (donde prime los resultados y las proyecciones acertadas que puedan generarse).

### **Palabras clave**

Fuentes de innovación, gestión de la información, vigilancia tecnológica, prospectiva tecnológica e inteligencia competitiva.

## ABSTRACT

At present, innovation is a major focus of study, analysis and entrepreneurship, which is supported and leveraged from the different HEIs - Higher Education Institutions such as the ITM, Metropolitan Technological Institute and the Mayor's Office of Medellín, for the generation of knowledge, Replication and use of university students, citizens and companies.

Likewise, the different agents of business and innovation that exist, *case Local; Route n (Regional); Culture E (National); Innpulsa Colombia*, and in the case of the *interrelation of University-Business-State; Tecnova*, advocate that innovation be an indicator of the common life and take advantage of it for the common good, and the possible and positive solution of problems that do not yet have an adequate management.

For this reason, the word innovation is spoken and heard daily in the environment, however, it lacks quantitative models that measure it and provide a holistic view as to the generation, sources and measurement process of the same. Thanks to this, it is proposed in this research, to perform an exploration of sources of innovation, which is intended to be carried out by means of the creation and testing of a matrix for these in each environment. To carry out the exploration of sources, it is proposed to work with five sectors under study, such as:

- Companies (public or private).
- Universities (research centers).
- Research Funded with Public Funds.
- Private Non-Profit.
- Individuals.

These are the five sectors of study that are proposed to analyze, and will be evaluated from the perspective and analysis of the different sources of innovation (and their primary, secondary and tertiary studies), which are shown below:

- Systematic sources of innovation.
- Strategic sources of innovation.
- Modern sources of innovation.
- Sources of business innovation

It follows that this will be of great use both for the academic field and for the business field, since it will provide practical and didactic bases for modeling, analyzing and comparing the sources that generate innovation in a given environment, and also study and to propose which strategies of process, service, product, marketing or organizational, would make that the efforts in the thought ideation and creation granted internally in a company, arrive to the expected end. One in which an individual or group idea is supported, which has a vision aligned with the objectives of the organization, which then allows a firm accompaniment of this in terms of the management and obtaining of an attractive creation that is born, integrated and perfect the corporate needs and desires you have for the market.

From another perspective, the matrix will seek to establish and relate individual and group analyzes, both from the sources and the sectors proposed (depending on how many are worked), to give a clear vision of how they are behaving in a given production process or management Organizational structure. It is important to affirm that the tool is supportive and that the positive results of this will have to do with the proper use and entry of the information, the analysis given to the results and processes that support this inquiry, either in an academic environment (where one seeks, teaches, knows and practices), or an entrepreneurial environment (where the results and the right projections are projected).

### **Keywords**

Sources of innovation, information management, technological surveillance, technological foresight and competitive intelligence.

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Análisis concernientes .....	38
Ilustración 2: Técnicas de recolección de datos e información .....	39
Ilustración 3: Instrumentos de recolección de datos e información .....	39
Ilustración 4: Las fuentes de innovación como un sistema .....	44
Ilustración 5: Ambas se complementan y modulan al pasar el tiempo en un proceso determinado .....	68
Ilustración 6: Proceso de gestión de la tecnología .....	69
Ilustración 7: Proceso de gestión de la tecnología en la empresa .....	70
Ilustración 8: Proceso de gestión de la innovación .....	71
Ilustración 9: Science or technological push .....	72
Ilustración 10: Market pull .....	72
Ilustración 11: Modelo de Kline .....	73
Ilustración 12: La innovación es para tomar riesgos .....	75
Ilustración 13: El foco principal es el posicionamiento organizacional en el mercado apalancado desde la innovación .....	76
Ilustración 14: El camino a la innovación, un mundo de posibilidades .....	78
Ilustración 15: Escala Technology Readiness Level (TRL) .....	79
Ilustración 16: Nivel de preparación de fabricación .....	80
Ilustración 17: Eco-sistemas de la innovación y plan de innovación estratégica..	99
Ilustración 18: Las 7+1 fuentes de innovación sistemáticas.....	103
Ilustración 19: Esquema de innovación estratégico .....	114
Ilustración 20: Las 6 fuentes de innovación modernas.....	116
Ilustración 21: Las 3 fuentes de innovación empresariales .....	121
Ilustración 22: Lluvia de ideas generada en junta directiva .....	170
Ilustración 23: Direccionamiento estratégico.....	178
Ilustración 24: Mapa conceptual sobre las 4 fuentes de innovación - fi matriciales .....	186
Ilustración 25: Esquema propuesto para fomentar mejoras a los procesos, productos y servicios.....	190
Ilustración 26: Modelo metodológico de las 9's.....	192
Ilustración 27: Modelo metodológico del 6'σ .....	194



---

Ilustración 28: Interrelaciones SUNN (local, regional y nacional) .....	196
Ilustración 29: Interrelaciones SUNN (latinoamérica) .....	197
Ilustración 30: Interrelaciones SUNN (global) .....	198
Ilustración 31: Metodología enfocada en un modelo de Fuentes de Innovación	210

## Lista de tablas

Tabla 1: Orden de importancia de las distintas fuentes de I+D en las empresas, 1999 .....	52
Tabla 2: Porcentaje de compañías que colaboran de manera extensiva con clientes, proveedores y universidades .....	54
Tabla 3: Estudios a nivel micro .....	84
Tabla 4: Estudios a nivel macro .....	85
Tabla 5: Enfoques para el estudio de la innovación y el crecimiento .....	86
Tabla 6: Esquema dinámico de procesos de innovación interna .....	87
Tabla 7: Matriz problematizadora de la investigación .....	92
Tabla 8: Fuentes estratégicas .....	101
Tabla 9: Los doce acuerdos de innovación .....	118
Tabla 10: Caracterización de productos.....	119
Tabla 11: Fuentes de innovación sistemáticas.....	123
Tabla 12: Fuentes de innovación estratégicas .....	124
Tabla 13: Fuentes de innovación modernas .....	124
Tabla 14: Fuentes de innovación empresariales.....	124
Tabla 15: Certeza y seguridad - Legal .....	127
Tabla 16: Investigación y exploración - Inv&Exp.....	128
Tabla 17: Estimaciones fuentes de innovación de la encuesta específica singular .....	131
Tabla 18: Encuesta específica #1 en escala likert .....	134
Tabla 19: Encuesta específica #2 en escala likert .....	137
Tabla 20: Encuesta específica #3 en escala likert .....	138
Tabla 21: Encuesta específica #4 en escala likert .....	140
Tabla 22: Estimaciones fuentes de innovación de la encuesta general plural en escala likert .....	142
Tabla 23: Encuesta general #1 en escala likert.....	146
Tabla 24: Encuesta general #2 en escala likert.....	150
Tabla 25: Encuesta general #3 en escala likert.....	151
Tabla 26: Encuesta general #4 en escala likert.....	153
Tabla 27: Estrategias de cualidades personales y grupales .....	156
Tabla 28: Análisis DAFO .....	157
Tabla 29: Estrategias matriz DAFO.....	158

---

Tabla 30: Análisis de la posición estratégica (situación interna y externa).....	159
Tabla 31: Puntuación perfil tecnológico.....	162
Tabla 32: Puntuación perfil innovador (1/3).....	164
Tabla 33: Puntuación perfil innovador (2/3).....	164
Tabla 34: Puntuación perfil innovador (3/3).....	164
Tabla 35: Columnas vertebrales de innovación según junta directiva.....	179
Tabla 36: PEC organizacional.....	180
Tabla 37: CAR - jefatura de GTi (gestión tecnológica e innovación).....	181
Tabla 38: CAR - unidad de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).....	182
Tabla 39: PEC - V.T (vigilancia tecnológica).....	183
Tabla 40: PEC - GNI (gestión de nuevas ideas).....	184
Tabla 41: PEC - DS (diseño y desarrollo).....	185
Tabla 42: Hallazgos de la exploración.....	206

## Lista de gráficas

Gráfica 1: Gasto en I+D por fuente en Estados Unidos, 1953-2002 (en billones de dólares americanos restantes en 1996) .....	57
Gráfica 2: Porcentaje de los fondos destinados a I+D por fuente y país, 1999 ....	58
Gráfica 3: Escala likert de valoración de encuestas .....	129
Gráfica 4: Proyección de los resultados específicos - entorno interno .....	133
Gráfica 5: Proyección de los resultados generales - entorno interno y externo .	145
Gráfica 6: Comparativas entre sectores .....	154
Gráfica 7: Esquema de relaciones y participación porcentual por sector .....	155
Gráfica 8: Esquema de relaciones y participación porcentual por sector .....	155
Gráfica 9: Posición estratégica actual .....	160
Gráfica 10: Identificación de brechas generales en el perfil tecnológico .....	163
Gráfica 11: Identificación de brechas generales en el perfil tecnológico .....	163
Gráfica 12: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - organización (radial) .....	165
Gráfica 13: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - producto/servicio (radial) .....	165
Gráfica 14: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - mercado (radial) .....	166
Gráfica 15: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - proceso (radial) .....	166
Gráfica 16: Total según tipo de innovación (radial) .....	167
Gráfica 17: Total según ítem (radial) .....	167
Gráfica 18: Estructura general de la organización .....	175
Gráfica 19: Estructura específica de la organización .....	176
Gráfica 20: Estructura semi-interna de GTI .....	177
Gráfica 21: Estructura interna de la Unidad de I+D+i .....	177
Gráfica 22: Análisis de factores influyentes en el escenario innovador .....	187
Gráfica 23: Evaluación de co-relaciones entre actividades innovadoras .....	188
Gráfica 24: Identificación 3D de los factores .....	189

# INTRODUCCIÓN

Las fuentes de innovación son escenarios que cuentan con cualidades de ideación (capacidad humana intangible) y creatividad (capacidad humana tangible), las cuales proporcionan posibles nuevos métodos (modus operandi) o mejorados a los actuales en cuanto a: gestiones, actividades o tareas variadas. Para así, obtener una mejora que proporcione eficiencia o eficacia y porque no, efectividad si se cumple con ambas concepciones (Schilling, 2014).

Por ello, se buscan factores en los cuales se halle la posibilidad de generar innovaciones aplicables o mejoras significativas, contrarrestando los resultados habituales obtenidos y, por ende, sean una solución de problemáticas internas, por ejemplo, en tipos de:

- Procesos.
- Productos.
- Servicios.
- Organizacional.
- Mercadotecnia.

Respecto a las nuevas formas de innovación avaladas por el Manual de Oslo generalmente y Frascati específicamente, se da a conocer que, los primeros tipos de innovación mencionados (Procedimientos, Procesos, Productos, Servicios), son reconocidos como tipos de innovación, siendo avalados por el Manual de Oslo en su última edición (e igualmente por sus estudios aliados). Así mismo, en los cuales, sin embargo, se agregaron las innovaciones tanto Organizacional, como de Mercadotecnia (aunque algunas entidades aun no las reconocen como innovación, sino más bien como estrategias). Esto, luego de ser evaluadas y analizadas en varias empresas de industrias europeas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2006).

Por otro lado, el autor afirma: “las principales problemáticas que se evidencian en los sectores empresariales donde se desea emplear Unidades de I+D+i, se dan y vienen directamente relacionadas en cuanto al bajo apoyo financiero, organizacional y gerencial, a las ideas que surgen en cuanto a la Investigación y práctica de los hallazgos encontrados en el proceso para pasarlos a Desarrollo”.

Así mismo, asevera: “También, se debe a la poca gestión de un microproceso interno de innovación, entre otras variables que afectan una cultura o ambiente de cambio transformador y constante evolución que será positiva para los procesos”.

Aunque, es de aclarar que estos dilemas y conflictos anteriormente expuestos se presentan tanto en empresas privadas, como en instituciones académicas, entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales e individuos. Claro está, que esto dependiendo del alcance visional y objetivos de cada una de estas, y la posibilidad para hacerles un seguimiento estructurado en: apoyo, investigación, estructura y aplicación, también pueden aportar a la solución de problemáticas externas en:

- Las industrias en las cuales se encuentren.
- Los mercados en los cuales interactúen.

Para tal fin aplicativo de las fuentes de innovación, se afirma y pone en evidencia que los estudios aquí propuestos, en cuanto a la exploración de las fuentes de innovación y sus respectivos análisis, se harán en el sector privado de la construcción e infraestructura y, particularmente en la Empresa Concretos y Asfaltos S.A. Esta matriz, permitirá y facilitará la observación individual y grupal de las fuentes de innovación propuestas, contrastándolas con los sectores postulados e identificados. Por ello, para lograr este cometido, la matriz permitirá realizar un análisis cuantitativo del entorno organizacional analizado en la empresa objeto de estudio. Esto, dado en cuanto a la relación con la generación de ideas (ideación) y su posterior consecución en creatividad (creación).

Avanzar en la generación y aplicación de nuevo conocimiento y aplicación empresarial, significa investigar, asociar la teoría con la práctica a través de instrumentos que ayuden a analizar de fondo situaciones educativas es fundamental para ir sondeando en las variables que inciden en cualquier acto. Por ende, con la investigación se descubrió elementos que influyen de manera decisiva en el mantenimiento de situaciones, con el cruce de ellas y la exploración sistémica de esa realidad se va profundizando en su conocimiento para poder hacer propuestas de mejora y cambio en ese sistema. La realidad educativa es compleja y debe de analizarse aunando métodos cuantitativos y cualitativos (Aguaded, 2011).

Es importante desarrollar modelos que ayuden a ordenar las acciones y gestiones que llevan a que se genere una innovación, en este trabajo, sin embargo, se busca crear una herramienta que proporcione un estudio cuantitativo ordenado de fuentes de innovación, ya que se carece en la actualidad de modelación y/o estructuración para este campo. Además, se aboga por que dicha herramienta facilite el análisis de diferentes entornos que se dediquen a la gestión de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación), las cuales se presentan tanto en la investigación académica, como en la empresarial, y que, por falta de un análisis estructurado, se pasan por alto ideas que potencialmente pueden constituirse en innovaciones, o también perder la información y/o conocimiento que estas pudieren generar.

Por eso, se entiende por fuentes de innovación, aquellas oportunidades que permiten ver, pensar y hacer donde otros no han visto, pensado o hecho, y que de alguna manera tiene que ver con las capacidades de la persona y la relación que estas tienen con el entorno. Cuando, estas pasan a ser más de tipo psicópsy sociales, se debe enfocar el análisis a la motivación intrínseca, ya que esta motivación incentiva, potencializa y auto-obliga a la persona motivada a hacer algo por sí misma (mérito y consecución de una meta propia), este es justo el ingrediente que se ha perdido en los ambientes organizacionales estrictamente reglamentados, en los cuales se formulan más las motivaciones extrínsecas que son representadas por la tangibilidad, como: dinero, objetos y premios. “Por esto, parece que la motivación intrínseca, como se define por los psicólogos sociales, podría ser esencial para la creatividad” (Amabile, 1983). Como resultado, la psicología social de la creatividad da protagonismo a las variables sociales que afectan a la orientación motivacional. Así mismo, esta investigación, está enfocada también a apoyar esta idea.

“Las fuentes de innovación, tienen un gran soporte en la ideación y la creatividad, justamente en esta última se trata de capturar esos momentos que hacen que la vida valga la pena vivir” (Csikszentmihalyi, 1996). Este, también revela que la creatividad es lo que conduce a estos momentos de plenitud, ya sea la emoción del artista en el caballete o el científico en el laboratorio y, esto, para que ese conocimiento se puede utilizar para enriquecer la vida de las personas. Sobre la base de casi un centenar de entrevistas con personas excepcionales, desde biólogos y físicos, a los políticos y líderes empresariales, a poetas y artistas, así como sus treinta años de investigación sobre el tema, el autor utiliza su teoría del flujo también conocido como "la zona", para explorar el proceso creativo. El autor analiza las ideas tales como por qué las personas creativas son vistas a menudo como egoísta y arrogante. Lo más importante, que explica por qué la creatividad necesita ser cultivada y es necesario para el futuro de un país, mercado o sector académico.

Luego de la creatividad, es cuando se habla del espíritu del inventor. Por ejemplo, Nerker & Paruchuri (2005) sostienen: “las características individuales de un conjunto intra-organizacional de inventores o red de conocimiento, es predecir la probabilidad con la que el conocimiento creado por un inventor se utiliza en la investigación y el desarrollo de la empresa (I+D)” 771-85. Tales opciones conducen a la dependencia de la trayectoria y la posterior especialización. Se proporcionan evidencia empírica de que una empresa de I+D se concentra en aquellas áreas donde quiere volver a combinar el conocimiento, ofreciendo soporte para la evolución dependiente de la trayectoria de las capacidades.

Por lo tanto, este autor del trabajo de grado de maestría *Factores que Influyen en la Innovación del Producto de Diseño*. Donde el autor afirma: la observación, el conocimiento y la experiencia pueden considerarse fuentes o medios de innovación. Se hace alusión por parte de la autora, a que se puede manifestar como fuentes o medios para que se de innovación, a:

- La observación: es decir estar atentos a lo que pasa al alrededor para detectar áreas de oportunidad.
- El conocimiento: que deriva del procesamiento de información, producto de todo lo que se genera a partir de la observación.
- La experiencia: investigación e interpretación de lo que se percibe.

Y desde luego a “la creatividad, como la capacidad y actitud de los individuos para generar nuevas ideas y comunicarlas” (Esparza, 2012).

Así mismo, complementando el análisis de las fuentes de innovación, en el trabajo de grado de maestría *implementación de un modelo de gestión de la innovación en las capacidades esenciales de la nueva empresa desarrolladora de vivienda como elemento clave para el incremento de su competitividad*. El autor afirma: “Hay una aseveración por parte de la autora, cuando se analizan las fuentes de innovación, desde los sistemas de vigilancia tecnológica (Huerta, 2010).

También, da a conocer: “en el análisis de las fuentes de innovación, se debe cuidar el estudio de problemas comunes como la infoxicación” (La sobrecarga informativa o infobesidad es un concepto generalmente usado en conjunto con varias formas de comunicación por computadora), ya que este es común en las masas excesivas de información. Otros problemas comunes es no tener la capacidad de identificar buenas fuentes de información (calidad, fiabilidad y utilidad). La recolección de información es un proceso fácil al cual no se debe consumir la mayor parte del tiempo del proceso (usualmente del orden de 35%).

Posteriormente, en el trabajo de grado de maestría *Modelo de Innovación Tecnológica Basado en Enfoques de Redes Socio-técnicas: Estudio del Caso Montana* Pérez (2005). Da a conocer la autora: “las redes futuras de innovación, se podrán estructurar sobre una red actual y la red actual puede estar ligada tanto a un éxito como a un fracaso en la innovación”. En ambos casos se conserva el aprendizaje o “memoria” de las redes. Sin embargo, la transformación de este actor se da por medio del actor red de articulación de fuentes de innovación: es un actor-red en el cual se construye un artefacto tecnológico a partir de la articulación de fuentes de diversos mundos (internas o externas a la empresa). En este actor-red predomina la estrategia de llenar huecos estructurales para la generación de capital social.

También, se tiene en cuenta las fuentes de innovación en el trabajo de grado de doctorado *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. En la cual el autor afirma: “el desarrollo de nuevos productos es el proceso de negocios más importante y absorbe la mejor energía de la empresa”. Todas las empresas involucradas y exitosas en procesos innovativas comparten características, cualidades y principios intrínsecos, que no surgen de imitación de unas a otras sino de procesos internos propios. En particular, todas redefinen continuamente su estructura de negocios y su estrategia (Scarone, 2005).



Así mismo, una de las estrategias internas más fuertes es la generación de modelos de emprendedores (entrepreneurs) y la formación de clusters industriales. El objetivo del autor en el artículo *Creating a Cluster While Building a Firm: Entrepreneur and the Formation of Industrial Clusters*, es ofrecer: “un modelo teórico de desarrollo de clusters basado en una interpretación apreciativa de estudios de casos”. Así mismo, “sostiene que los emprendedores son uno de los elementos críticos en el desarrollo de clusters como sistemas de adaptación complejos, donde los recursos externos que se asocian con los clusters se desarrollan a lo largo del tiempo” (Feldman, Francis, & Bercovitz, 2005) 129-41.

Adicionalmente, se tiene en cuenta la investigación en la gestión de fuentes de innovación, en el trabajo de grado de doctorado *Gestión de la Innovación en la Empresa Vasca*. En la cual el autor habla de tres fases las cuales evidencian los momentos de evolución.

La primera; en los inicios de la innovación, los problemas y cuestiones de estudio estaban sin definir y la investigación se centraba en cada uno de los componentes por separado. La característica a resaltar de este periodo es el hecho de que la filosofía de investigación en esta época se centraba en la gestión individual de la innovación. A medida que la teoría en el campo de la innovación avanzaba, los estudios académicos abarcaban más y más campos especializados de la innovación. Así, y basados en los resultados teóricos de la primera fase, se desarrolla una posterior.

La segunda; entre 1960-1970 denominada "investigación en la promoción organizativa" fundamentada principalmente en el estudio de las fuentes de innovación dentro de las organizaciones, además de en cómo promover y alcanzar el objetivo de la innovación en las empresas a través de una eficiente gestión de las actividades de I+D.

La tercera; a partir del año 1970 a la segunda fase le sigue una tercera la cual denominada "investigación en la implicación externa", en la que la investigación en este periodo se focalizó en el estudio del rol de los usuarios en la innovación, así como en el proceso de innovación. Así como la segunda fase incidía en los aspectos de promoción interna de la innovación, esta tercera fase enfatizó la necesidad de promover una interacción entre las fuentes de innovación internas (I+D) y externas (clientes y usuarios). “Las preguntas de investigación estaban centradas en determinar cómo las empresas podrían emplear a sus clientes y usuarios como fuentes claves de su innovación” (Igartua, 2009).

Por eso, es vital tener un campo de acción (análisis del entorno, y su respectiva población y muestra) en cuanto a innovación muy amplio, ya que esta puede venir de diferentes partes, tanto internas como externas, y así mismo de imprevistos que se presenten tanto en la industria, como en el mercado. Los cuales, por determinados motivos, incentiven un cambio evidente en determinadas gestiones, que reten a las empresas y demás entes a mejorar, cambiar, revolucionar, modificar, en conclusión, innovar.

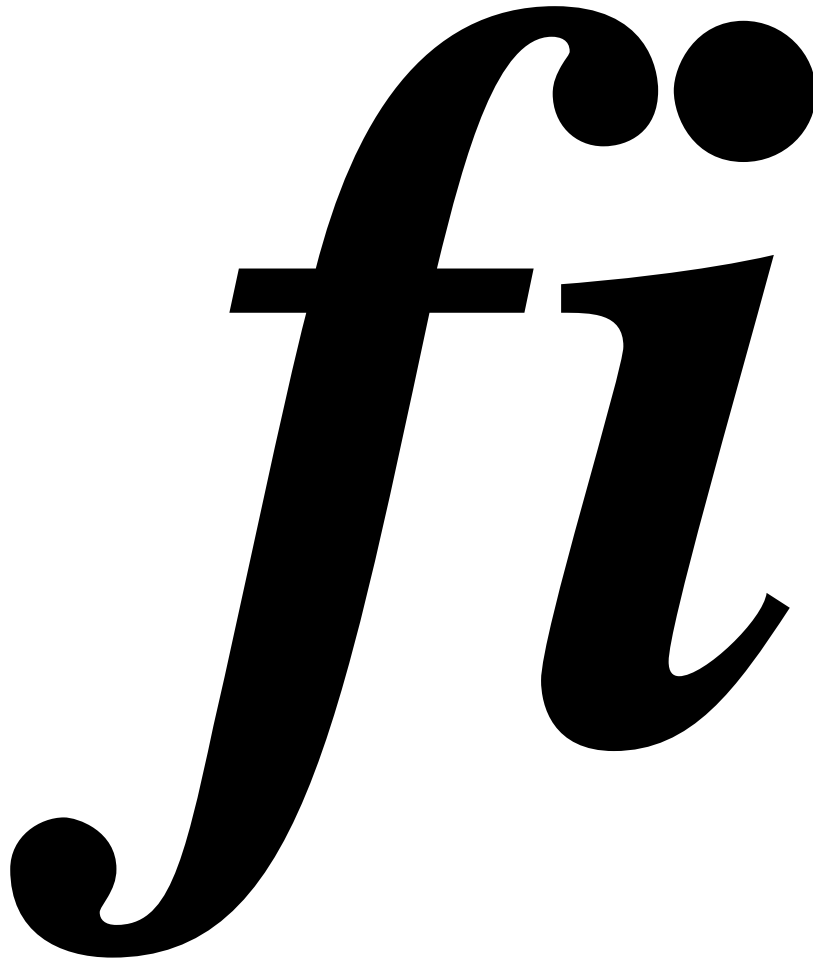
En el presente trabajo de grado, se desarrollará el concepto central del trabajo de grado "las fuentes de innovación" iniciando con el desarrollo del **1 Capítulo**, este expone las bases que darán forma al presente trabajo, desde el aporte teórico de las fuentes de innovación en el libro de Melissa Schilling principalmente y algunos apartados atrayentes de otros autores. En consiguiente, en el desarrollo del presente capítulo también se centra en la gestión de la innovación tecnológica, separando inicialmente los enfoques, así: gestión tecnológica y gestión de la innovación, para luego explicar ambos conceptos integrados. Estos conceptos son vitales para entender y analizar la variedad de fuentes de innovación que pueden surgir en determinado entorno laboral.

Luego, se dará a conocer el **2 Capítulo**, este pone en evidencia el desarrollo principal del presente trabajo de grado, el cuál es el desarrollo y validación de una herramienta digital la cual se concretará en herramienta dinámica para medir las diferentes fuentes de innovación internas y externas que pidieren surgir en una organización. Asimismo, para realizar una medición, aplicación y evaluación real, se empleará esta herramienta en el proceso de reconocimiento y certificación de la Unidad de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) de Conasfaltos S.A (Concretos y Asfaltos S.A) ante Colciencias, todo esto, cómo proyección de caso de estudio.

Por último, se tendría el **3 Capítulo**, el cual contiene las conclusiones halladas a partir de la exploración postulada, tanto en el presente texto, como en la herramienta desarrollada.

Posteriormente, la gestión de estas fuentes de innovación facilita formar la figura del inventor (este, es el puente entre los inputs y outputs generados en el proceso), el cual es la persona que apoya y analiza las ideas iniciales y, por ende, su paso a creaciones. Dado a esto, ejecuta estrategias para que esta invención sea una innovación aplicable a determinado entorno en el cual sea necesaria, independientemente que sea incremental (evolutiva) o radical (disruptiva).

Finalmente, se busca que estas por ende moldeen y sumen a la generación de modelación, diseño o prototipado que faciliten innovar tanto en el sector académico, como en el empresarial y/o el gobierno, esto desde las potenciales Unidades de I+D+i las cuales son estratégicas y vitales en estos cometidos. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2006).



*Las exploraciones e investigaciones realizadas, las cuales dieron forma a las Fuentes de Innovación forjadas por el autor, Yesid Giraldo Restrepo entre los años 2015 y 2017. Se dividen en 2 trabajos, uno teórico y otro aplicado, así:*

- ✚ (Tesis fi) fuentes de innovación: en la cual se hace, una exploración de Fuentes de Innovación y creación de una Unidad de I+D+i empresarial en el Sector de la Construcción e Infraestructura.*
- ✚ (Matriz fi) fuentes de innovación: en esta, se descargan las nociones aprendidas y, posteriormente ejecutadas en las investigaciones realizadas desde la teoría propia y de autores que aportan firmemente al tema, todo esto, en una matriz didáctica*

## OBJETIVOS

### General:

- Proponer una herramienta dinámica-automatizada para la identificación de fuentes de innovación que permita fortalecer los procesos de certificación de Unidades de I+D+i Empresariales.

### Específicos:

- Exponer un modelo metodológico y práctico para gestionar mediante una herramienta las fuentes de innovación.
- Caracterizar el microproceso de innovación de una empresa seleccionada como caso de estudio a partir de las fuentes de innovación.
- Validar la herramienta de fuentes de innovación evidenciadas en el proceso de I+D+i de la empresa seleccionada como caso de estudio.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La innovación es un proceso constante, en el cual las empresas de forma continua efectúan cambios en los productos y/o servicios, los procesos, captan nuevos conocimientos, entre otras variables. Ahora bien, centrándose en un proceso determinado, es más difícil medir un proceso dinámico que una actividad estática (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2006). Por lo cual, se deben realizar esfuerzos organizacionales que faciliten contar tanto con: personal y maquinaria para la medición y análisis de estos procesos dinámicos y, por ende, se busca generar una herramienta didáctica en la cual se vean reflejados estadísticamente los insumos tangibles e intangibles no reconocidos que apoyan el proceso de la innovación y, que aun los esfuerzos organizacionales no han evidenciado.

Esto, ya que, en el estudio de las fuentes de innovación, aun no se cuenta con matrices didácticas y amigables, en las cuales se puedan analizar y modelar, datos, gráficas y comparativas de escenarios. Sin embargo, desde la literatura varios autores han generado conocimiento teórico y metodológico en cuanto a estas se refiere, uno de estos casos es el libro: dirección estratégica de la innovación tecnológica (Schilling, 2014). Este, contiene una información interesante en cuanto a los cinco sectores de análisis comparativo, con las fuentes de innovación, este estudio se encuentra en el “2 capítulo del libro fuentes de innovación”.

En la actualidad, se ha evidenciado en las últimas tendencias de nuevos bienes y mercados, que la innovación es un tema vital en las industrias y sus mercados, con el cual buscan suplir las necesidades que evidencien tanto los procesos, productos y/o servicios que estás brindan, e igualmente mejorar la mercadotecnia o la conformación organizacional que tenga determinada organización *Los cinco tipos de innovación reconocidos, probados y avalados por la OCDE*.

Por esto, se desea investigar las fuentes de innovación, para: generar y proporcionar un estudio práctico de estas y sus variables. En el cual se busca crear una herramienta base (herramienta de fuentes de innovación), y posteriormente, analizar mediante esta herramienta la incubación de innovaciones en un ambiente organizacional, basado en el nacimiento de estas (ideación y creatividad). Para finalmente proporcionar un estudio estructurado del microproceso de innovación llevado a cabo.

Este estudio, se realiza para fomentar la cultura innovadora, y así mismo, brindar a los interesados en el tema una herramienta y un caso de estudio, que dan fe de que un microproceso estructurado de innovación en una organización es vital, porque día a día se desechan ideas en el entorno tanto laboral, como académico, las cuales son interesantes, pero no se les da el seguimiento y apoyo necesario, y/o se dejan en el olvido porque no encajan con las necesidades, y hasta deseos del momento.

El propósito de esta investigación es proporcionar un proceso por medio de una herramienta la cual apoye la gestión de las posibles innovaciones generadas en las diferentes entidades, universidad o empresas. Por lo cual, en este trabajo de grado se desarrollará esta exploración en una empresa privada, en la cual será analizado el proceso que implementan en cuanto al apoyo a las ideas que surgen, a partir de las necesidades o problemáticas del negocio o con el objetivo de buscar nuevos segmentos de mercado.

Así mismo, otros autores que han investigado sobre el tema son; Garibay (2008) y su metodología: *la gran variedad de fuentes de innovación*, la cual da a conocer que estas viven presentes en el ambiente laboral, y la clave es saber identificarlas, postularlas y trabajarlas.

De igual forma, (Amabile, 1988) con su investigación: *a model of creativity and innovation in organizations*, evidencia que la creatividad es un paso fundamental para la consecución de una innovación, ya que de por si una idea es un simple pensamiento que no da réditos si no se convierte en creación por medio de la creatividad.

Posteriormente Audretsch & Feldman (1996) con sus publicaciones: *R&D spillovers and the geography of innovation and production*, donde se analiza la producción que tiene una organización y las posibilidades de incrementar la capacidad instalada y la calidad de esta por medio de innovaciones que apoyen esta productividad.

Por ende, se necesitan de modelos que integren tanto las ideas (factor intangible), como la creatividad (factor tangible), potenciador (inventor) y así mismo, su propósito innovación (radical o incremental) y finalmente su finalidad (aplicación académica, industrial o estatal).

Así mismo, la propuesta que se pretende llevar a cabo en esta investigación es por medio de análisis, gestión y acompañamiento en el proceso de madurez de las ideas (ideación), el cual es el factor intangible que brindan los mismos clientes, tanto internos como externos y/o interesados en el tema. Así también, se tiene una gestión posterior, la cual es la puesta en marcha de la creación (creatividad), cualidad que debe ser desarrollada, enseñada y gestionada por el departamento de desarrollo organizacional, por medio de eventos y asesorías metodológicas a los empleados de la organización interesados y/o participes del proceso.

Por ende, se propone realizar una herramienta para la gestión o exploración de fuentes de innovación, con características particulares. Y para su validación se realizó un caso de estudio en la empresa Concretos y Asfaltos S.A, perteneciente al sector de la construcción e infraestructura.

Dicha empresa, la cual tiene como nombre en sigla Conasfaltos es una empresa de ingeniería aplicada a la gestión de proyectos de infraestructura vial y de minería de materiales para la construcción a nivel nacional, que se compromete con satisfacer las expectativas de sus partes interesadas, que actúa con responsabilidad y criterios de crecimiento sostenible y rentable.

Por lo cual, cuenta con un principio de gestión integral - responsabilidad social empresarial: el desarrollo sostenible se materializa a través del principio de gestión integral para el cual se determinaron varios pilares (sostenibilidad y rentabilidad). La integración de dichos pilares busca el equilibrio, la sostenibilidad en el tiempo y la satisfacción de las necesidades actuales sin poner en riesgo los recursos tanto ambientales como económicos de las futuras generaciones. Por ello, el principal propósito es conformar un grupo humano altamente competente, motivado y comprometido, con la posibilidad de crecer y proyectarse dentro de la organización.

En cuanto a innovación, la empresa cuenta con el proceso de gestión tecnológica e innovación, el cual tiene como propósito la creación de ventajas competitivas para la organización a través de la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación tecnológica. Así entonces, se comprometen con la búsqueda e implementación de soluciones creativas para la mejora y/o desarrollo de procesos, productos o modelos de negocio que contribuyan a la disminución de costos y generación de nuevos ingresos:

- Modificación de asfaltos en planta.
- Reciclaje de mezclas asfálticas en caliente.
- Incorporación de material reciclado a bases granulares.
- Normalización de parámetros de asfalto en planta.
- Aplicación de micro-aglomerado.

Para ampliar más información se puede visitar <https://conasfaltos.com/>.

La cual, se identificó que genera desde algunos departamentos ideas innovadoras, las cuales se pueden aplicar y llevar a cabo gradualmente en la organización, sin embargo, no cuentan con un proceso, seguimiento o asesoría adecuados. Por lo cual, muchas de estas quedan en papel, en el olvido, y hasta en fase de aplicación, pero no se les da un acompañamiento adecuado, y no llegan a ser potenciales innovaciones que se evidencien e incentiven la cultura de innovación organizacional.

No obstante, el proceso de innovación aunque necesita mucho tiempo para su implementación y posterior generación de resultados, se pretende apoyar con la herramienta, la cual ayudará a filtrar las ideas que concatan con las necesidades actuales que se presenten tanto en: proceso, producto/servicio, mercadotecnia u organización, y que por su alto contenido de aplicación, sea posible emplear la

creatividad en pro de la mejora de los mismos dando como resultado la consecución de estos modelos, prototipos o diseños aplicables, que brinden soluciones potencializadoras (innovación incremental - evolutiva) o novedosas (innovación radical - disruptiva) a las problemáticas presentes.

A la postre, se buscará reducir los índices de desconocimiento en cuanto I+D+i empresarial, para lo cual la capacitación y el apoyo al personal en el rol del inventor es vital, el cual tome tanto las ideas evaluadas, como también las creaciones generadas y las convierta en innovaciones, y así mismo, ingrese dicha innovación al entorno mercantil en el que la empresa interactúa. También, buscar la forma de apoyar los nuevos nichos u oportunidades de mercado que se estén analizando internamente por la organización.

Esto se empleará, para tener una visión completa de las problemáticas y oportunidades que tiene toda la organización en cuanto a innovación, se propine hacer este análisis de fuentes de innovación, en todos los departamentos o direcciones de la empresa, ya que la meta es que todos sus empleados sean partícipes, tanto en la generación de ideas, como en la creación de estas, y luego incentivar el espíritu del inventor por medio de un programa que el departamento de desarrollo organizacional tiene para ellos. Aunque al inicio, muchos mirarán la innovación como la posible salida y solución a necesidades internas de los diferentes procesos y subprocesos de la organización, es vital que cada una de las personas que conformen el grupo interdisciplinar que la aplicará, tengan claro que para obtener resultados positivos se deben analizar a fondo muchas problemáticas y, a posteriori estudiar la importancia de cada una de estas en la misión general de la organización.

También, mirar un apoyo idóneo que se buscaría darle a esta, para así definir a futuro los posibles montos de inversión y también los focos idóneos para su posterior aplicación. Sin embargo, inicialmente se debe tener en cuenta, que, para llegar a estos fines, se debe analizar bien cuál es la necesidad a enfrentar sus variables, los interesados en su solución y las ideas de los mismos.

Una necesidad metodológica presente, que se transforme en una posible oportunidad organizacional como lo es la innovación, debe ser mirada en cuanto a la generación de ideas que lleguen a ser tenidas en cuenta por el comité de innovación de la empresa, es sus respectivas fuentes internas, por ejemplo:

¿De qué lugares o departamentos de una empresa nacen ideas coherentes?

¿Por qué surgen estas?

¿Qué valor darle cada una?

¿Basados en que argumento, estudio, prueba o medición?

¿Tienen un proceso para su gestión y posterior consecución?



Entre otras preguntas que surgen, al momento de analizar las ideas que surgen en una empresa, y pueden ser posteriormente consecución de fuentes de innovación. Es interesante que todas estas incógnitas se conviertan en ítems de análisis, y que por medio de una herramienta se puedan capitalizar en observaciones cuantitativas, que soporten el estudio de estas y la exploración que se pretende dar a lugar.

Este proceso de innovación, se da inicio en la ideación el cual es el (input) y primer indicador intangible que se tiene como insumo para llegar a innovar (output), en las organizaciones cumplen con esta cualidad principalmente el personal que interactúa directamente con el core business (negocios principales) que tenga la organización. Ya que estos gestionan sus labores rutinarias con las problemáticas que podrían afectar los negocios y por ende la rentabilidad y utilidades de la organización. Luego de cumplir con este parámetro, se llega al escenario principal, ¿Dónde aplico esta invención? Dado que, para que esta sea reconocida y aceptada como innovación, debe de generar un cambio incremental o radical en determinada industria y/o el mercado de esta. Este cambio puede ser en proceso, producto, servicio, mercadotecnia u organización. De lo contrario, no es considerado innovación.

En síntesis, el presente trabajo de grado se desarrollará en una empresa a la cual se tiene acceso a su proceso interno organizacional en cuanto a tecnología e innovación. Adicionalmente, se cuenta con un factor diferenciador, el cual es la formalización del comité de innovación y su respectiva jefatura de GTi (Gestión Tecnológica e Innovación) (megaproceso), la unidad de I+D+i (proceso) y sus respectivos subprocesos.

Por lo cual, el compromiso que se tiene proyectado por la empresa es serio y cuenta con bases sólidas en cuanto a innovar, esto, tanto con: la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación radical e incremental. Por ende, todas estas características, van alineado con el proceso de reconocimiento de la Unidad de I+D+i ante Colciencias e investigaciones y alianzas con grupos de investigación. Esta gestión, es apoyada por los subprocesos de: diseño y desarrollo, gestión de las nuevas ideas y vigilancia tecnológica, las cuales apoyan el proceso de I+D+i y su respectiva jefatura de GTi (Gestión Tecnológica e Innovación) en pro de la mejora de los procesos, productos, servicios que brinda al mercado la organización, e igualmente el proceso de mercadotecnia que ejecuta y las estrategias organizativas que emplea. Todo esto, para apoyar los objetivos organizacionales y facilitar la identificación de fuentes de innovación de la empresa, e igualmente apoyar el proyecto de reconocimiento que busca la certificación de la Unidad de I+D+i de la empresa.

## JUSTIFICACIÓN

Inicialmente, el autor observa que la novedad en el entorno industrial viene siendo la innovación, la cual es un factor de permutación, cambio y muchos negocios en la actualidad y, así mismo, uno de los pilares de estudio, práctica y negocio que las últimas generaciones más han hablado y empleado, por lo cual es idóneo postular e investigar formas y estrategias que faciliten el análisis y toma de decisiones en cuanto a estas.

En la actualidad, se han propuesto análisis cualitativos e investigaciones documentadas de las fuentes de innovación, sus características y fines, pero se carece de estudios prácticos, con foco claro y que se apoyen en evaluaciones cuantitativas que den una visión diseñada de estas, en la cual se ingresen las percepciones que se tienen en cada uno de sus ítems, en datos numéricos que puedan compararse y adaptarse a los estudios comparativos propuestos.

Por lo cual, esta exploración de fuentes de innovación bien aplicada y certificada ayudaría a la empresa a nivelar sus objetivos visionales desde el nivel operativo hasta el gerencial de la organización, ya que pocas cumplen con lo pactado en un inicio. Además, es hacer un uso y seguimiento adecuado a todas y cada una de las ideas que tanto los clientes internos (empleados) propongan, y así mismo, las necesidades que los clientes externos (usuarios) perciban.

Así entonces, la herramienta brinda un aporte académico e implementación práctica interesante, ya que esta es desarrollada por medio de una herramienta, la cual es versátil, didáctica y fácil de usar. Igualmente, se tiene la posibilidad de comparar los análisis para la explicación de los datos y/o resultados que se evidencian en ella. El aporte y la utilidad que la herramienta podrá aportar, se enfoca en el apoyo y seguimiento a las nuevas ideas, que, mediante asesoría y acompañamiento interno continuo, potencialicen y patenten nuevos: procesos, procedimientos, servicios, productos, reformas organizacionales y/o estrategias de mercadotecnia, entre otros.

Entonces, se da, por ejemplo, “una de las discusiones más fuertes en la actualidad en cuanto a innovación, es acerca de la problemática empresarial y particularmente la del estudio de la innovación estratégica”, la cual está vigente alrededor de la incapacidad de muchas de las aproximaciones tradicionales para abordar de una

manera científica y concreta la comprensión del problema en un contexto dinámico, indeterminado y emergente (Pulgarín & Pineda, 2011) 173–192.

Por lo cual, es importante tener en cuenta al momento de analizar qué fuentes de innovación se van a considerar en determinado estudio, si estas ya están identificadas en el entorno organizacional (internamente), o si, por otro lado, se cuenta con fuentes de innovación que proporcionen los mercados o industrias (externamente), y también las que no se tienen identificadas y suceden en la práctica o análisis predispuesto (imprevistas). Sin embargo, se afirma que la mayoría de las innovaciones resultan de una búsqueda consciente y con propósito, de oportunidades de innovación, las cuales se encuentran solo en pocas situaciones", tales áreas de oportunidades (fuentes o herramientas) de innovación, pueden ser internas o externas (Drucker, 1985).

Así entonces, si se cuenta con la posibilidad de contar con una herramienta que mida, compare y cuantifique las fuentes de innovación, sería posible generar nuevas metodologías de estudio para estas, así también de la facilidad para interactuar que brinda la herramienta y los diferentes estudios estratégicos horizontales y verticales que esta propondría consecutivamente.

Posteriormente, para el entorno es vital generar estudios y estrategias que ordenen, faciliten, estandaricen y automaticen la generación de posibles innovaciones, ya que en el contexto municipal y departamental (Medellín y Antioquia), se tiene la innovación como uno de los pilares de desarrollo tanto local, como regional, y se pretende incrementar el PIB en innovación año tras año, esto apalancándolo con el apoyo metodológico y académico de instituciones de educación superior públicas y privadas que fomentan la innovación, y el apoyo económico que brindan las instituciones gubernamentales y fondos privados, para las ideas que tienen un alto enfoque y posibilidad de éxito, en las diferentes industrias y los mercados en las cuales estas interactúan. Lo anterior, soportado en el Plan de OT (Alcaldía de Medellín, 2016) y en Plan de CT+i de (Gobernación de Antioquia, 2016).

A posteriori, se pretende emplear la herramienta de fuentes de innovación en la captura y procesamiento de datos en cuanto a ideas y creación internas de una organización, probadas en proceso o por implementar y, que además puedan constituirse en innovaciones para la organización.

Esto, apoyaría en gran porcentaje al proceso de reconocimiento de actores "Reconocimiento de Unidades de I+D+i Empresariales", el cual está siendo avalado y acreditado por Colciencias y el SNCTel, para las empresas que se deseen certificar (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, 2016).

El objetivo con estas convocatorias dirigidas a generar y soportar innovaciones, es que empresas públicas y privadas puedan acceder a postular proyectos de: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, sin ningún impedimento y sin la necesidad de contar con un "CEDI - Centro de

Investigación” el cual cumple el papel de formulador de los proyectos. (Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior - CONPES, 2015).

Por consiguiente, analizar el entorno organizacional y desarrollar un rastreo empresarial, asegura una visión más clara del estado de comprensión y motivación innovadora (generación de innovaciones) que tiene el personal en determinado momento. Esto se manifiesta, por medio de la participación en ideas y creación que estos evidencien en actividades que fomenten la generación y postulación de algunas de estas.

Sin embargo, según una encuesta analizada en el trabajo de grado de maestría *Innovación en Producto en las MiPymes del Fondo Emprender del Sector de Alimentos de la Ciudad de Manizales*. Los autores dan a conocer: “el estudio realizado respecto a la importancia que las empresas conceden a sus fuentes de innovación (datos de la encuesta de EUROSTAT y la 2.27) de un informe elaborado por la DG XIII de la Comisión Europea (Informe PACE, 1994)”, la cual recoge opiniones de responsables de empresas de manufactura muestra que independientemente de su tamaño, un 80 % de las empresas mencionan como fuente principal de su actividad innovadora los clientes externos, en ella se incluyen proveedores, clientes, competidores y empresas de consultoría relacionadas con la valorización de tecnología (Castillo & Leal, 2010).

En definitiva, las fuentes internas crecen con el tamaño de la empresa desde un 51 % en empresas pequeñas hasta un 72 % en empresas grandes, lo que indica una interiorización creciente de la innovación con el tamaño. Lo cual en el contexto local es evidente con grandes empresas que son las principales en cuanto a innovación se habla, ejemplos: Grupo Nutresa, EPM, Ecopetrol, Bancolombia y Cemento Argos.

Así entonces, para la evaluación de fuentes de innovación, se tomará como centro de aplicación la empresa Concretos y Asfaltos S.A, la cual adelanta un proceso de certificación y reconocimiento de la Unidad de I+D+i con Colciencias. Esta, es una empresa perteneciente al Grupo Camacol, y perteneciente al sector privado de la construcción e infraestructura vial, además integrante del Clúster de la Construcción de Medellín y Antioquia. El resultado esperado en esta es obtener una herramienta que apoye la toma de decisiones, en cuanto a inversión, estrategias y gestiones en carácter de innovación, así mismo, que la empresa, aproveche las ventajas y la mirada metodológica-práctica que brinda la herramienta.

## METODOLOGÍA

El **tipo de investigación** empleado en el trabajo de grado fue de tipo exploratorio con un **enfoque** no experimental, así mismo, estuvo combinado con un **paradigma de investigación** mixto: cuantitativo - cualitativo, el cual se apoyó en instrumentos estadísticos desde un estudio descriptivo (parámetros).

En consecuencia, al ponerlos en práctica y hacer las observaciones respectivas, estos apoyaron el trabajo de grado por medio de dos análisis concretos: datos empresariales (de forma cuantitativa) y talento humano (de forma cualitativa).

Por ende, se buscó generar una herramienta práctica de fuentes de innovación teniendo en cuenta los 2 anteriores análisis (cuantitativo y cualitativo), los cuales darán forma a las evaluaciones propuestas y sus posteriores resultados generados.

Así entonces, se obtuvo un microproceso de innovación interno organizacional, el cual fomentará el espíritu innovador en todos y cada uno de los interesados. Este, se buscó lograr luego de hacer las evaluaciones iniciales y evidenciar los puntos débiles que presentará la empresa en cuanto a posibilidades de innovar, proponer, difundir y aplicar.

Posteriormente, se aplicaron nociones y conocimientos adquiridos en las anteriores gestiones realizadas, tanto la de análisis interno mediante encuestas, entrevistas y demás, como la que da vía al microproceso de innovación interno, en un caso de estudio referente al proceso de certificación de la Unidad de I+D+i.

En conclusión, se pretendió obtener al final una generación compacta de la herramienta con una posterior validación de la misma, para así poder proponer una difusión y aplicación de estas en otros ambientes organizacionales relacionados eso sí, con generación e identificación de innovaciones.

Para este fin, se contó con una **población objeto de estudio** la cual fue el personal interno de Concretos y Asfaltos S.A (población) y la jefatura de GTi (muestra).

Así también, se propusieron unas recomendaciones ofrecidas para un uso idóneo de la herramienta y así no afectar sus diferentes evaluaciones.

Finalmente, se pretendió exponer los impactos generados a partir de las exploraciones e investigaciones ejecutadas en el trabajo, por ende, estos se evaluaron desde diferentes conceptos, unos fueron con alto valor porcentual de interés, otros con un valor medio y por ende otros con un valor bajo.

En cuanto a validez, la presente propuesta de investigación optó por una estructura inicial confiable para seguir desarrollándola como trabajo de grado, así mismo, esta contó con el apoyo de un asesor y co-asesor metodológicos.

En cuanto a los esquemas propuestos, se da a conocer en la ilustración 1 los análisis concernientes, los cuales fueron el paso a paso propuesto para la presente exploración, en esta se presenta tres sub-esquemas divididos en: verificación, análisis y aplicación, con estos se buscó generar un orden investigativo en el cual se aplique rigurosidad estadística a los análisis realizados en cada ítem.

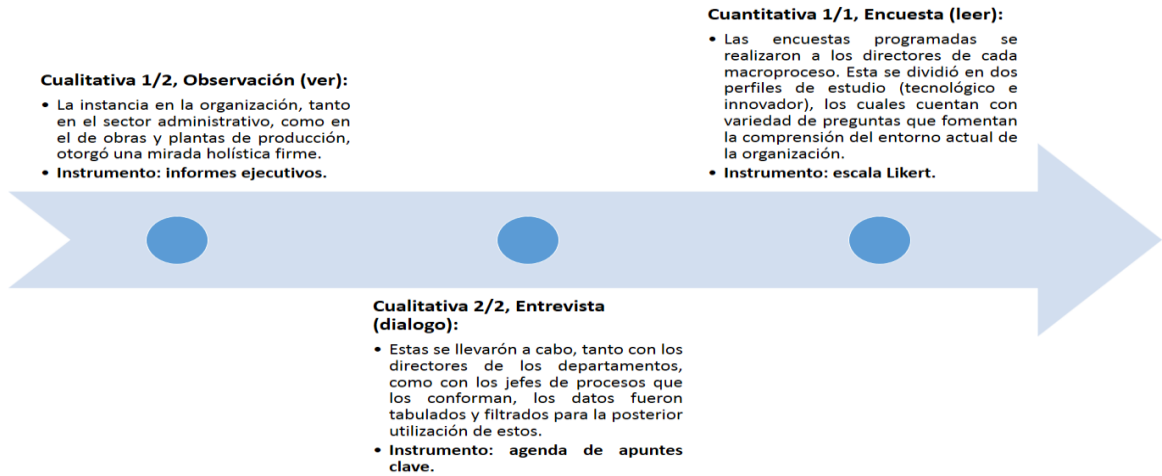
*Ilustración 1: Análisis concernientes*



*Fuente: Elaboración Propia*

Posteriormente, se presentan las técnicas de recolección de datos e información, las cuales se presentan en la ilustración 2 en un modelo de tiempo, dando a conocer cuáles son predecesoras de unas y cuáles sucesoras a otras. Esto, facilita también la identificación de los estudios los cualitativos y cuantitativos realizados, y así mismo, los instrumentos de estudio que soportan las evaluaciones y resultados de cada uno de estos. Por ende, se responde al ¿cómo? se van a llevar a cabo cada una de las técnicas que apoyan la recolección de determinados datos e informaciones que darán forma a los resultados finales.

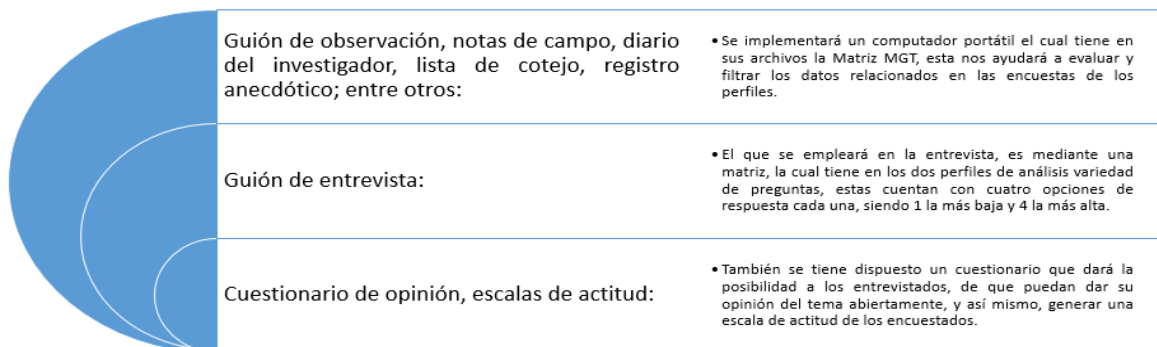
*Ilustración 2: Técnicas de recolección de datos e información*



*Fuente: Elaboración Propia*

Por otro lado, se dan a conocer en la ilustración 3 los instrumentos que evalúan ¿con qué? se llevaron a cabo cada uno de los dos análisis postulados anteriormente, sin embargo, estos tangibles e intangibles tienen la posibilidad de generar ambos de estos análisis conjuntamente, ejemplo la herramienta MGT (la cual es una matriz que contiene 2 perfiles de estudio el tecnológico y el innovador), ya que esta es desarrollada por un tipo de encuesta, pero trae consigo interrogantes interesantes que resolver por medio de los encuestados, lo cual pasa a ser en un momento determinado y no esperado una entrevista premeditada.

*Ilustración 3: Instrumentos de recolección de datos e información*



*Fuente: Elaboración Propia*

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Las exploraciones teóricas iniciales que se realizaron respecto a los postulados referentes a las fuentes de innovación y, por ende, fueron gestando y dando una idea clara del porqué, para que, y como crear una herramienta para analizar y comparar las fuentes de innovación empresariales, se dan inicialmente gracias a la lectura que da apertura al capítulo dos “fuentes de innovación”, del libro dirección estratégica de la innovación tecnológica, en su 2ª edición (Schilling, 2014).

En adelante, el proceso se fue demarcando y despejando a medida que se ahondaba en la lectura, la cual cuenta con ejemplos empresariales claros y de enriquecimiento del tema, aportes teórico-prácticos respecto a la tecnología y la innovación, fundamentos de investigación y posterior aplicación, entre otros.

Por lo cual, nace una idea para realizar una herramienta didáctica, la cual fuera una herramienta dinámica modelada por datos cuantitativos en su mayoría, pero con aporte cualitativo, así mismo, diseñada para ejecutar y comparar análisis estadísticos que pudieran brindar observaciones claras de la actualidad de determinada organización en cuanto a fuentes de innovación (potenciales ideas, creaciones fallidas o exitosas) en proceso o finalizadas, lo cual se hace por medio de un rastreo (encuestas) y búsqueda (análisis interno) en los departamentos idóneos, relacionando opiniones de la parte operativa, hasta la gerencial y de igual forma analizando los proyectos que se han ejecutado, están en proceso o ya fueron terminados.



## 1.1. Primeros postulados de fuentes de innovación

El autor expresa sobre la temática de la innovación que: ahora es muy común oírlo mencionar en infinidad de medios de difusión, sin embargo, muchos lo utilizan siempre que ven una mejora o novedad, pero esto no siempre significa que es innovación lo que se está realizando.

Diversos autores han investigado y aplicado conocimientos adquiridos a partir de los resultados de sus propias indagaciones. Pero, pocos han realizado trabajos dirigidos directamente al análisis de las fuentes de dichas innovaciones en un campo determinado, por ejemplo, en este trabajo se realizó la exploración de las posibles fuentes que faciliten o generen innovación en el sector privado empresarial de la construcción e infraestructura.

La primera lectura que facilitó la noción del tema tratado, fue el libro titulado:

*Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica (Schilling, 2014), en el Capítulo 2 Fuentes de Innovación*, el cual cuenta con un conglomerado interesante de descripciones y estudios que fomentan la profundización en las mismas, como también, al análisis de la dinámica de la innovación tecnológica industrial, por ejemplo, en los siguientes puntos:

- Las fuentes a partir de las que surge la innovación, incluyendo el papel de individuos, organizaciones, instituciones públicas y redes.
- Los tipos de innovaciones y patrones comunes de evaluación y difusión tecnológica en la industria.

Posteriormente, se evidenciarán artículos, trabajos y en general textos de otros autores que aportan en gran cuantía al tema de las fuentes de innovación y las variables de cada una de estas.

Por otro lado, se evidencia a continuación un ejemplo empresarial muy interesante el cual evidencia como una sumatoria de conocimientos puede generar una innovación que marcará historia. Este ejemplo de innovación interdisciplinar es:

- Una mirada al interior: la cámara píldora de Given Imaging.<sup>1</sup>

En síntesis, el texto expone la estratégica relación investigativa que tuvieron el ingeniero electroóptico Gavriel Iddan de Israel y el Gastroenterólogo Eitan Scapa de USA. En la cual, este último le expone al primero, que se presentan en la actualidad serias limitaciones en las tecnologías existentes particularmente respecto a la visualización del intestino delgado, y que justamente esto ha posibilitado un incremento de variedad de enfermedades en este órgano.

Por ende, se unieron a investigar conjuntamente, y los avances en tecnología militar que había logrado Iddan (por ejemplo, en ojo el cual guía el misil hacia su objetivo) ayudaron exponencialmente a sacar adelante el proyecto de innovación que tenía Scapa en mente, el cual se encontraba en storage (almacenamiento) y ya era un proyecto denominado project stopped (proyecto detenido).

Posteriormente, estos dos investigadores se toparon en el camino con un grupo de investigación del Reino Unido que ya venía adelantando investigaciones respecto a la problemática trata.

Gracias a esto, se articularon para sacar un modelo y consecutivamente un prototipo que diera solución a las problemáticas existentes, algo que fue totalmente real y se consiguió la meta con un equipo interdisciplinar que, mediante su integración investigativa, dio una solución clara y un resultado más que positivo desde el campo de la investigación a la problemática expuesta.

---

<sup>1</sup> Breve historia en la cual la relación de un ingeniero sin experiencia médica y un médico sin experiencia militar, terminan siendo pioneros en la endoscopia sin cables, situación que se presentó, porque el desconocimiento del tema les facilitó imaginar, idear y crear nuevas usanzas. Una interesante discusión de este artículo, es que queda a libre interpretación la caracterización del desarrollo de la cámara píldora, así: empujado por la ciencia vs empujado por la demanda.

## 1.2. Innovar

La **innovación** puede surgir de muchas fuentes diferentes. Puede partir de individuos, como la familiar imagen del inventor solidario o los usuarios que diseñan soluciones para sus propias necesidades. La innovación también puede surgir de los esfuerzos de investigación de universidades, laboratorios e incubadoras públicas, u organizaciones privadas sin ánimo de lucro. Un motor fundamental de la innovación lo constituyen las empresas. Esto es debido a que las empresas normalmente cuentan con más recursos que los individuos y un sistema de dirección para organizar tales recursos hacia un propósito colectivo. Las empresas también se enfrentan a fuertes incentivos para desarrollar nuevos productos y servicios diferenciadores, lo que puede ponerlas en una posición ventajosa frente a las entidades sin ánimo de lucro o públicas.

“Sin embargo, una fuente de innovación incluso más importante no surge de ninguna de estas fuentes, sino más bien de los vínculos existentes entre ellas” (Rothwell, 1972).

“Las redes de innovación que potencian el conocimiento y otros recursos a partir de múltiples fuentes son uno de los agentes de avance tecnológico más poderosos” (Smith-Doerr, Owen-Smith, Koput, & Powell, 1999, págs. 331-50).<sup>2</sup>



Innovación: La implementación práctica de una idea en un nuevo dispositivo o proceso.

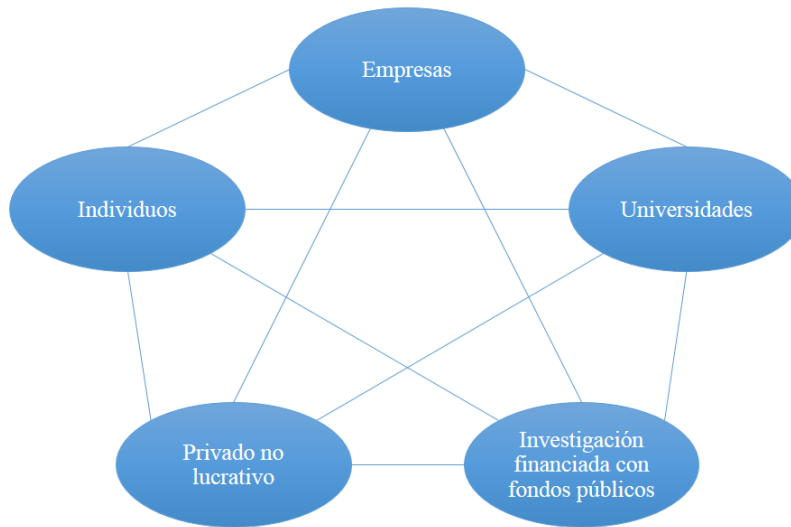
Por tanto, se puede pensar en las fuentes de innovación como componentes de un sistema complejo donde puede surgir una innovación particular de uno o varios componentes del sistema o de los vínculos entre ellos ilustración 5. En este esquema se asocian los 5 sectores esenciales en la generación de fuentes de innovación<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> R. Rothwell, «Factors for Success in Industrial Innovations, Proyecto SAPPHO – A Comparative Study of Success and Failure in Industrial Innovation», SPRU, Universidad de Sussex, Brighton, U.K., 1972; y L. Smith-Doerr, J. Owen-Smith, K. W. Koput y W.W. Powell, «Net-works and Knowledge Production: Collaboration and Patenting in Biotechnology», en *Corporate Social Capital*, R. Leenders y S. Gabbay, eds. (Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 1999), pp. 331-50.

<sup>3</sup> Nota: en la herramienta que se busca generar en el presente trabajo de grado se evaluará solo en el sector de empresas, ya que esta se implementará en la Unidad de I+D+i de Conasfaltos S.A perteneciente al sector privado de la construcción e infraestructura de Medellín-Antioquia.

*Ilustración 4: Las fuentes de innovación como un sistema*



*Fuente: Basado en Schilling, (2014)*

En los apartados que siguen, en primer lugar, se debe considerar el papel de la creatividad como proceso subyacente para la generación de ideas nuevas y útiles. Entonces se considera cómo se transforma la creatividad en resultados innovadores por parte de los componentes del sistema de innovación (individuos, empresas, etc.) y a través de los Vínculos entre diferentes componentes (relaciones de la empresa con sus clientes, transferencia de tecnología de las universidades hacia las empresas, etc).

### 1.3. Creatividad

“Las innovaciones comienzan con la generación de nuevas **ideas**” (Barron, 1969). “La habilidad de generar ideas nuevas y útiles se denomina **creatividad**” (MacKinnon, 1965, págs. 484-95). “La creatividad se define como la habilidad de producir un trabajo que sea novedoso y útil” (Oshse, 1990). “El trabajo nuevo debe ser diferente del trabajo que ha sido previamente hecho, de manera que no sea simplemente un paso lógico a partir de una serie de soluciones conocidas” (Lubart, 1994, págs. 289-332).<sup>4</sup>

“El grado en el que un producto es novedoso es función de lo diferente que es del trabajo previo (p.ej., una desviación mínima frente a un gran salto) y de las experiencias previas del público” (Boden, 1992).<sup>5</sup>

“Un producto puede ser una novedad para la persona que lo ha hecho pero conocido para casi todos los demás. En este caso se puede llamar reinención. Un producto podría ser nuevo para su público, aunque sea bien conocido en otro lugar del mundo. Los trabajos más creativos son nuevos a nivel del productor individual, a nivel del público local y al nivel más amplio de la sociedad” (Lubart, Creativity, 1994, págs. 289-332).<sup>6</sup>

- ✚ Idea: cualquier cosa imaginada o presentada en la mente.
- ✚ Creatividad: la habilidad de producir un trabajo novedoso y útil.

#### 1.3.1. Creatividad individual

“La habilidad creativa de un individuo es función de sus habilidades intelectuales, conocimiento, estilo de pensamiento, motivación y entorno” (Sternberg & Lubart, 1999).<sup>7</sup> Las habilidades intelectuales más importantes para el pensamiento creativo incluyen la habilidad de contemplar los problemas de formas no convencionales, la habilidad de analizar qué ideas merece la pena perseguir y cuáles no, y la habilidad de articular aquellas ideas ante otros y convencer a otros de que las ideas merecen la pena. El impacto del conocimiento en la creatividad quizá tiene una doble vertiente. Si un individuo tiene un conocimiento demasiado escaso sobre un campo es poco probable que lo comprenda lo suficientemente bien como para contribuir de manera valiosa a éste.

---

<sup>4</sup> F. Barron, *Creative Person and Creative Process* (New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1969); D. W. MacKinnon, «Personality and the Realization of Creative Potential», *American Psychologist* 17 (1965), pp. 484-95; R. Oshse, *Before the Gates of Excellence: The Determinants of Creative Genius* (New York: Cambridge University Press, 1990); y T. Lubart, «Creativity», en *Thinking and Problem Solving*, R. J. Sternberg, ed. (New York: Academic Press, 1994), pp. 289-332.

<sup>5</sup> M. Boden, *The Creative Mind: Myths and Mechanisms* (Nueva York: Basic Books, 1992).

<sup>6</sup> Lubart, «Creativity.»

<sup>7</sup> R. J. Sternberg y T.I. Lubart, «The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms», en *Handbook of Creativity*, R. J. Sternberg, ed. (Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1999).

“Por otra parte, si conoce el campo demasiado bien, la persona puede encontrarse atrapada en la lógica y paradigmas existentes, evitando que pueda hacer surgir soluciones que requieran una perspectiva alternativa. Así, un individuo con sólo un conocimiento moderado de un campo puede ser capaz de producir soluciones más creativas que un individuo con conocimiento extensivo sobre el campo” (Frensch & Sternberg, 1989, págs. 157-58).<sup>8</sup>

“Esto puede explicar en parte por qué un científico militar como Gavriel Salvendy hizo surgir una innovación médica significativa tal y como se describe en el caso inicial (Caso estudio: PillCam), a pesar de no contar con formación médica formal. En cuanto al estilo de pensamiento, los individuos más creativos prefieren pensar de formas más novedosas a partir de su propia elección y poder discriminar entre problemas importantes y no importantes. Los rasgos de personalidad que se han mostrado más importantes para la creatividad incluyen auto-confianza (la confianza de una persona en sus propias capacidades), tolerancia de la ambigüedad y disposición a superar obstáculos y a tomar riesgos razonables” (Lubart, 1994) (Sternberg & Lubart, 1994).<sup>9</sup>

“La motivación intrínseca también se ha mostrado importante para la creatividad” (Amabile, 1983). Es decir, es más probable que los individuos sean creativos si trabajan en cosas en las que estén genuinamente interesados y con las que disfruten. Finalmente, para desatar el potencial creativo de un individuo a menudo se requiere de un entorno que proporcione apoyo y recompensas para sus ideas creativas (Amabile, 1996).<sup>10</sup>

### **1.3.2. Creatividad organizativa**

“La creatividad de la organización es función de la creatividad de los individuos dentro de la misma y de una variedad de procesos y factores contextuales que determinan la forma en la que los individuos interactúan y se comportan” (Woodman, Sawyer, & Griffin, 1993, págs. 293-321).<sup>11</sup> El nivel global de creatividad por tanto no es un simple agregado de la creatividad de los individuos que emplea. La estructura organizativa, rutinas e incentivos podrían frustrar la creatividad individual o amplificarla.

“El método más familiar que una compañía utiliza para impulsar la creatividad de sus individuos es el buzón de sugerencias. En 1895, John Patterson, fundador de

---

<sup>8</sup> P.A. Frensch y R. J. Sternberg, «Expertise and Intelligent Thinking: When Is It Worse to Know Better?», en *Advances in the Psychology of Human Intelligence*, vol. 5, R. J. Sternberg, ed. (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1989), pp. 157-58.

<sup>9</sup> T. I. Lubart, «Product-Centered Self-Evaluation and the Creative Process», tesis doctoral no publicada (New Haven, CT: Yale University Press, 1994); y Sternberg y Lubart, «The Concept of Creativity.»


<sup>10</sup> T. M. Amabile, *The Social Psychology of Creativity* (Nueva York: Springer-Verlag, 1983); y T. M. Amabile, *Creativity in Context* (Boulder, CO: Westview, 1996).

<sup>11</sup> R. W. Woodman, J. E. Sawyer y R. W. Griffin, «Toward a Theory of Organizational Creativity», *Academy of Management Review* 18 (1993), pp. 293-321.

National Cash Register (NCR), creó el primer programa oficial de buzón de sugerencias para impulsar la generación de ideas por parte del trabajador asalariado” (Gorski & Heinekamp, 2002).<sup>12</sup> El programa fue considerado revolucionario en su momento. Los creadores de ideas adoptadas eran recompensados con un dólar. En 1904, los empleados enviaron 7000 ideas, de las que la tercera parte fueron adoptadas. Otras empresas han creado sistemas más elaborados para capturar las ideas de los empleados.

“Honda América utiliza un sistema de ideas dirigido por el empleado (EDIS) a través del cual los empleados envían sus ideas y son recompensados por las ideas que son aprobadas, fundamentalmente mediante reconocimiento en lugar de con dinero. A diferencia de los buzones de sugerencia tradicionales, el empleado que emite una idea es responsable de seguirla, supervisando el progreso que va del concepto a la implementación. Honda América afirma que el 75% de las ideas son implementadas” (Gorski & Heinekamp, 1993) (McDermott, Mikulak, & Beauregard, 1993).<sup>13</sup>

“Bank One, uno de los conglomerados financieros de Estados Unidos, ha creado un programa de generación de ideas procedentes de los trabajadores denominado «Una Gran Idea». Los empleados acceden al repositorio de ideas mediante la intranet de la empresa. Estos pueden enviar sus ideas e interactuar y colaborar activamente con las ideas de otros” (Gorski & Heinekamp, 2002, págs. 120-142).<sup>14</sup> Mediante el intercambio activo, los empleados pueden evaluar y refinar las ideas, mejorando su ajuste con las necesidades diversas de los grupos de interés de la organización.

 Intranet: una red privada, accesible sólo para individuos autorizados. Es como internet, pero sólo opera dentro de la organización (intra).

"Los sistemas de recogida de ideas (como los buzones de sugerencias) son relativamente fáciles y baratos de implementar, pero son sólo un primer paso para potenciar la creatividad del empleado. Comúnmente, empresas como Intel, Motorola, 3M y Hewlett-Packard van mucho más lejos a la hora de impulsar el potencial de sus empleados, incluyendo la inversión en programas de entrenamiento de la creatividad. Tales programas animan a los directivos a desarrollar indicaciones verbales y no verbales que muestren a sus empleados que su pensamiento y autonomía es respetada. Estas indicaciones dan forma a la

---

<sup>12</sup> C. Gorski y E. Heinekamp, «Capturing Employee Ideas for New Products», en *The PDMA Toolbook for New Product Development*, P. Belliveau, A. Griffin y S. Somermeyer, eds. (Nueva York: John Wiley & Sons, 2002).

<sup>13</sup> Gorski y Heinekamp, «Capturing Employee Ideas for New Products» y R. E. McDermott, R. J. Mikulak y M. R. Beauregard, *Employee Driven Quality: Releasing the Creative Spirit of Your Organization through Suggestion Systems* (White Plains, NY: Quality Resource, 1993).

<sup>14</sup> Gorski y Heinekamp, «Capturing Employee Ideas for New Products.»

cultura de la empresa y a menudo son más efectivas que las recompensas monetarias - de hecho, algunas recompensas monetarias socavan la creatividad animando a los empleados a utilizar motivaciones extrínsecas en lugar de intrínsecas” (Woodman, Sawyer, & Griffin, 1993, pág. 2).<sup>15</sup>

Los programas empresariales también incorporan ejercicios que fomentan que los empleados utilicen mecanismos creativos, como el desarrollo de escenarios alternativos, la utilización de analogías para comparar el problema con otro problema que comparta similares características o estructura y reformular el problema de una nueva forma. Una empresa de diseño de productos, IDEO, incluso empuja a los empleados a desarrollar maquetas de prototipos sobre potenciales nuevos productos a partir de materiales baratos como cartón o espuma de poliestireno y tratar de utilizar el producto, explorando potenciales características de diseño de una forma tangible y fácil.

---

<sup>15</sup> Woodman, Sawyer y Griffin, «Toward a Theory of Organizational Creativity»; y Amabile, *The Social Psychology of Creativity*.



## 1.4. La transformación de la creatividad en innovación

La innovación es más que la generación de ideas creativas: es la implementación de tales ideas en algún nuevo dispositivo o proceso. La innovación requiere combinar una idea creativa con recursos y experiencia que hagan posible plasmar la idea creativa de una forma útil. En primer lugar, se debe considerar el papel de los individuos como innovadores, incluyendo la innovación por parte de aquellos inventores que se especializan en crear nuevos productos y procesos y la innovación por parte de los usuarios finales. Tras ello, se examinan la actividad innovadora que se encuentra organizada por las empresas, universidades y entidades públicas.

### 1.4.1. El inventor

“La imagen familiar del inventor como un científico excéntrico y tenaz puede tener cierta base en la psicología cognitiva. El análisis de los rasgos de personalidad del inventor sugiere que tales individuos es probable que estén interesados en el pensamiento teórico: abstracto y cuenten con un entusiasmo inusual por la resolución de problemas. Su tendencia hacia la introversión puede hacer que sean mejores manipulando conceptos que interactuando socialmente” (Church & Waclawski, 1998, págs. 99-125).<sup>16</sup> “Tales rasgos de personalidad parecen sugerir que la capacidad de ser un inventor es una habilidad innata de un individuo. Sin embargo, otros están en desacuerdo con esta conclusión y argumentan que los inventores se hacen, no nacen” (Root-Bernstein, 1989, págs. 43-51).<sup>17</sup> Un estudio realizado durante 10 años sobre inventores concluye que los inventores con más éxito poseen los siguientes rasgos:

1. Han llegado a dominar las herramientas y operaciones básicas del campo en el que inventan, pero no se han especializado sólo en tal campo; en lugar de ello han seguido dos o tres campos simultáneamente, permitiéndoles aportar perspectivas diferentes a cada uno de ellos.
2. Son curiosos y están más interesados en problemas que en soluciones.
3. Cuestionan las asunciones hechas en el trabajo previo realizado en el campo.
4. A menudo tienen el sentido de que todo el conocimiento se encuentra unificado. Persiguen soluciones globales en lugar de locales y son generalistas por naturaleza.<sup>18</sup>

“Estos rasgos han sido mostrados por Dean Kamen, inventor del Segway Human Transporter y el IBOT Mobility System (una silla de ruedas avanzada tecnológicamente), tal y como se muestra en el apartado Teoría en acción. Sir

---

<sup>16</sup> A. H. Church y J. Waclawski, «The Relationship between Individual Personality Orientation and Executive Leadership Behavior», *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 71, n.º 2 (1998), pp. 99-125.

<sup>17</sup> R. S. Root-Bernstein, «Who Discovers and Who Invents», *Research Technology Management* 32, n.º 1 (1989), pp. 43-51.

<sup>18</sup> *Ibíd.*

MacFarlane Burneo, el inmunólogo ganador del Premio Nobel afirmaba que «pienso que existen peligros para un hombre de ciencia que está demasiado bien formado en el campo en el que va a estudiar» (MacFarlane. B, 1968),<sup>19</sup> y Peter Debye, el químico galardonado con el Nobel afirmaba, «al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, R. R. Williams de Bell Labs vino a Cornell tratando de interesarme en el campo de los polímeros. Le dije, “No sé nada sobre polímeros. Nunca he pensado sobre ello.” Y su respuesta fue, “Por eso le queremos”» (Debye, 1966, pág. 80).<sup>20</sup>

La búsqueda global de soluciones globales se encuentra bien ilustrada por Thomas Edison, quien no se proponía inventar una bombilla: “«El problema que traté de resolver entonces fue... La producción de los diversos equipos, métodos y dispositivos. adaptados cada uno de ellos para su uso combinado, todos ellos formando un sistema comprensivo»”. (Hughes, 1985, pág. 21).<sup>21</sup> “Tales individuos pueden emplear toda una vida desarrollando numerosos nuevos dispositivos o procesos creativos, aunque pueden patentar o comercializar pocos de ellos. Las cualidades que hacen a las personas inventivas no necesariamente las hacen, emprendedoras; muchos inventores no buscan de manera activa patentar o comercializar su trabajo. Sin embargo, muchos de los inventores más conocidos (por ejemplo, Alexander Graham Bell, Thomas Alva Edison, Albert Einstein, Benjamín Franklin) tenían tanto rasgos inventivos como emprendedores” (Khan & Sokoloff, 1993, pág. 289).<sup>22</sup>

#### **1.4.2. Innovaciones de los usuarios**

“La innovación a menudo se origina en aquellos quienes Crean soluciones para sus necesidades. Los usuarios a menudo cuentan con un profundo conocimiento de sus necesidades no satisfechas y con el incentivo para encontrar formas de satisfacerlas” (Von Hippel, 2001, págs. 82-86).<sup>23</sup> “Los usuarios pueden alterar las características de los productos existentes, pueden dirigirse a los fabricantes existentes con sugerencias de diseño de producto, o pueden desarrollar nuevos productos por sí mismos. Por ejemplo, el Laser, un popular pequeño velero, fue diseñado sin ninguna investigación formal de mercado o pruebas de concepto. En lugar de ello, fue resultado de la inspiración creativa de tres antiguos marinos olímpicos, Ian Bruce, Bruce Kirby y Hans Vogt. Éstos basaron el diseño del barco

---

<sup>19</sup> Sir Frank Macfarlane Burnet, *Changing Patterns, an Atypical Autobiography* (Melbourne y Londres: Heinemann, 1968), p. 35.

<sup>20</sup> P. Debye, entrevista en *The Editors of International Science and Technology, The Way of the Scientist. Interviews from the World of Science and Technology* (Nueva York: Simon and Schuster, 1966), p. 80.

<sup>21</sup> T. P. Hughes. «How Did the Heroic Inventors Do It?» *American Heritage of Invention and Technology*, otoño 1985, p. 21.

<sup>22</sup> B. Z. Khan y K. I. Sokoloff, «Schemes of Practical Utility: Entrepreneurship and Innovation among "Great Inventors" in the United States, 1790-1865», *Journal of Economic History* 53, n.º 2 (1993), p. 289.

<sup>23</sup> E. Von Hippel, «Innovation by User Communities: Learning from Open-Source Software», *Sloan Management Review* 42, n.º 4 (2001), pp. 82-86.

en sus propias preferencias: simplicidad, máximo rendimiento, transportabilidad, durabilidad y bajo coste. El velero resultante fue enormemente exitoso; durante los setenta y ochenta, se producían diariamente 24 veleros Laser” (Thomas, 1995).<sup>24</sup>

### 1.4.3. Investigación y desarrollo de las empresas

Una de las fuentes más evidentes de innovación en las empresas la constituyen los esfuerzos de investigación y desarrollo de la propia empresa. Aunque los términos *investigación y desarrollo* a menudo son agrupados, realmente representan diferentes tipos de inversión en actividades relacionadas con la innovación. La *investigación* puede referirse tanto a investigación básica como aplicada. La **investigación básica** es el esfuerzo dirigido a incrementar el conocimiento de un tópico o campo sin una aplicación comercial específica en mente. Esta investigación hace avanzar el conocimiento tecnológico, que puede (o no) convertirse en aplicaciones comerciales de éxito. La **investigación aplicada** se dirige a incrementar el conocimiento sobre un tópico para cubrir una necesidad específica. En la industria, esta investigación normalmente tiene objetivos comerciales específicos. El **desarrollo** se refiere a actividades que aplican conocimiento a producir dispositivos, materiales o procesos útiles. Así, el término investigación y desarrollo se refiere a una gama de actividades que se extienden desde la primera exploración de un dominio hasta las implementaciones comerciales específicas.

- ✚ Investigación básica: Investigación orientada al incremento del conocimiento científico en sí mismo. Puede tener o no ninguna aplicación comercial en el largo plazo.
- ✚ Investigación aplicada: La investigación orientada a incrementar el conocimiento existente para una aplicación o necesidad específica.
- ✚ Desarrollo: Actividades que aplican conocimiento para producir dispositivos, materiales o procesos útiles, este puede ser tecnológico o experimental.

“Los estudios muestran que las empresas consideran que la I+D interna es la fuente de innovación más importante tabla 1. Esta percepción también parece ser apoyada por la evidencia sobre el gasto en I+D sobre ventas: la intensidad en I+D de una empresa (sus gastos en I+D como porcentaje de sus ventas) muestra una fuerte co-relación positiva con su tasa de crecimiento de las ventas, ventas de nuevos productos y rentabilidad” (Roberts E. , 2001, págs. 25-36).<sup>25</sup>

“Durante los años cincuenta y sesenta, los académicos que trabajaban en el tema de innovación subrayaban la importancia de un enfoque de *empuje de la ciencia* sobre la investigación y desarrollo” (Dodgson, 2000).<sup>26</sup> Este enfoque suponía que

<sup>24</sup> R. J. Thomas, *New Product Success Stories: Lessons from Leading Innovators* (Nueva York: John Wiley & Sons, Inc., 1995).

<sup>25</sup> E. Roberts, «Benchmarking Global Strategic Management of Technology», *Research Technology Management*, marzo-abril 2001, pp. 25-36.

<sup>26</sup> M. Dodgson, *The Management of Technological Innovation* (Nueva York: Oxford University Press, 2000).

la innovación avanzaba linealmente partiendo del descubrimiento científico, pasando por la invención, después por la ingeniería, las actividades de fabricación y por último el marketing. De acuerdo con este enfoque, las principales fuentes de innovación eran los descubrimientos en la ciencia básica que eran convertidos en aplicaciones comerciales por la empresa que los había descubierto. Este proceso lineal mostró pronto que tenía escasa aplicabilidad en los productos del mundo real. A mediados de los sesenta, ganó importancia otro modelo de innovación: el modelo de *arrastre de la demanda* de la investigación y desarrollo. Para este enfoque, la innovación se encontraba dirigida por la demanda percibida de los potenciales usuarios. El personal de investigación desarrollaría nuevos productos en su esfuerzo por responder a los problemas o sugerencias de los clientes. Sin embargo, esta visión también fue criticada por ser demasiado simplista. Por ejemplo, Rothwell ponía de manifiesto que las diferentes fases de la innovación es probable que puedan ser caracterizadas por niveles variables de empuje de la ciencia y arrastre de la demanda.<sup>27</sup> La mayor parte de la investigación llevada a cabo sugiere que las empresas que son innovadoras de éxito utilizan múltiples fuentes de información e ideas, incluyendo:

- Investigación y desarrollo interno, incluyendo investigación básica.
- Relaciones con los clientes u otros potenciales usuarios de las innovaciones.
- Relaciones con una red externa de empresas, que puede incluir competidores, complementadores y proveedores.
- Relaciones con otras fuentes externas de información científica y técnica, como pueden ser universidades y laboratorios públicos (Freeman, 1991, págs. 499-514) (Rothwell, y otros, 1974, págs. 258-91).<sup>28</sup>

*Tabla 1: Orden de importancia de las distintas fuentes de I+D en las empresas, 1999*

N	Orden de fuentes de trabajo de investigación	Orden de fuentes de trabajo de desarrollo
1.	Investigación corporativa centralizada	I+D interna dentro de las divisiones
2.	I+D interna dentro de las divisiones	Investigación corporativa centralizada
3.	Investigación en la universidad	Tecnología de los proveedores
4.	Estudiantes contratados	Empresas conjuntas / alianzas
5.	Formación continua	Licencia
6.	Programas universidad-empresa	Tecnología de los clientes
7.	I+D contratada / consultores	Formación continua
8.	Empresas conjuntas / alianzas	Adquisición de productos

*Fuente: Roberts E, (2001)*

<sup>27</sup> *Ibíd.*

<sup>28</sup> C. Freeman, «Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues», *Research Policy* 20 (1991), pp. 499-514; Rothwell, «Factors for Success in Industrial Innovations, Project SAPPHO»; y R. Rothwell, C. Freeman, A. Horseley, V. T. B. Jervis, A. B. Robertson y J. Townsend, «SAPPHO Updated - Project SAPPHO Phase II», *Research Policy* 3 (1974), pp. 258-91.

#### **1.4.4. Relaciones de la empresa con clientes, proveedores, competidores y complementadores**

A menudo las empresas forman alianzas con clientes, proveedores, complementadores e incluso competidores para trabajar conjuntamente en un proyecto de innovación o para intercambiar información y otros recursos para conseguir una innovación. La colaboración puede darse en forma de alianzas, participación en consorcios de investigación, acuerdos de licencia, contratos de investigación y desarrollo, empresas conjuntas y otros acuerdos. Los colaboradores pueden reunir recursos como conocimiento y capital y pueden compartir el riesgo de un nuevo proyecto de desarrollo.

“Las colaboraciones más frecuentes se producen entre las empresas y sus clientes, proveedores y universidades locales” (Roberts, 1993).<sup>29</sup> “Algunos estudios indican que las empresas consideran a los usuarios como la fuente de ideas de producto más valiosa” (Cooper & Kleinschmidt, 1986, págs. 71-85) (Yoon & Lilien, 1988, págs. 227-40).<sup>30</sup> El uso de tales tipos de acuerdos de colaboración es consistente en Norteamérica, Europa y Japón, aunque las empresas japonesas quizá es más probable que colaboren de manera extensiva con sus clientes tabla 2.

Las empresas también pueden colaborar con competidores y complementadores. Los **complementadores** son organizaciones (o individuos) que producen bienes complementarios, como bombillas para lámparas o películas para los lectores de DVD. En algunas industrias, las empresas producen un rango de bienes y la línea entre competidor y complementador puede difuminarse. Por ejemplo, Kodak compite con Fuji en los mercados de cámaras y de películas, aunque las películas de Fuji son también un complemento de las cámaras de Kodak y viceversa. Esto puede hacer muy complejas las relaciones entre empresas. En algunas circunstancias, las empresas pueden ser competidores encarnizados en una determinada categoría de productos y aun así involucrarse en acuerdos de colaboración para el desarrollo en esa categoría de productos o categorías de productos complementarias.

- ✚ Complementadores: Productores de bienes o servicios complementarios (p. ej., para los productores de vídeo consolas como Sony o Nintendo. los, desarrolladores de juegos son complementadores).

---

<sup>29</sup> Roberts, «Benchmarking Global Strategic Management of Technology».

<sup>30</sup> R. G. Cooper y E. Kleinschmidt, «An Investigation into the New Product Process: Steps Deficiencies, and Impact», *Journal of Product Innovation Management* 3, n.º2 (1986), pp. 71-85; y E. Yoon y G. Lilien, «Characteristics of the Industrial Distributor's Innovation Activities: An Exploratory Study», *Journal of Product Innovation Management* 5, n.º3 (1988), pp. 227-40.

Por ejemplo, cuando Palm Computer desarrolló su PalmPilot, decidió producir el sistema operativo (Palm OS) y el hardware. Palm Computing había sido fundada para producir aplicaciones de software para las PDA; pero su fundador, Jeff Hawkins, no creía que los modelos de PDA existentes en el mercado poseyeran la combinación de características adecuada, por lo que diseñó una él mismo. Las PalmPilot rápidamente consiguieron una cuota dominante del mercado de PDA y la mayor parte de los ingresos procedían de las ventas de hardware.

Los directivos de Palm creían que la clave del éxito a largo plazo era controlar el sistema operativo dominante de las PDA, tal y como Microsoft había controlado el sistema operativo dominante para los ordenadores personales. Así que Palm comenzó a licenciar su Palm OS a distintas compañías tanto en el mercado del usuario personal como del profesional. Cuantas más compañías produjeran hardware y aplicaciones para el Palm OS, mayores serían las posibilidades de establecer el estándar de mercado dominante.

Sin embargo, los productos fabricados por tales compañías también eran competidores del propio hardware y de las aplicaciones de Palm, poniendo a la compañía en una situación delicada. Por ejemplo, Sony era uno de los principales licenciatarios del Palm OS y colaboró con Palm en distintos proyectos de desarrollo, aunque Sony era también uno de los principales competidores de Palm en hardware. A pesar de que algunos analistas de la industria argumentaban que Palm debería salir del negocio del hardware para evitar enfrentarse a los productores existentes y potenciales de PDAs para Palm OS, abandonar las ventas de hardware reduciría sustancialmente los ingresos de Palm.

En lugar de ello, Palm optó por tratar de sostener su delicado equilibrio de competidor y complementador con sus licenciatarios. Sin embargo, en 2002, Palm había reconocido que la compañía estaría mejor si se dividiera en unidades separadas de hardware y de sistemas operativos. En 2003, Palm completó la división escindiendo Palm Source (la unidad de sistemas operativos). La unidad restante de hardware fue nombrada como PalmOne.

*Tabla 2: Porcentaje de compañías que colaboran de manera extensiva con clientes, proveedores y universidades*

	Norte América	Europa	Japón
<b>Colabora con:</b>			
Clientes	44%	38%	52%
Proveedores	45%	45%	41%
Universidades	34%	32%	34%

*Fuente: Roberts E, (2001)*

### **1.4.5. Fuentes de innovación externas frente a internas**

“A menudo se han vertido críticas sobre las empresas que utilizan las fuentes externas de innovación tecnológica en lugar de invertir en investigación original. Pero la evidencia empírica sugiere que es más probable que las fuentes de información externa sean complementos en lugar de sustitutos de la I+D interna. La investigación realizada por la Federation of British Industries indicó que las empresas que realizaban su propia I+D también eran los mayores usuarios de redes externas de colaboración. Presumiblemente, desarrollar I+D interna ayuda a generar **capacidad de absorción** en la empresa, permitiéndole asimilar y utilizar mejor la información obtenida externamente” (Cohen & Levinthal, 1990, págs. 128-52).<sup>31</sup> La capacidad de absorción se refiere a la habilidad de la empresa de comprender y utilizar nueva información (la capacidad de absorción).

- ✚ Capacidad de absorción: La habilidad de una organización de asimilar y utilizar nuevo conocimiento.

### **1.4.6. Universidades e investigación financiada con fondos públicos**

"Otra importante fuente de innovación procede de las instituciones de investigación públicas como son las universidades, laboratorios públicos e incubadoras. A una parte importante de compañías, la investigación procedente de instituciones públicas y sin ánimo de lucro les permite desarrollar innovaciones que de otra manera no habrían desarrollado” (Biese & Stahl, 1999, págs. 397-422) (Mansfield, 1991, págs. 1-12).<sup>32</sup>

#### ▪ **Universidades**

“Muchas universidades fomentan que su personal se involucre en investigaciones que puedan producir innovaciones útiles. Normalmente, las normas de propiedad intelectual de una universidad abarcan innovaciones patentables y no patentables y la universidad retiene sólo los derechos de comercializar la innovación. Si una invención se comercializa con éxito, la universidad normalmente comparte los ingresos con el/los - inventor/inventores” (Silverman, 2003, pág. 64).<sup>33</sup> Para incrementar el grado en el que la investigación produzca una innovación comercial, muchas universidades han establecido oficinas de transferencia de tecnología. En Estados Unidos, la creación de **oficinas de transferencia de tecnología**.

---

<sup>31</sup> W. M. Cohen y D. A. Levinthal, «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation», *Administrative Science Quarterly* marzo 1990, pp. 128-52.

<sup>32</sup> M. Biese y H. Stahl, «Public Research and Industrial Innovations in Germany», *Research Policy* 28 (1999), pp. 397-422; y E. Mansfield, «Academic Research and Industrial Innovation», *Research Policy*, 20 (1991), pp. 1-12.

<sup>33</sup> A. Silverman, «Understanding University Patent Policies», *JOM* 55, n.º1 (2003), p. 64.

- ✚ Oficinas de transferencia de tecnología: Oficinas diseñadas para facilitar la transferencia de tecnología desarrollada en un entorno de investigación para un ámbito en el que puedan ser aplicadas comercialmente.

“En Estados Unidos, la creación de oficinas de transferencia de tecnología en las universidades se aceleró rápidamente tras la ley Bayh-Dole de 1980. Esta ley permitió a las universidades obtener royalties de las invenciones financiadas con dinero de los contribuyentes. Antes de esto, el gobierno federal tenía todos los derechos de las invenciones financiadas con fondos federales” (Rahm & Hansen, 1999, págs. 1189-1211).<sup>34</sup> Aunque los ingresos de las actividades de transferencia de tecnología de las universidades son bastante pequeños en relación con los presupuestos de investigación de las universidades, su importancia está creciendo rápidamente. Las universidades también contribuyen significativamente a la innovación mediante la publicación de los resultados de la investigación que se incorporan a los esfuerzos de desarrollo de otras organizaciones e individuos.

- **Investigación financiada con fondos públicos**

Los gobiernos de muchos países invierten de manera activa en investigación mediante sus propios laboratorios, la formación de **parques tecnológicos** e **incubadoras** y subvenciones para otras entidades privadas y públicas. Por ejemplo, el gobierno de Estados Unidos fue el principal suministrador de fondos para investigación y desarrollo en los años cincuenta y sesenta, llegando al 66,5% en 1964. Su participación ha caído significativamente desde entonces y en 2000, el gasto del gobierno norteamericano suponía sólo el 26,3% del gasto en I+D de la nación. No obstante, la reducción en la participación del gobierno en el gasto principalmente se debe más al rápido incremento en los fondos de I+D en la industria que a una reducción real en el gasto absoluto del gobierno. Los fondos del gobierno de Estados Unidos para I+D en 2000 eran los más altos en la historia 69,6 billones de dólares en la (gráfica 1), mientras que la industria gastó unos 180 millones de dólares.

En Estados Unidos, el gasto de la industria en I+D hace pequeño lo gastado por el sector público tal y como se muestra en la gráfica 1. Sin embargo, el ratio de fondos para I+D proporcionado por la industria comparado con los fondos del gobierno varía de manera significativa en los distintos países, tal y como se muestra en la gráfica 2.

- ✚ Parques tecnológicos: Distritos regionales, normalmente instalados por el sector público para impulsar la colaboración en I+D entre gobierno, universidades y empresas privadas.

“Una de las formas en las que el sector público apoya los esfuerzos de investigación y desarrollo en los sectores público y privado es mediante la formación de parques

---

<sup>34</sup> D. Rahm y V. Hansen, «Technology Policy 2000: University to Industry Transfer», *International Journal of Public Administration* 22, n.º8 (1999), pp. 1189-1211.



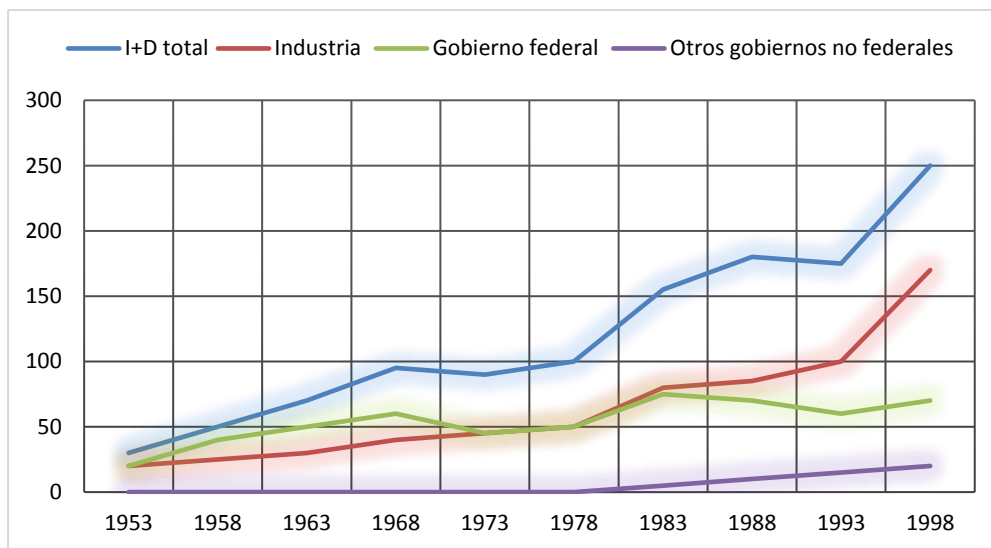
tecnológicos e incubadoras. Desde los años cincuenta, los gobiernos nacionales han invertido de manera activa en el desarrollo de parques tecnológicos para fomentar la colaboración entre instituciones públicas nacionales y locales, universidades y empresas privadas. Estos parques tecnológicos a menudo incluyen instituciones designadas para abrigar el desarrollo de nuevos negocios que de otra forma podrían no tener acceso a financiación o asesoramiento técnico adecuados. A menudo, tales instituciones son denominadas *incubadoras*. Las incubadoras ayudan a superar el fallo de mercado que puede resultar cuando una tecnología tiene potencial de generar importantes beneficios para la sociedad, pero su potencial para retornos directos es muy incierto” (Colombo & Delmastro, 2001, págs. 1103-22).<sup>35</sup>

- ✚ Incubadoras: Instituciones diseñadas para abrigar el desarrollo de nuevos negocios que de otra forma podrían no tener acceso a financiación o asesoramiento adecuados.

Notables ejemplos de parques tecnológicos con incubadoras son los siguientes:

- Parque de Stanford Research, en la Universidad de Standford en 1951.
- Parque de Research Triungle, establecido en Carolina del Norte en 1959.
- Parque de Sofía Antópolis en el sur de Francia en 1969.
- Parque Cambridge Science, establecido en Cambridge, Inglaterra, 1972.

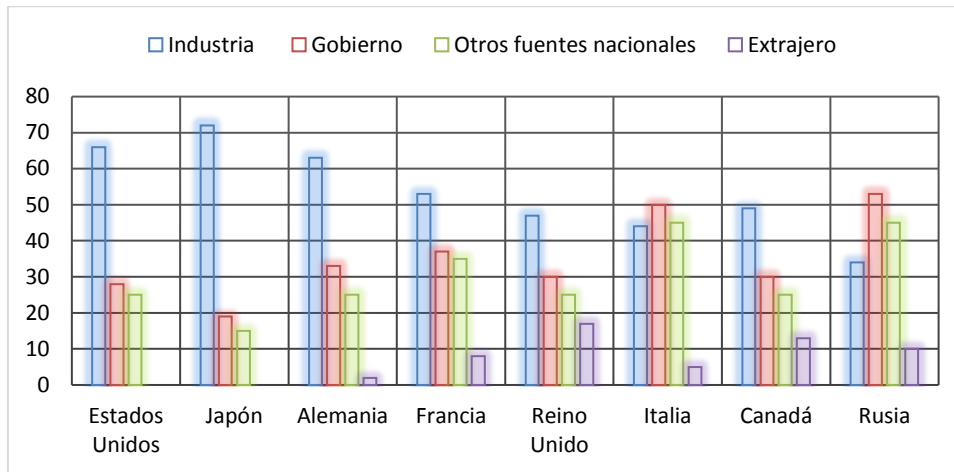
Gráfica 1: Gasto en I+D por fuente en Estados Unidos, 1953-2002 (en billones de dólares americanos restantes en 1996)



Fuente: Schilling, (2014)

<sup>35</sup> M. Colombo y M. Delmastro, «How Effective Are Technology Incubators? Evidence from Italy» *Research Policy* 31 (2001), pp. 1103-22

Gráfica 2: Porcentaje de los fondos destinados a I+D por fuente y país, 1999

Fuente: *Ibíd*em

Estos parques crean semilleros fértiles para las nuevas empresas y un punto de encuentro para actividades de colaboración entre empresas establecidas. Su proximidad a los laboratorios de la universidad y otros centros de investigación asegura un acceso rápido al conocimiento científico. Tales centros también ayudan a los investigadores de la universidad a implementar sus descubrimientos científicos en aplicaciones científicas.<sup>36</sup> Los parques a menudo también hacen surgir clusters tecnológicos que poseen ventajas duraderas y ventajas que se auto-refuerzan (analizadas después en el capítulo).

#### **1.4.7. Organizaciones privadas no lucrativas**

Las organizaciones privadas no lucrativas, como institutos privados de investigación, hospitales sin ánimo de lucro, sociedades profesionales o técnicas, consorcios industriales y académicos, y cámaras de comercio, también contribuyen a la actividad de innovación a través de distintas formas complejas. Muchas organizaciones no lucrativas realizan sus propias actividades de investigación y desarrollo, algunas financian las actividades de investigación y desarrollo de otras organizaciones, aunque no las realizan ellas mismas y otras organizaciones no lucrativas realizan actividades de investigación y desarrollo internas y financian los esfuerzos de desarrollo de otros. Las organizaciones no lucrativas gastaron 8,3 billones de dólares en I+D en 2003.<sup>37</sup>

En Estados Unidos, las mayores 20 organizaciones no lucrativas que llevaron a cabo una cantidad significativa de investigación y desarrollo incluyen organizaciones como el Howard Hughes Medical Institute, la Fundación Mayo, el Memorial Sloan Kettering Cancer Center, SEMANTEC y Rand Corporation.

<sup>36</sup> *Ibíd.*

<sup>37</sup> Datos obtenidos de la National Science Foundation.

## 1.5. Innovación en redes de colaboración

“Tal y como se indica en el apartado anterior, existe un creciente reconocimiento de la importancia de las redes de colaboración en investigación y desarrollo para el éxito de la innovación” (Ahuja & Lampert, 2001, págs. 521-43) (Alien, 1977) (Burt, 1992) (Freeman, 1991, págs. 499-514) (Gilfillan, 1935) (Hargadon & Sutton, 1997, págs. 716-49).<sup>38</sup> “Tales tipos de acuerdos incluyen (aunque no están delimitados a ellos) empresas conjuntas, acuerdos de licencia y de second-sourcing, asociaciones de investigación programas conjuntos de investigación financiados por el gobierno, redes de valor añadido para el intercambio técnico y científico y redes informales” (Imai & Baba, 1989) (Freeman, 1991, págs. 499-514).<sup>39</sup> “La investigación en colaboración es especialmente importante en sectores de alta tecnología, en los que es poco probable que un individuo y organización por sí solo posea todos los recursos y capacidades necesarios para desarrollar e implementar una innovación significativa” (Hegedorn, 2002, págs. 477-92).<sup>40</sup>

En ocasiones, la proximidad geográfica parece jugar un papel importante en la formación y actividad innovadora de las redes de colaboración. Algunos clusters regionales muy conocidos como el Silicon Valley de empresas de semiconductores, el cluster de empresas de multimedia del bajo Manhattan y el distrito de géneros de punto de Módena, Italia, ilustran de manera adecuada este fenómeno. Esto ha producido un considerable interés en los factores que llevan al surgimiento de un cluster. Los gobiernos locales y regionales, por ejemplo, pueden desear conocer cómo impulsar la creación de un cluster tecnológico en su región para incrementar el empleo, los ingresos por impuestos y otros beneficios económicos. Para las empresas, comprender cuáles son los inductores y beneficios de incluirse en un cluster es útil para desarrollar una estrategia que asegure que la empresa esté bien posicionada para beneficiarse de ello.

---

<sup>38</sup> G. Ahuja y C. M. Lampert, «Entrepreneurship in the Large Corporation: A Longitudinal Study of How Established Firms Create Breakthrough Inventions», *Strategic Management Journal* 22 (2001), pp. 521-43; T. J. Alien, *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R&D Organization* (Cambridge, MA: MIT Press, 1977); R. S. Burt, *Structural Holes* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992); C. Freeman, «Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues», *Research Policy* 20 (1991), pp. 499-514; S. C. Gilfillan, *The Sociology of Invention* (Chicago: Follett, 1935); y A. B. Hargadon y R. I. Sutton, «Technology Brokering and Innovation in a Product Development Firm», *Administrative Science Quarterly* 42 (1997), pp. 716-49.

<sup>39</sup> K. Imai e Y. Baba, 1989, «Systemic Innovation and Cross-Border Networks: Transcending Markets and Hierarchies to Create a New Techno-Economic System», OCDE, Congreso sobre Ciencia y Tecnología y Crecimiento Económico, París; y C. Freeman, «Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues», *Research Policy* 20 (1991), pp. 499-514.

<sup>40</sup> J. Hegedorn, «Inter-Firm R&D Partnerships - an Overview of Major Trends and Patterns since 1960», *Research Policy* 31 (2002), pp. 477-92.

### 1.5.1. Clusters tecnológicos

“Los **clusters tecnológicos** pueden abarcar una región tan reducida como una ciudad o tan amplia como un grupo de países vecinos” (Porter M. E., 2000, págs. 15-34).<sup>41</sup> A menudo los clusters rodean una colección de industrias que están vinculadas mediante relaciones entre proveedores, compradores y productores de complementos. Una razón principal para la aparición de clusters regionales es el beneficio de la proximidad en el intercambio de conocimiento. Aunque los avances en las tecnologías de la información han hecho más fácil, rápido y barato transmitir información a grandes distancias, distintos estudios indican que el conocimiento no Siempre se transmite fácilmente mediante tales mecanismos.

- ✚ Clusters tecnológicos: Clusters regionales de empresas que tienen una conexión con una tecnología común. Pueden establecerse relaciones entre compradores, proveedores y complementadores, así como colaboración en investigación.

“La proximidad e interacción pueden influir directamente sobre la habilidad y disposición de las empresas para intercambiar conocimiento. En primer lugar, el conocimiento que es **complejo** o **tácito** puede requerir de una interacción frecuente y cercana para que sea intercambiado de manera significativa” (Almeida & Kogut, 1999, págs. 905-17) (Bourdieu, 1986, págs. 241-58) (Granovetter, 1992, págs. 25-56) (Hansen, 1999, págs. 82-112).<sup>42</sup> “Las empresas pueden necesitar interactuar frecuentemente para desarrollar formas comunes de comprender y articular el conocimiento antes de que se sean capaces de transferirlo” (Zander & Kogut, 1995, págs. 76-92) (Szulanski, 1996, págs. 27-43).<sup>43</sup> “En segundo lugar, la cercanía y frecuencia de la interacción puede influir sobre la *disposición* de una empresa para intercambiar conocimiento. Cuando las empresas interactúan frecuentemente, pueden desarrollar normas de confianza y reciprocidad. Las empresas que interactúan a lo largo del tiempo desarrollan un mayor conocimiento entre sí, y sus interacciones repetidas les proporcionan información como puede

<sup>41</sup> M. E. Porter, «Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy», *Economic Development Quarterly* 14, n.º1 (2000), pp. 15-34.

<sup>42</sup> P. Almeida y B. Kogut, «Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks», *Management Science* 45 (1999), pp. 905-17; P. Bourdieu, «The Forms of Capital», en *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, J. G. Richardson, ed. (Westport, CT: Greenwood Press, 1986), pp. 241-58; M. S. Granovetter, «Problems of Explanation in Economic Sociology», en *Networks and Organizations: Structure, Form, and Action*, N. Nohria y R. Eccles, eds. (Boston: Harvard Business School Press, 1992), pp. 25-56; y M. T. Hansen, «The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits», *Administrative Science Quarterly* 44 (1999), pp. 82-112.

<sup>43</sup> U. Zander y B. Kogut, «Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test», *Organization Science* 6 (1995), pp. 76-92; y G. Szulanski, «Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice within the Firm», *Strategic Management Journal* 17 (número especial de invierno) (1996), pp. 27-43.

ser la probabilidad de que sus socios se comporten de manera oportunista. Surge un entendimiento compartido de las reglas de compromiso, donde cada socio entiende cuáles son sus obligaciones respecto a cuánto conocimiento es intercambiado, cómo puede ser utilizado tal conocimiento y cómo se espera que las empresas respondan en reciprocidad” (Dyer & Nobeoka, 2000, págs. 345-67) (Von Hippel, 1987, págs. 291-302).<sup>44</sup>

- ✚ Conocimiento complejo: Conocimiento que tiene muchos componentes subyacentes o muchas interdependencias entre tales componentes, o ambos.
- ✚ Conocimiento tácito: Conocimiento que no puede ser fácilmente codificado (documentado de forma escrita).

“Por tanto, las empresas que se encuentran próximas cuentan con una ventaja respecto a compartir información que puede conducir a una mayor productividad de la innovación. De hecho, esto puede llevar a otras ventajas geográficas que se auto-refuerzan. Un cluster de empresas con alta productividad en la innovación puede llevar a que se funden más empresas nuevas en la vecindad inmediata y puede atraer a otras empresas al área” (Stuart & Sorenson, 2003, pág. 229).<sup>45</sup> Conforme las empresas crecen, las divisiones pueden ser externalizadas y convertidas en otras empresas, los empleados emprendedores pueden fundar sus propias empresas y surgen los mercados de proveedores y distribuidores para dar servicio al cluster. Las empresas de éxito también atraen nuevo personal al área y ayudan a hacer el conjunto de personal más valioso al permitir a los individuos ganar experiencia trabajando con las empresas innovadoras. El incremento en empleo e ingresos por impuestos en la región puede llevar a mejoras en infraestructuras (como carreteras y servicios generales), escuelas y otros mercados que proporcionen servicio a la población (centros comerciales, supermercados, proveedores de servicios para la salud, etc). Los beneficios que las empresas obtienen por localizarse muy cerca geográficamente entre sí son reconocidos colectivamente como **economías de aglomeración**.

- ✚ Economías de aglomeración: Los beneficios que las empresas obtienen por localizarse muy cerca geográficamente entre sí.

También existen algunos inconvenientes derivados de la agrupación geográfica. En primer lugar, la proximidad de muchos competidores sirviendo en un mercado

---

<sup>44</sup> J. H. Dyer y K. Nobeoka, «Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case», *Strategic Management Journal* 21 (2000), pp. 345-67; y E. Von Hippel, «Cooperation between Rivals: Informal Know-How Trading», *Research Policy* 16 (1987), pp. 291-302.

<sup>45</sup> T. Stuart y O. Sorenson, «The Geography of Opportunity: Spatial Heterogeneity in Founding Rates and the Performance of Biotechnology Firms», *Research Policy* 32 (2003), p. 229.

local puede llevar a una competencia que reduce su poder en la fijación de precios en sus relaciones con compradores y proveedores. En segundo lugar, la gran proximidad de las empresas puede incrementar la probabilidad de que los competidores de una empresa consigan acceso al conocimiento propietario de la empresa (este es uno de los mecanismos de los derrames tecnológicos, analizados en el apartado siguiente). En tercer lugar, potencialmente la agrupación puede generar con gestiones de tráfico, costes de la vivienda excesivamente elevados y mayores concentraciones de polución.

“Una gran parte de las razones por las que las tecnologías se encuentran a menudo localizadas regionalmente es que el conocimiento tecnológico lo poseen las personas en gran medida y las personas a menudo son reacias a la movilidad. En un conocido estudio, Annalee Saxenian encontró que los ingenieros en el Silicon Valley eran más leales a su profesión que a cualquier empresa en particular, pero también era muy probable que permanecieran en la región incluso si cambiaban de trabajo” (Saxenian, 1994).<sup>46</sup> “Esto era debido en parte al mercado de trabajo que existía para sus habilidades en la región y en parte a la interrupción que suponía en la vida personal mudarse de la región. Así, si por alguna razón se inicia una actividad innovadora en una localización geográfica, el conocimiento y habilidad que se acumula puede no extenderse fácilmente a otras localizaciones, produciendo un cluster localizado de conocimiento tecnológico” (Almeida & Kogut, 1999, págs. 905-17).<sup>47</sup>

Distintos trabajos han indicado que, aunque muchas actividades innovadoras parecen tener algún componente geográfico, el grado en el que las actividades geográficas se encuentran agrupadas geográficamente depende de aspectos como:

- ✚ La naturaleza de la tecnología, como su base de conocimiento subyacente o el grado en el que puede ser protegida por patentes o derechos de autor y el grado en el que su comunicación requiere una interacción cercana y frecuente.
- ✚ Las características de la industria, como el grado de concentración de mercado o la etapa en el ciclo de Vida de la industrial, los costes de transporte y la disponibilidad de mercados de proveedores y distribuidores.
- ✚ El contexto cultural de la tecnología, como la densidad de población de trabajo o clientes, el desarrollo de infraestructuras, o diferencias nacionales en la forma en la que el desarrollo tecnológico es financiado o protegido.

---

<sup>46</sup> A. Saxenian, *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128* (Cambridge, MA/Londres: Harvard University Press, 1994).

<sup>47</sup> P. Almeida y B. Kogut, «Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks», *Management Science* 45 (1999), pp. 905-17.

“Por ejemplo, un estudio que examinó la distribución espacial de los sectores tecnológicos en diferentes países encontró que el desarrollo farmacéutico estaba altamente concentrado en Reino Unido y Francia, aunque mucho más difuso en Italia y Alemania” (Breschi, 2000, págs. 213-29).<sup>48</sup> Sin embargo, el mismo estudio encontró que la fabricación de ropa demostró una alta agrupación en Italia, aunque no en Francia, Alemania o Reino Unido. Mientras que la agrupación del desarrollo farmacéutico puede haber sido influida por los sistemas nacionales de financiación de la investigación y la necesidad de compartir conocimiento tecnológico complejo, la formación de clusters textiles puede haberse debido más a factores culturales que influyeron en el surgimiento de distintos industriales.

### 1.5.2. Derrames tecnológicos

“Aunque el trabajo sobre los clusters tecnológicos ha tendido a enfatizar el carácter «pegajoso» del conocimiento, un cuerpo de investigación relacionado se ha centrado en explicar la difusión del conocimiento a través de las organizaciones o de las fronteras regionales” (Jaffe, 1986, págs. 984-1001). “Esto viene a recogerse en el concepto de derrames tecnológicos. Los **derrames tecnológicos** se producen cuando los beneficios de las actividades de investigación de una empresa (o nación u otra entidad) se filtran hacia otras empresas (o naciones u otras entidades)” (Jaffe, 1989, págs. 957-70). “Por tanto, los derrames son una externalidad positiva de los esfuerzos en investigación y desarrollo. La evidencia sugiere que los derrames tecnológicos influyen de manera positiva sobre la actividad innovadora” (Jaffe, Trajtenberg, & Henderson, 1993, págs. 577-98). “Por ejemplo, en una serie de estudios realizados en los 80' y los 90', Adam Jaffe y su coautor encontraron que las actividades de patentado y sus beneficios se encontraban influidos por el gasto en I+D de otras empresas y universidades de su región geográfica” (Cohen, Goto, Nagata, Nelson, & Walsh, 2002, págs. 1349-67).<sup>49</sup>

- ✚ Derrames tecnológicos: Una externalidad positiva de I+D resultado de la difusión de conocimiento a través de las organizaciones o de las fronteras regionales.

“Que los beneficios de I+D se derramen parcialmente es función de la fortaleza de los mecanismos de protección tales como patentes, derechos de autor y secretos industriales (métodos de protección de la innovación). Dado que la fortaleza de los mecanismos de protección varía de manera significativa entre industrias y países,

---

<sup>48</sup> S. Breschi, «The Geography of Innovation: A Cross-Sector Analysis», *Regional Studies* 34, n.º3 (2000), pp. 213-29.

<sup>49</sup> A. B. Jaffe, «Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms Patents, Profits and Market Value», *American Economic Review* 76 (1986), pp. 984-1001; A. B. Jaffe, «Real Effects of Academic Research», *American Economic Review* 79 (1989), pp. 957-70; y A. B. Jaffe, M. Trajtenberg y R. Henderson, «Geographic Localization of Knowledge Spillovers ad Evidenced by Citations», *Quarterly Journal of Economics* 63 (1993), pp. 577-98.

la probabilidad de derrames también varía.<sup>50</sup> La probabilidad de derrames también es función de la naturaleza de la base de conocimiento subyacente (por ejemplo, como se ha explicado en el apartado anterior, el conocimiento tácito puede no fluir fácilmente a lo largo de las fronteras de la empresa) y la movilidad de la fuerza de trabajo” (Kogut, 2005).<sup>51</sup>

- ✚ Gestores de conocimiento: Individuos u organizaciones que transfieren información desde un dominio a otro en el que pueda ser aplicada con éxito.

---

<sup>50</sup> W. Cohen, A. Goto, A. Nagata, R. Nelson y J. Walsh, «R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States», *Research Policy* 31 (2002), pp. 1349-67.

<sup>51</sup> Almeida y Kogut, «Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks».



## 1.6. Informe de investigación

Se presenta la siguiente información, como abrebocas parcial de los índices y subíndices posteriormente a explicar, los cuales serán el fundamento teórico de la exploración e investigación realizadas en el presente trabajo de fuentes de innovación en el sector privado de la construcción e infraestructura.

### 1.6.1. Gestores del conocimiento

Los ponentes (Hargadon & Sutton, 1997, págs. 716-49) ponen de manifiesto que: “algunas empresas juegan un papel crucial en la red de innovación - los gestores de conocimiento”. “Los gestores de conocimiento son individuos o empresas que transfieren información desde un dominio hacia otro en el que pueda ser aplicado con éxito. El gestor de conocimiento pone en uso la información existente de formas nuevas y rentables. Estos, proporcionan el ejemplo de Robert Fulton, quien tras observar el uso de motores de vapor en las minas, se dio cuenta de que esta tecnología podría emplearse para impulsar barcos y en consecuencia desarrolló con éxito el primer barco de vapor” (Hargadon & Sutton, 2000, págs. 157-66).<sup>52</sup> Aunque Fulton no reivindicó haber inventado el barco de vapor (había habido al menos 30 años de desarrollo previo sobre el barco de vapor), el diseño de este fue el primero en combinar tecnologías existentes en un producto de éxito.

“En una red de empresas, un gestor de conocimiento puede ser una empresa que conecta clusters de empresas que de otra forma no tendrían conexión alguna. Sirviendo como puente entre dos redes de conocimiento diferentes, el gestor de conocimiento se encuentra en posición para encontrar combinaciones únicas a partir del conocimiento que poseen los dos grupos. Esto puede permitir a los gestores de conocimiento ser excepcionalmente prolíficos en la generación de innovación. Considerar el laboratorio de Thomas Edison. La estrategia de Edison de tomar elementos de diferentes industrias para crear productos que pudieran finalmente servir a varios mercados resultó en innovaciones en telégrafos, teléfonos, fonógrafos, generadores, bombillas, bombas de vacío y muchas otras” (Hargadon A. B., 1998, págs. 209-27).<sup>53</sup>

“Los gestores de conocimiento pueden no crear grandes hitos en una tecnología individual, sino en lugar de ello explotar las potenciales sinergias de combinar tecnologías existentes. Aunque esto puede parecer a primera vista que limita el alcance de un gestor de conocimiento, la investigación sugiere que la mayoría de

---

<sup>52</sup> A. Hargadon y R. Sutton, «Building and Innovation Factory», *Harvard Business Review* mayo-junio, 2000, pp. 157-66

<sup>53</sup> A. B. Hargadon, «Firms as Knowledge Brokers: Lessons in Pursuing Continuous Innovation», *California Management Review* 40, n.º3 (1998), pp. 209-27.

las innovaciones no se deben al descubrimiento de algo fundamentalmente nuevo, sino que en su lugar es el resultado de nuevas re combinaciones de conceptos y materiales de conocidos” (Gilfillan, 1935) (Nelson & Winter, 1982) (Penrose, 1959) (Schumpeter, 1934) (Usher, 1954).<sup>54</sup> Así, la habilidad clave del gestor de conocimiento puede no radicar en un dominio de la ciencia en particular, sino en la habilidad de reconocer y captar soluciones potenciales que pueden encajar con problemas de una forma inesperada.

En el presente libro se soporta la idea de realizar el presente trabajo, gracias a las lecturas que este contiene, además, se contempló la posibilidad de realizar estudios que fomentaran nuevo conocimiento teórico-práctico, por ejemplo, las implementaciones de algunas de las siguientes matrices:

- Matriz DAFO.
- Matriz MGT.
- Matriz BCG.
- Matriz BSC.
- Matriz Megestec.
- Matriz Gestión de Riesgos.

En la siguiente sección se dan a conocer dos esquemas que explican las acciones que conlleva innovar, estos fueron seguidos paso a paso al momento de realizar la exploración e investigación propuestas en el presente trabajo, como también en la conformación de la herramienta de fuentes de innovación.

- Innovar es: formas nuevas de hacer o utilizar algo, en nuevas circunstancias, con diferentes finalidades y diversas combinaciones.

Son gestiones que conllevan a introducir algo nuevo.

- Así entonces, la innovación:

Sí; implica la mejora en un método, materiales, formas de trabajo en la práctica referida a la solución de problemas.

Práctica: hábitos, actitudes y efectividad de las acciones dinámica institucional.

No; en ideas, reflexiones o teoría.

---

<sup>54</sup> S. C. Gilfillan, *The Sociology of Invention* (Chicago: Follett, 1935); R. R. Nelson y S. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982); E. G. Penrose, *The Theory of the Growth of the Firm* (Nueva York: Wiley, 1959); J. A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934); y A. Usher, *A History of Mechanical Inventions* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1954).

## 1.7. Tecnología e innovación

A continuación, se exponen dos grandes franjas de conocimiento, las cuales son las columnas que sostienen el trabajo de grado presentado. Para abordar estas nociones es vital explicarlas inicialmente por aparte:

- Tecnología.
- Innovación.

Luego, se hace la integración de las mismas, para explicar conceptos como:

- Gestión de la tecnología e innovación.
- Gestión de la innovación tecnológica.
- Innovación empresarial en contextos económicos.
- Evolución conceptual de las investigaciones.

### 1.7.1. Gestión de la tecnología e innovación

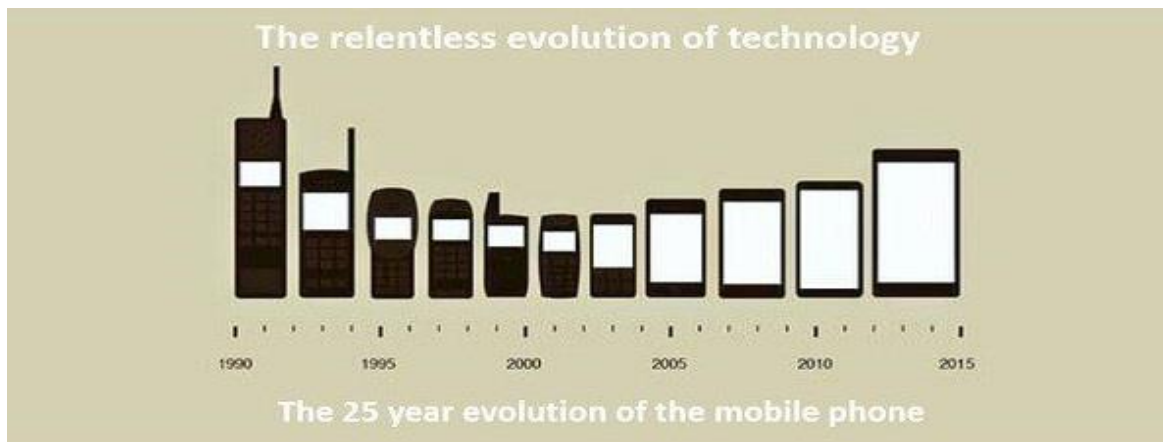
“La frontera entre la gestión tecnológica y la gestión de la innovación tecnológica no es clara, ya que entre ellas existen cruces, solapamientos”. Para efectos prácticos y siguiendo a (Morcillo, 1997)<sup>55</sup> decir que la gestión tecnológica se orienta hacia la difusión y aplicación de innovaciones ya existentes, mientras que la gestión de la innovación tecnológica se relaciona con la creación y el desarrollo de nuevas ideas.

En los últimos tiempos, se ha venido observando que la generación de grandes invenciones y adelantos científicos, se dan por la interacción y trabajo conjunto entre tecnología e innovación, como lo muestra la ilustración 7.

Actualmente, la sociedad del conocimiento está en un momento crucial para la innovación y la tecnología. Se puede incluso sentir la presión a ideas y crear, para luego dejar algo nuevo (o innovador). La realidad deja de ser y vuelve a construirse en periodos muy cortos. Ser parte de estos cambios, también, puede ser abrumador. “Así como existen personas que aman la tecnología, existen otros que detestan o por lo menos, no disfrutan tanto de aprender y desaprender.

Ser emprendedor requiere desarrollar estas habilidades, poder identificar los cambios, cómo adaptarse a ellos y también identificar el perfil de nuestro mercado potencial, nuestros clientes frente a los nuevos productos o servicios” (Morales, 2017)<sup>56</sup>.

*Ilustración 5: Ambas se complementan y modulan al pasar el tiempo en un proceso determinado*



Fuente: Google-images <https://goo.gl/rNTPiU>

<sup>55</sup> La información relacionada sustraída del artículo: Fundamentos de la Gestión Tecnológica e Innovación, por José Benjamín Gallego Ázate. Profesor asociado del (ITM - Instituto Tecnológico Metropolitano). Publicado en la Revista: Tecnológicas N° 15. diciembre de 2005.

<sup>56</sup> La información suministrada viene de la ponencia titulada: ¿Cómo adoptar la innovación en etapa temprana?, por Aleithya Morales. Investigadora. Licenciada en Economía (ITESM) con una Especialidad en Economía y Género (UNAM) agosto de 2017.

- **La gestión de la tecnología:**

La gestión tecnológica tiene así misma, un proceso que evidencia sus actividades internas ilustración 8, el cual, que tiene como objetivo gestionar (gerenciar) la variable tecnológica en la estrategia global de la empresa, es el conjunto de actividades de gestión referentes a la identificación y obtención de tecnología, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías a la empresa y su explotación en la producción; se ocupa también de la vigilancia y prospectiva tecnológica, con el fin de detectar tecnología de interés en el futuro, del *benchmarking*, la reingeniería y el *outsourcing*, de la ingeniería inversa o análisis de los productos de los competidores, de los derechos de propiedad y licencia, de normas y estándares, de las alianzas estratégicas y de las formas de cooperación. En general, la gestión tecnológica incluye la tecnología de productos y procesos, como la utilizada en funciones de dirección u organización (Gallego, 2005).

Ilustración 6: Proceso de gestión de la tecnología



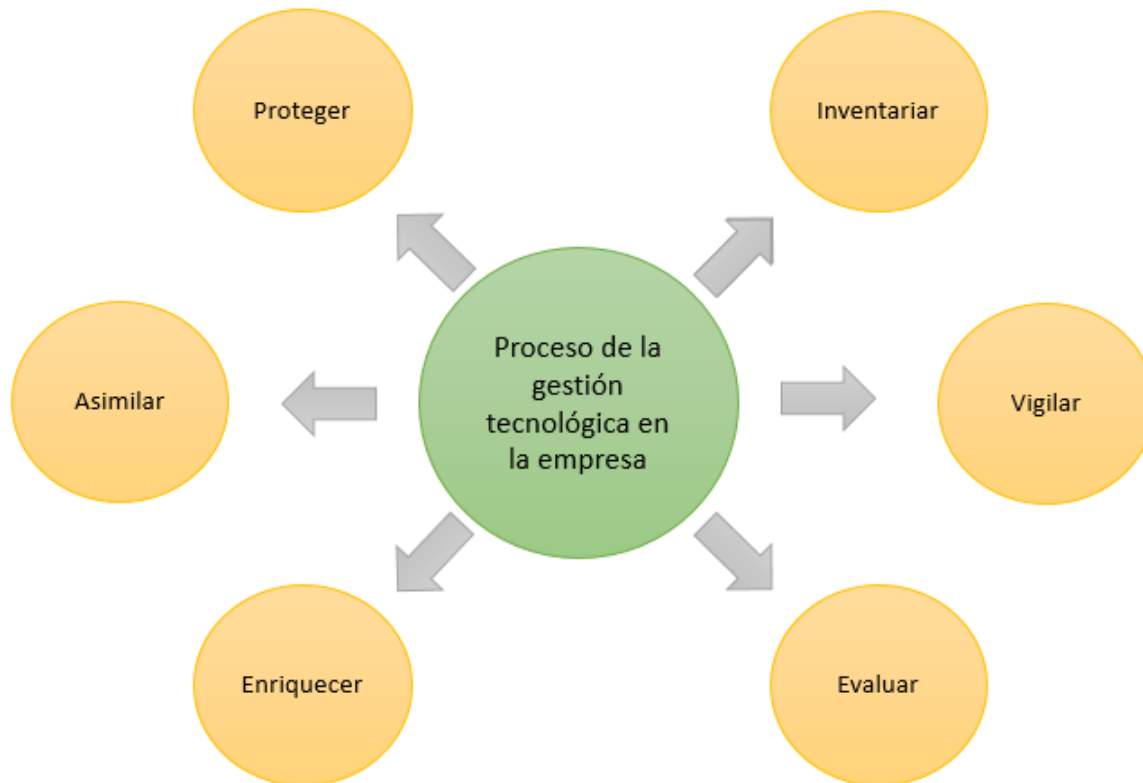
Fuente: Google-images <https://goo.gl/vBDdDU>

La gestión tecnológica en la empresa consiste, básicamente, en el conjunto de decisiones vinculadas a la creación y/o adquisición, desarrollo y/o transformación y comercialización de la tecnología, desde un punto de vista estratégico como operacional. En la empresa, la gestión tecnológica se materializa en la estrategia tecnológica y en el plan estratégico de desarrollo tecnológico.

Las funciones principales de la gestión tecnológica son (Madrid+d - CEIM, 2003) (:40):

Por otro lado, se muestra en la ilustración 9, el proceso llevado a cabo en cuanto a la gestión de la tecnología en la empresa.

*Ilustración 7: Proceso de gestión de la tecnología en la empresa*



*Fuente: Google-images <https://goo.gl/Gaz5Qk>*

- «Inventariar: Identificar las tecnologías que se dominan.
- Vigilar: Seguir la evolución de las nuevas tecnologías; vigilar la tecnología de los competidores.
- Evaluar: Determinar el potencial tecnológico propio; estudiar posibles estrategias.
- Enriquecer: Planificar los proyectos de investigación; comprar tecnología; formar alianzas.
- Optimizar: Usar los recursos de la mejor forma posible.
- Proteger: Defender la propiedad industrial con patentes, marcas; etc.».

### ■ Gestión de la innovación:

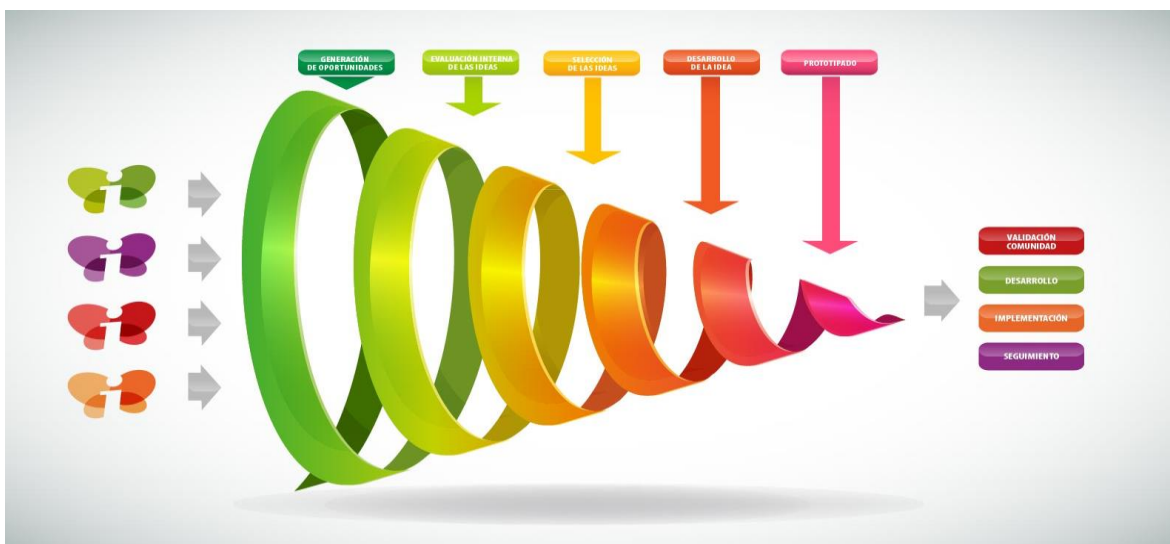
La innovación por su parte denota cambio, mejor, es la fuente del cambio. La innovación se refiere no solamente al cambio tecnológico, sino que en su extensión se incluyen, también, la innovación social y las generadas en los métodos de gestión empresarial. En relación con los productos, la innovación consiste en fabricar y comercializar nuevos productos o en la mejora de productos ya existentes; en cambio, la innovación de procesos se refiere a la instalación de nuevos procesos de producción que, en términos generales, tienen efectos favorables sobre la productividad. La innovación tecnológica se concibe como “aquella que resulta de la primera aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en la solución de los problemas que plantean a los diversos sectores productivos, y que originan un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa en general, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nuevas tecnologías» (Madrid+d - CEIM, 2003). (:21)

La innovación tecnológica es más amplia que la I+D, ya que incluye, además, las actividades de comercialización y la aceptación de la innovación por parte del mercado; una innovación que no pase la prueba del mercado, no es innovación: es invención. Por ello, la gestión de la innovación tecnológica incluye las actividades de la gestión tecnológica, en el sentido de herramienta, más las actividades para la aceptación por el mercado de la innovación lanzamiento comercial, estudio de mercado, etc.). Por ello, en la ilustración 10, se expone el proceso de gestión de la innovación (Gallego, 2005).

En este esquema se cuenta con 2 ejes horizontal y vertical, a continuación, los ítems de cada uno de estos:

- Horizontal: generación de oportunidades, evaluación interna de ideas, selección de las ideas, desarrollo de la idea y prototipado.
- Vertical: validación comunidad, desarrollo, implementación y seguimiento.

*Ilustración 8: Proceso de gestión de la innovación*



Fuente: Google-images <https://goo.gl/cqUQvt>

En la explicación sobre cómo ocurre la generación de la innovación tecnológica concurren varios enfoques teóricos (Gallego, 2005).

Inicialmente, ilustración 11 se evidencia que en el enfoque lineal la innovación sigue la siguiente secuencia:

*Ilustración 9: Science or technological push*

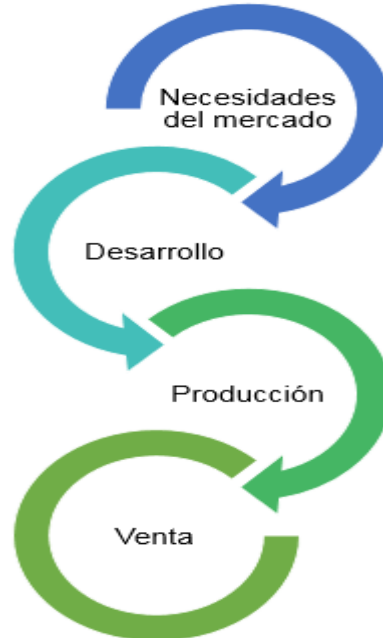


*Fuente: Elaboración Propia*

Esto quiere decir, que tiene su origen en la ciencia o en la tecnología y, por ende, se le denomina entonces → **Science or Technological Push**.

En contraste, ilustración 12 cuando la secuencia para la innovación sigue el siguiente orden:

*Ilustración 10: Market pull*



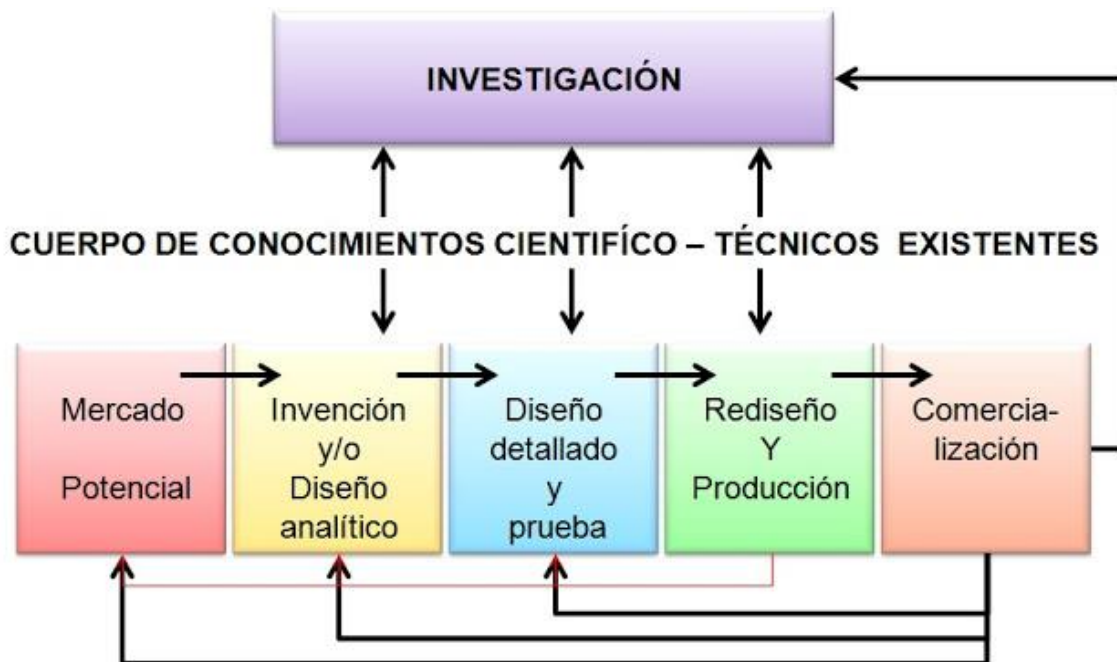
*Fuente: Elaboración Propia*

Se da a conocer, cuando la innovación proviene de una necesidad del mercado, así entonces, el proceso se identifica por ende → **Market Pull**.



Empero, los modelos lineales son poco realistas. El modelo de innovación más aceptado es el de Kline evidenciado en la ilustración 13, en el que la innovación no sigue una secuencia lineal, sino que las ideas pueden surgir en cualquier momento del proceso. Como proceso, el modelo Kline integra la investigación, el cuerpo de conocimiento científico-técnico existente, el mercado potencial, la invención (y/o diseño analítico), diseño detallado y prueba, adecuación y producción, comercialización de resultados, esto es, productos o procesos. La innovación sigue la cadena central conformada por las actividades que va desde el mercado potencial a la comercialización, y están en permanente interacción con la investigación. En la siguiente figura se presenta el Modelo Kline<sup>57</sup> (Kline, 1985).

Ilustración 11: Modelo de Kline



Fuente: Basado en Escorsa P, Mayo 8-10 (2003)

La innovación se puede dar por la transformación del conocimiento generado internamente en la empresa (laboratorio de I+D) en producto o proceso; o por su difusión, por el acceso y aplicación de conocimientos generados por otros.

<sup>57</sup> Este modelo no es exento de críticas. Por ejemplo, Morcillo (op. cit., p. 94-95) sostiene que en el modelo persiste el proceso lineal, y presenta una duración excesiva, insuficiente integración funcional y excesivo el número de procesos de retroalimentación.

La gestión de la innovación, que se puede entender como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles (humanos, técnicos, económicos) con el propósito de aumentar la creación de conocimiento, generar ideas que permitan obtener nuevos productos o procesos con éxito en los mercados, tiene muchos elementos comunes con la gestión tecnológica. Comparten las etapas del proceso y las herramientas, pero en el caso de la innovación, el interés es por el nuevo conocimiento con aplicación industrial (Kline, 1985).

#### ▪ **Herramientas de gestión tecnológica e innovación**

Vigilancia tecnológica: La vigilancia desde la innovación, “«es el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevante para la misma por poder implicar una oportunidad o una amenaza para esta»” (Palop & Vicente, 1999) (:22). Según esta definición, existen cuatro opciones o campos para la vigilancia: la vigilancia competitiva, la vigilancia tecnológica, vigilancia comercial y vigilancia del entorno.

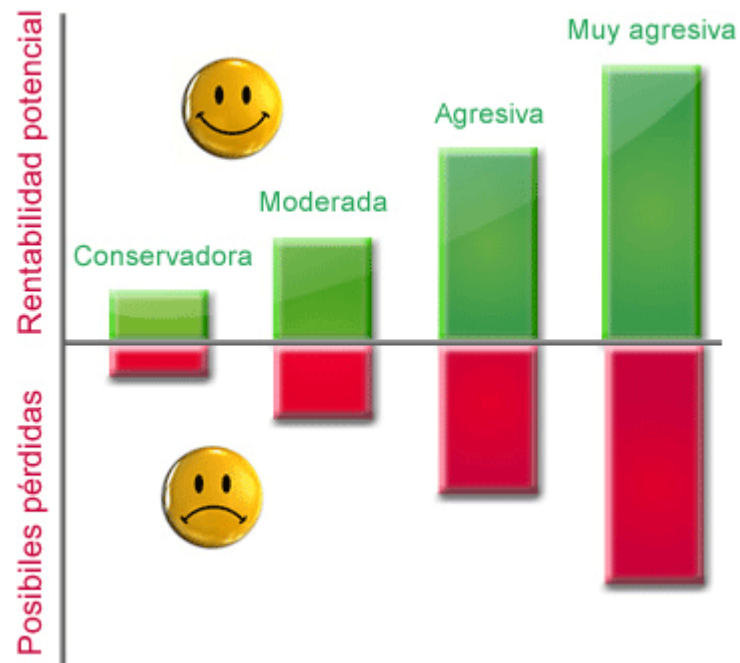
- Lo que desean los consumidores de los productos o servicios.
- Lo que es viable en el mercado o mercados en los cuales se interactúan.
- Lo que es posible con la tecnología y capacidad tecnológica.

Todo esto, conlleva a la Innovación.

Dos características son relevantes en la vigilancia. En primer lugar, no es espionaje, pues esta recurre a información pública y obtenida por diferentes medios, sistematizada o no. En segundo lugar, para que esta actividad sea útil en la gestión tecnológica debe ser continua en el tiempo y ligada a los aspectos estratégicos de la empresa (Gallego, 2005).

Así entonces, en la vigilancia tecnológica se dice que su función principal es la de identificar y comunicar la información relacionada con las amenazas y oportunidades externas latentes en el ámbito de la ciencia y la tecnología; hace un seguimiento a los avances científicos, técnicos y tecnológicos. Su objetivo principal, “«es balizar el camino que la empresa debe seguir para alcanzar los objetivos trazados en su estrategia»” (Fundación COTEC, 1999) (:40).

Prospectiva tecnológica: La prospectiva desde la innovación ilustración 15, procura conocer o anticipar lo que puede suceder en el futuro. En este contexto, la prospectiva tecnológica es el estudio del futuro a largo plazo de la ciencia y la tecnología, de su tendencia; “«es el conjunto de análisis y estudio realizado con el fin de explorar o predecir el futuro mediante el empleo de diferentes métodos y herramientas que permiten la consecución de unos ciertos objetivos industriales y comerciales»” (Martin, 2005) (:6).

*Ilustración 12: La innovación es para tomar riesgos*

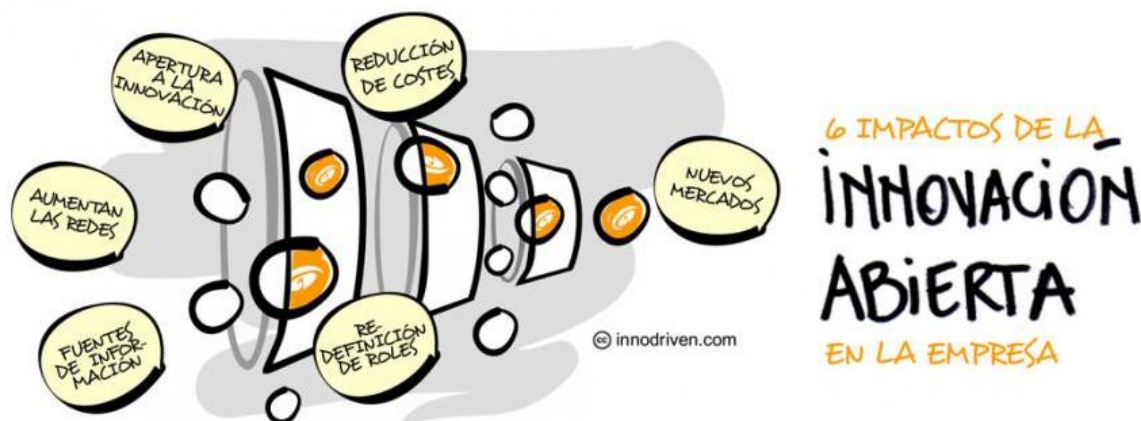
Fuente: Google-images <https://goo.gl/VohSwV>

Al realizar prospectiva tecnológica se recurre a los paneles de expertos, de discusión, al método Delphi, como procedimientos de captura de información. En cuanto a los métodos prospectivos se tienen: la extrapolación, modelos causales, modelos probabilísticos, etc.; la información se origina en análisis bibliométricos (de ciencia y tecnología), de patentes, entre otros. El fin es obtener información útil en el desafío de la estrategia y los planes tecnológicos de la empresa (Gallego, 2005).

El benchmarking: Modernamente, el *benchmarking*, o punto de referencia, es un método o herramienta que hace parte de lo que se conoce como inteligencia competitiva. Aunque también se reconoce que hacer benchmarking es prácticamente hacer un tipo de vigilancia tecnológica, sin embargo, en este el énfasis recae en que es un análisis de competidores, de diagnóstico con respecto al mejor del mundo. Esta herramienta de gestión tecnológica se considera como un proceso por el cual una empresa se puede transformar en la mejor de la industria (Gallego, 2005).

También, se estudian y relacionan los impactos de la innovación abierta “open innovation” en la empresa ilustración 16, con los impactos del benchmark organizacional (interno), esto, antes de iniciar el benchmarking al mercado o industrial (externo), los cuales pueden ser de gran valía en las interacciones que se lleven con las demás empresas competidoras, complementarias o sustitutas.

*Ilustración 13: El foco principal es el posicionamiento organizacional en el mercado apalancado desde la innovación*



Fuente: Google-images <https://goo.gl/gSsm2B>

*El benchmarking* es el proceso de medir, comparar productos y servicios contra los competidores más fuertes o empresas reconocidas como líderes en una industria. Metodológicamente se procede ubicando, al interior de una industria o sector, al mejor de todos en el mundo y se hace una comparación con él; o sea, una empresa se compara con otra que es considerada como excelente. Es, por ello, un camino para la excelencia. En consecuencia, es una herramienta que ofrece información esencial para la gestión tecnológica empresarial (Gallego, 2005).

De acuerdo con Madrid+d - CEIM, los pasos de proceso de *benchmarking* son:

- Decidir el objeto del benchmarking.
- Determinar los procesos a comparar.
- Determinar medidas de comparación.
- Determinar áreas, internas y externas, objeto del proceso benchmarking.
- Reunir y analizar los datos.
- Determinar las brechas (diferencias entre el proceso de la empresa y el mejor).
- Desarrollar plan de acción, de mejoramiento.
- Actualizar el esfuerzo de *benchmarking*.

### 1.7.2. Gestión de la innovación tecnológica

En esta sección se analizan las bases conceptuales que han guiado la evolución de las investigaciones en el campo de la gestión de la innovación en la empresa. Para ello en la ilustración 17 se evidencian ítems, importantes al momento de guiar procesos innovadores internos que potencialicen la organización, así mismo, se realiza inicialmente una exploración del contexto en el cual se enmarca estos temas con el propósito de identificar el campo disciplinar en el cual se ha desarrollado y su relación con los estudios referidos al cambio tecnológico. Seguidamente se contempla la evolución de los estudios sobre innovación realizados por la dirección de empresas, agrupados en tres etapas diferentes que corresponden al dominio de distintos enfoques metodológicos:

- a) Enfoque operativo.
- b) Enfoque estructura - conducta - resultados.
- c) Enfoque basado en los recursos.

*Ilustración 14: El camino a la innovación, un mundo de posibilidades*



Fuente: <http://www.colciencias.gov.co/portafolio/innovacion/empresarial>

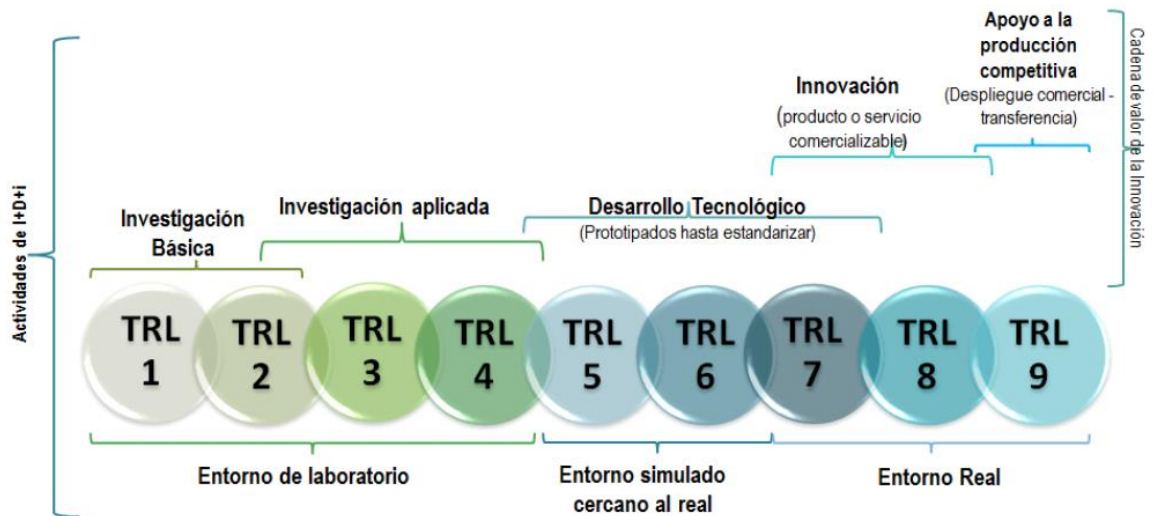
El cambio tecnológico constituye el motor principal del desarrollo y la base para afrontar los retos de la competencia internacional. Su importancia ha sido reconocida desde hace ya varias décadas y se ha afianzado aún más con el ascenso de la llamada “sociedad del conocimiento”, en la cual la dinámica del crecimiento se encuentra determinada por la capacidad que tengan los diferentes actores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje que fortalezcan la capacidad científico-tecnológica nacional e incrementen la productividad y competitividad de las organizaciones industriales a través del desarrollo continuo de innovaciones, tanto en los procesos y en los productos como en los métodos mismos de gestión empresarial (Manjarrés & Vega, 2012).<sup>58</sup>

<sup>58</sup> La información presentada fue hallada en el artículo científico: La gestión de la innovación en la empresa: evolución de su campo de estudio / Managing innovation in the enterprise: the evolution of the field of study. *Dimens. empres.* - Vol. 10 No. 1, enero - junio de 2012, págs. 18-29.

- **Niveles de madurez de la tecnología<sup>59</sup>:**

Es una forma aceptada internacionalmente para delimitar y medir las etapas<sup>60</sup> de maduración de una tecnología y su posibilidad de ser introducida en el mercado, según la escala “Technology Readiness Level” (TRL por sus siglas en inglés), así entonces, se explican a continuación los niveles mencionados en la ilustración 18.

*Ilustración 15: Escala Technology Readiness Level (TRL)<sup>61</sup>*



*Fuente: Guía técnica de autoevaluación Unidades I+D+i, COLCIENCIAS, (2017)*

Esta metodología evalúa la evolución de variedad de procesos y procedimientos que conforman un proyecto u objetivo en común en pro de generar una nueva tecnología. Por ende, se tiene en cuenta la evolución en tiempo de la o las tecnologías e innovaciones propias existentes que se emplean para la consecución de la meta propuesta inicialmente.

Así entonces, en este esquema se consideran 9 niveles que se extienden desde los principios iniciales básicos de la nueva tecnología hasta llegar a sus pruebas con éxito en un entorno real.

<sup>59</sup> Esta es una herramienta se consideran 9 niveles y, permite a las empresas entender su madurez tecnológica y su potencial innovador.

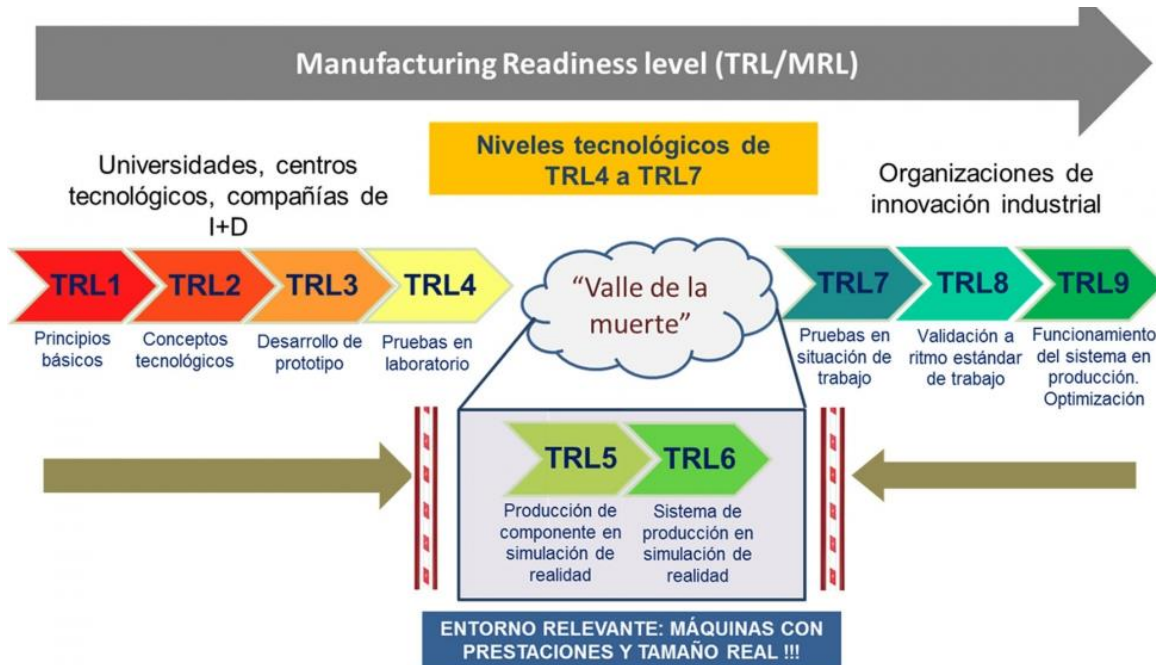
<sup>60</sup> Cada etapa caracteriza el desarrollo, desde la idea misma hasta su despliegue en el Mercado.

<sup>61</sup> Adaptación del grafico TRLs, Actividades de I+D+i, Pág. 11, Documento Política de actores, para efectos de esta guía. Es preciso aclarar que las actividades allí contempladas no necesariamente son secuenciales, pero si son complementarios entre sí.

- **Relación de cada uno de los niveles:**

Los niveles de preparación tecnológica (TRL) son un tipo de sistema de medición utilizado para evaluar el nivel de madurez de una tecnología en particular. Cada proyecto de tecnología se evalúa en función de los parámetros para cada nivel de tecnología y se le asigna una calificación de TRL basada en el progreso de los proyectos. Hay nueve niveles de preparación tecnológica. TRL 1 es el más bajo y TRL 9 es el más alto. En la ilustración 19 se evidencia el esquema generado.

*Ilustración 16: Nivel de preparación de fabricación<sup>62</sup>*



*Fuente: Cerrillo, y otros, (2017)*

Cuando una tecnología está en TRL 1, la investigación científica está comenzando y esos resultados se están traduciendo en investigación y desarrollo futuro. TRL 2 se produce una vez que los principios básicos se han estudiado y las aplicaciones prácticas se pueden aplicar a los resultados iniciales. La tecnología TRL 2 es muy especulativa, ya que hay poca o ninguna prueba experimental de concepto para la tecnología.

Cuando la investigación activa y el diseño comienzan, una tecnología se eleva a TRL 3. Generalmente se requieren tanto estudios analíticos como de laboratorio a este nivel para ver si una tecnología es viable y está lista para seguir adelante a

<sup>62</sup> El Valle de la Muerte: La palabra 'Tecnología' engloba un amplio espectro del estado de las cosas. Dentro de ella tienen cabida todo tipo de aplicaciones o procesos en cualquier fase del estado de la técnica, tanto de fases muy iniciales con escasa penetración industrial, como aplicaciones finales plenamente establecidas. Es por ello necesario evaluar y encuadrar de alguna forma el estado en el que se encuentra determinada tecnología, proceso o aplicación.



través del proceso de desarrollo. A menudo durante el TRL 3, se construye un modelo de prueba de concepto.

Una vez que la tecnología de prueba de concepto está lista, la tecnología avanza a TRL 4. Durante TRL 4, múltiples piezas de componentes se prueban entre sí. TRL 5 es una continuación de TRL 4, sin embargo, una tecnología que está en 5 se identifica como una tecnología de breadboard y debe someterse a pruebas más rigurosas que la tecnología que sólo está en TRL 4. Las simulaciones deben ejecutarse en entornos que son tan cercanos a realistas como sea posible. Una vez que la prueba de TRL 5 es completa, una tecnología puede avanzar a TRL 6. Una tecnología TRL 6 tiene un prototipo completamente funcional o modelo de representación.

La tecnología TRL 7 requiere que el modelo de trabajo o el prototipo se demuestre en un entorno espacial. La tecnología TRL 8 ha sido probada y "habilitada para vuelo" y está lista para ser implementada en una tecnología o sistema tecnológico ya existente. Una vez que una tecnología ha sido probada en vuelo durante una misión exitosa, puede llamarse TRL 9.

- Así mismo, se recomienda tener en cuenta y saber:

Cada que se obtiene un número TRL una vez que se ha conseguido la descripción en el diagrama. Por ejemplo, lograr con éxito TRL 4 (entorno de laboratorio) no mueve la tecnología a TRL 5. TRL 5 se logra una vez que hay validación de componentes / paneles en un entorno relevante. La tecnología permanece TRL 4 hasta que la validación ambiental correspondiente esté completa (Mai, 2017).

Por ende, se dan a conocer los pasos antes explicados de una forma resumida en la cual se les relaciona con la investigación, el desarrollo y la innovación que se emplee paso a paso en la generación de una nueva tecnología.

Mientras que en los programas especiales priman la seguridad y la fiabilidad y se desarrollan durante décadas con presupuestos casi ilimitados (no opinan así los científicos de la NASA pero lo son para el resto de los mortales), los productos de una Startup deben salir al mercado en menos de un año, incluso sin estar plenamente desarrollados, pues los fondos disponibles son siempre limitados y la ventana de oportunidad realmente breve.

En ambas aproximaciones dos conceptos se muestran fundamentales: la Preparación (the Readiness, el término inglés mucho más conciso y claro) y el Nivel de Madurez.

Así, la NASA ha definido una serie de Niveles de Madurez (nueve en concreto) para caracterizar cómo de preparada está una Tecnología para ser introducida en el mercado (en su caso para ser incorporada en una misión espacial). Por su parte, Steve Blank, claramente inspirado por estos trabajos, ha trasladado estos nueve niveles para determinar el Nivel de Preparación de una Inversión, es decir, cómo

de preparado está un nuevo producto para ser lanzado al mercado y comenzar a ofrecer valor.

Surgen así dos de los indicadores que, desde mi punto de vista, mejor caracterizan un proceso de I+D+i de cierta complejidad:

- TRL: Technology Readiness Level
- IRL: Investment Readiness Level

Technology readiness level: en la web se pueden encontrar diferentes aproximaciones a los nueve niveles de madurez de TRL. De entre todas ellas, destaco aquí la empleada por la Comisión Europea dada su simplicidad y propósito más generalista.

Sin embargo, todos y cada uno de los ítems evidenciados cuentan con una indicación de acción directa.

### **1.7.3. Innovación empresarial en contexto micro y macro**

A continuación, se evidencian los postulados micro y macro de innovación empresarial (Nieto, 2001). Este presenta una tipología de los diferentes niveles de estudio a través de los cuales se ha desarrollado la investigación de la innovación, la cual puede servir de base para realizar una ubicación inicial del tema que interesa: la gestión de la innovación en la empresa tabla 5 y tabla 6.

Este, no ofrece una definición exacta de lo que significa la dirección de la innovación, aduciendo que es una materia en proceso de consolidación y que ha surgido por la confluencia de distintas ciencias sociales.

No obstante destaca que en un sentido amplio esta área de estudio ha emergido y se ha consolidado especialmente a partir del campo de la dirección de empresas razón por la cual comparte su carácter multidisciplinar, lo cual si bien le ha permitido enriquecerse de las aportaciones generadas al interior de otras disciplinas (economía, psicología, sociología, historia, etc.) ha dificultado la consolidación de un paradigma dominante que defina una sólida base metodológica para la gestión tecnológica en la empresa.<sup>63</sup>

- **Contexto micro**

Evolución conceptual de las investigaciones en el campo de la Dirección de la innovación: El estudio de la innovación a nivel micro (empresa, departamento de I+D, proyecto, etc.) ha sido abordado fundamentalmente por la dirección de empresas y se ha orientado al análisis de los factores organizacionales que determinan el éxito de las actividades de innovación y las relaciones existentes entre el proceso de innovación y la estrategia corporativa y competitiva de la organización. En esta línea las investigaciones han girado en torno a la identificación de los elementos que influyen en el diseño de la estrategia de innovación empresarial y la forma como se organizan y controlan las actividades innovadoras en la empresa. Al igual que lo ocurrido a nivel macro, los estudios realizados en esta área han experimentado un cambio importante, tanto en los aspectos analizados como en las metodologías empleadas (Nieto, 2001). A raíz de esto, se identifica tres enfoques principales que han determinado la evolución de la teoría de la innovación en este campo: el enfoque operativo, el enfoque estructura-conducta-resultados (ECR) y el enfoque basado en los recursos (EBR).

---

<sup>63</sup> El contenido aquí tratado, y en las dos tablas de estudio (micro y macro de innovación empresarial), las cuales son analizadas y explicadas, fue estudiado y sustraídos del libro: Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa.

Tabla 3: Estudios a nivel micro

Unidades de Análisis	Principales problemas y relaciones estudiadas	Autores destacados
<b>Empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrategias de innovación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación tecnológica y desarrollo de la empresa</li> <li>- Innovación tecnológica y ventaja competitiva</li> <li>- Cuando innovar?: liderazgo vs. seguimiento tecnológico</li> <li>- Cómo innovar?: I+D interno, cooperación tecnológica, adquisición de licencias</li> <li>- Cómo integrar la tecnología en la estrategia</li> </ul> </li> <li>▪ Organización de la innovación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación tecnológica y estructura organizativa</li> <li>- Cómo vencer las inercias organizativas</li> <li>- Diseño de dispositivos de enlace entre I+D/producción/comercialización</li> <li>- Organización del aprendizaje</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantrow,</li> <li>- Pavitt</li> <li>- Quinn</li> <li>- Schroeder</li> <li>- Zahra y Covin</li> <li>- Freeman</li> <li>- Ansoff y Stewart</li> <li>- Roberts y Berry</li> <li>- Twiss</li> <li>- Tyre</li> <li>- Foster</li> <li>- Butler</li> <li>- Landford</li> <li>- Betz</li> <li>- Porter</li> <li>- Morin</li> <li>- Nonaka y Takeuchi</li> <li>- Von Hippel</li> <li>- Maidique y Zirger</li> </ul>
<b>Departamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organización del departamento de I+D               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección del personal técnico e investigador y sistemas de recompensas</li> <li>- Fomento de la creatividad</li> <li>- Transmisión de la información tecnológica</li> <li>- Organización y control del departamento de I+D</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bergen</li> <li>- Dumbleton</li> <li>- Francis</li> <li>- Albala</li> <li>- Archibald</li> <li>- Miller</li> </ul>
<b>Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dirección de proyectos de I+D:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de proyectos y financiación de actividades</li> <li>- Evaluación de proyectos de I+D</li> <li>- Planificación, programación y control de proyectos de I+D</li> <li>- El perfil del director del proyecto</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ancona y Caldwell</li> <li>- Balkin y Gómez Mejía</li> <li>- Howell y Higgins</li> <li>- Allen</li> <li>- De Meyer</li> </ul>
<b>Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollo de nuevos productos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de desarrollo de nuevos productos</li> <li>- Explotación de las capacidades tecnológicas</li> <li>- Plataformas de productos</li> <li>- Factores de éxito en el desarrollo de nuevos productos</li> <li>- Fases y procedimientos en el desarrollo de producto</li> <li>- Reducción del tiempo de desarrollo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clark y Fujimoto</li> <li>- Clark y Wheelwright</li> <li>- McGrath</li> <li>- Meyer y Lehnerd</li> <li>- Meyer y Utterback</li> <li>- Sanderson y Uzumeri</li> <li>- Nonaka</li> <li>- Iansiti</li> </ul>

Fuente: basado en (Nieto, 2001)

▪ **Contexto macro:**

El estudio de la innovación a nivel macro: la dinámica de los sistemas económicos y de las organizaciones sociales: A nivel macro el estudio de los fenómenos innovadores pasa por la consideración del sistema ciencia – tecnología - sociedad en su conjunto. A este nivel se estudia los procesos de innovación teniendo en cuenta el comportamiento de todos los agentes que participan en los mismos, sus capacidades y, lo más importante, sus interacciones. Estos agentes conforman lo que se ha denominado en la literatura como sistema de innovación y el análisis de los mismos requiere considerar factores no solo de carácter tecnológico, sino también de tipo cultural, económico y político (Manjarrés & Vega, 2012).

El reconocimiento de la naturaleza sistémica de la innovación es, sin embargo, un hecho relativamente reciente, que se enmarca en el enfoque evolucionista de los procesos de innovación. Antes de llegar a este enfoque, los fenómenos innovadores eran analizados siguiendo como marco de referencia los supuestos básicos del pensamiento neoclásico, los cuales, si bien facilitaban la realización de análisis macroeconómicos, imponían simplificaciones importantes que llevaban a omitir elementos clave para el análisis de los procesos de innovación. A continuación, se analiza las características básicas de estos enfoques (Manjarrés & Vega, 2012).

*Tabla 4: Estudios a nivel macro*

Unidades de análisis	Principales problemas y relaciones estudiadas	Disciplina principal	Autores destacados
<b>Sociedad humana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciencia/tecnología/sociedad</li> <li>- Progreso tecnológico y cambio social</li> <li>- Sistemas para la evaluación y control social de las tecnologías</li> <li>- Tecnología y medio ambiente</li> <li>- Implicaciones éticas del desarrollo de nuevas tecnologías</li> </ul>	Sociología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bijker</li> <li>- Elliot y Elliot</li> <li>- Smith y Marx</li> <li>- Winner</li> <li>- Davies</li> </ul>
<b>Historia tecnológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historia de la tecnología</li> <li>- Naturaleza del progreso tecnológico</li> <li>- Factores que afectan la intensidad y orientación del progreso tecnológico</li> <li>- Estudios sobre el origen y evolución de las principales tecnologías</li> </ul>	Historia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roberts</li> <li>- Cardwell</li> <li>- Williams</li> <li>- David</li> <li>- Landes</li> <li>- Needham</li> <li>- White</li> </ul>
<b>Sistema Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Economía de la innovación</li> <li>- Sistemas Nacionales de Innovación</li> <li>- Políticas tecnológicas</li> <li>- Legislación sobre patentes (amplitud, duración)</li> <li>- Innovación y crecimiento económico</li> <li>- Innovación y empleo</li> <li>- Estímulos económicos a la innovación</li> <li>- Difusión de innovaciones</li> <li>- Origen de la distancia tecnológica entre países</li> </ul>	Economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schumpeter</li> <li>- Abranovitz-</li> <li>- Solow Arrow</li> <li>- Gomulka</li> <li>- Freeman</li> <li>- Freeman y Soete</li> <li>- Schmockler</li> </ul>

*Fuente: basado en (Nieto, 2001)*

Concentrándose en las aproximaciones económicas más recientes que han abordado el estudio de la innovación como variable del crecimiento económico, se puede observar un cambio desde los enfoques neoclásicos – basados en la consecución de equilibrio - hasta los enfoques evolucionistas que destacan la naturaleza dinámica del sistema económico.

Este desarrollo ha implicado dejar de considerar la innovación como una variable exógena al sistema económico y por lo tanto no controlable por los agentes sociales, y contemplarla como un elemento endógeno que afecta el sistema socio-institucional existente, pero al mismo tiempo es afectado por éste.

Posteriormente, se presenta en la tabla 7, a grosso modo, una descripción de las principales características de estos enfoques, destacando sus supuestos de partida y la visión general del cambio tecnológico que se desprende de los mismos (Manjarrés & Vega, 2012).

*Tabla 5: Enfoques para el estudio de la innovación y el crecimiento*

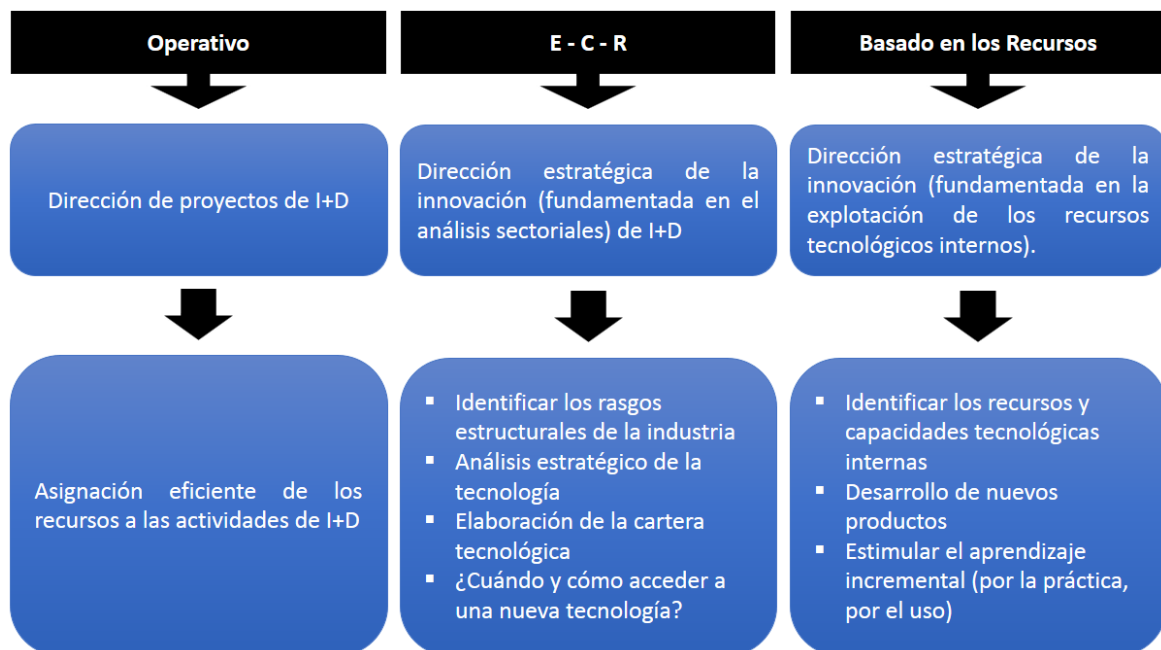
	Enfoque Neoclásico	Nueva Teoría del crecimiento	Enfoque evolucionista
<b>Supuestos básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso de Innovación es exógeno</li> <li>- La tecnología es información</li> <li>- La tecnología es un bien público</li> <li>- Las empresas son agentes homogéneos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de innovación es endógeno</li> <li>La tecnología es un bien semi-público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La innovación es un proceso endógeno, dinámico y social basado en el aprendizaje</li> <li>La tecnología es conocimiento</li> <li>Las empresas son agentes heterogéneos</li> </ul>
<b>Visión sobre el crecimiento económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El crecimiento es un fenómeno ordenado y estático, en el cual causa y efecto son claramente separables</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El crecimiento es un fenómeno dinámico en el cual tiene lugar complejos mecanismos causales que cambian con el tiempo y circunstancias históricas que llevan de una a otra situación de desequilibrio</li> </ul>

*Fuente: basado en (Nieto, 2001)*

### 1.7.4. Evolución conceptual de las investigaciones en el campo de la dirección de la innovación

El estudio de la innovación a nivel micro (empresa, departamento de I+D, proyecto, etc). Ha sido abordado inicialmente en la tabla 8, fundamentalmente por la dirección de empresas y se ha orientado al análisis de los factores organizacionales que determinan el éxito de las actividades de innovación y las relaciones existentes entre el proceso de innovación y la estrategia corporativa y competitiva de la organización. En esta línea las investigaciones han girado en torno a la identificación de los elementos que influyen en el diseño de la estrategia de innovación empresarial y la forma como se organizan y controlan las actividades innovadoras en la empresa. Al igual que lo ocurrido a nivel macro, los estudios realizados en esta área han experimentado un cambio importante, tanto en los aspectos analizados como en las metodologías empleadas (Nieto, 2001). Así entonces, se identifica tres enfoques principales que han determinado la evolución de la teoría de la innovación en este campo: el enfoque operativo, el enfoque estructura-conducta-resultados (ECR) y el enfoque basado en los recursos (EBR).

Tabla 6: Esquema dinámico de procesos de innovación interna



Fuente: basado en (Manjarrés & Vega, 2012)

- **La primera etapa:**

Inicialmente se desarrolla durante las décadas de los sesenta y setenta, sigue básicamente un enfoque operativo y se concentra en la dirección de proyectos de I+D. En esta etapa se elaboran una gran “variedad de modelos y herramientas de soporte para la adopción de decisiones en el campo de la dirección de las actividades de I+D (Archibald, 1976); (Francis, 1977), se proponen sofisticadas metodologías para la realización de previsiones tecnológicas (Lanford, 1972) y evaluación de las inversiones en I+D (Souder, 1973), al tiempo en que se desarrollan técnicas para la programación y el control de proyectos de I+D (Davies, 1970)” (Nieto, 2001). La mayoría de los trabajos publicados en los primeros volúmenes de revistas como *R&D Management* o *Research Management* son representativos de este enfoque.

Durante esta etapa, las unidades de análisis son el departamento y el proyecto de I+D, circunscribiendo el proceso de innovación a las actividades realizadas en estos niveles. De esta forma se desarrolla una visión restrictiva del proceso de innovación ignorando aspectos como el aprendizaje por el uso (Rosenberg, 1982), por la práctica (Arrow, 1962) o por el error (Maidique & Zirguer, 1985). De igual forma, se considera que el éxito en el proceso de innovación depende exclusivamente de una correcta asignación de recursos a las actividades innovadoras y de la eficacia en la dirección y gestión de proyectos de I+D. Esto supone ignorar el efecto de múltiples factores no controlables por la empresa que pueden condicionar el éxito del proceso de innovación.

Las técnicas propuestas persiguen ayudar a conseguir el éxito técnico del proyecto de I+D sin prestar atención al proceso posterior cuando la nueva tecnología comienza a utilizarse.

Los estudios realizados durante esta etapa están fuertemente influenciados por la concepción dominante sobre el proceso de innovación tecnológica. La mayoría de las aportaciones realizadas siguen el principio propuesto por el modelo lineal de innovación, en el cual se resalta las actividades de I+D como única fuente del aprendizaje tecnológico. Es así como se concede excesiva importancia a la ejecución de dichas actividades y se desarrollan técnicas rigurosas de gestión (evaluación, selección, planificación, organización y control) orientadas a asegurar el éxito de las mismas.

En los trabajos realizados en esta primera etapa subyace la aceptación implícita de unos supuestos macro de carácter estático: (1) el proceso de innovación es exógeno y (2) el resultado del mismo, la tecnología, es información. Bajo estos supuestos, las empresas desempeñan un papel pasivo. Solo pueden adaptarse al ritmo y la dirección que marca el proceso de innovación, que está determinado por un conjunto de múltiples fuerzas que escapan del control de la empresa. Estas solo pueden seguir el ritmo del proceso de innovación dirigiendo de una forma eficiente las actividades de I+D (Nieto, 2001).



- **La segunda etapa:**

Luego, la propuesta de innovación se despliega durante la década de los ochenta y se orienta a identificar los factores estructurales que condicionan la realización de actividades innovadoras en las empresas. Durante esta etapa se adopta un enfoque de Estructura - Conducta - Resultados (ECR) a través del cual se pretende articular la gestión de la innovación con la dirección estratégica de la empresa contemplando para ello los rasgos estructurales de la industria. Básicamente se intenta dar respuestas a preguntas como ¿Qué factores considerar en el análisis estratégico de la tecnología?, ¿Cómo innovar?, ¿Cuándo innovar? ¿Cómo integrar la estrategia tecnológica en la estrategia corporativa?, entre otras.

La consideración de las preguntas anteriores refleja un notable avance con relación a los estudios realizados atendiendo al enfoque operativo. Por una parte, reconocen que las características del entorno industrial pueden influir en los procesos de innovación y, por otra, que las actividades de I+D no constituyen la única fuente de conocimiento tecnológico. Con relación a este último punto, se reconoce que la empresa puede adquirir conocimiento empleando estrategias diferentes al desarrollo interno de actividades de I+D, tales como la cooperación, la subcontratación o la adquisición de licencias tecnológicas, entre otras. Esto a su vez, conlleva al análisis de los factores que determinan la conveniencia entre una u otra alternativa o, en otras palabras, los factores que determinan la estrategia de innovación de la organización.

Los aportes más representativos de esta etapa lo constituyen la elaboración de modelos de cartera tecnológica (Little, 1981) el análisis del rendimiento de las tecnologías mediante las curvas S (Foster, 1986), y diversos trabajos generados al interior de la economía industrial orientados al análisis sectorial (Porter M. , 1983); (Clark & Hayes, 1985).

- **La tercera etapa:**

Finalmente, se desenvuelve en la década de los noventa y se basa en la dirección estratégica de los recursos internos. Conceptualmente, esta etapa se desarrolla a partir de los enfoques derivados de la economía evolucionista y de la teoría de recursos, concibiendo la innovación tecnológica como un proceso dinámico y a la empresa como un depósito de conocimientos aplicados a la resolución de problemas (Nieto, 2001). Las empresas juegan un papel activo en la modificación del entorno tecnológico y tienen una amplia capacidad para incidir en el proceso de innovación.

Durante esta etapa se desarrollan herramientas de diagnóstico tecnológico útiles para identificar competencias tecnológicas como los Grappes o racimos tecnológicos (Grappes technologiques - GEST, 1986) y se proponen medidas para fomentar la creatividad de las organizaciones y facilitar la creación de nuevo conocimiento tecnológico (Nonaka & Takeuchi, 1995). Así mismo, se han continuado las investigaciones sobre los patrones de innovación desarrollados inicialmente por (Abernathy & Utterback, 1978) encontrando similares modelos

explicativos de la dinámica del proceso de innovación (Abernathy & Clark, 1985); (Anderson & Tushman, 1990); (Clark & Hayes, 1985) (Utterback, 1994).

Otros trabajos se han centrado en el estudio de los mecanismos de aprendizaje y las características del conocimiento tecnológico. Se ha estudiado el proceso de aprendizaje por uso (Von Hippel, 1988) y el aprendizaje por el error (Maidique & Zirguer, 1985). Se ha reconocido que la adquisición y asimilación de nuevos conocimientos se produce mediante acumulación y por ello requiere tiempo y contar previamente con cierta capacidad de absorción (Cohen & Levinthal, 1990). También, se han caracterizado distintas dimensiones del conocimiento tecnológico, especialmente la que hace referencia a su componente tácito (Winter, 1987), y analizado los problemas que presenta su transferencia (Zander & Kogut, 1995).

Estos trabajos suponen que el componente principal de la tecnología no es la información sino el conocimiento. Por ello tienen en cuenta las distintas dimensiones del conocimiento: dimensión tácita, grado de complejidad, grado de dependencia, grado de observabilidad, capacidad de ser enseñado, etc. Esta visión es consistente con una concepción amplia de las fuentes de innovación en las que se tienen presentes las distintas modalidades de aprendizaje: por el uso, por la práctica, por el error, etc.

## CAPITULO II

### 2. CREACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y APLICACIÓN EMPRESARIAL

El sustento teórico de la herramienta generada en el presente trabajo, *la cual es una herramienta desarrollada y ejecutada en excel*, aborda un análisis cuantitativo y comparativo por ítems y grupos de escenarios posibles en los cuales pudieran surgir innovaciones radicales-disruptivas o incrementales-evolutivas generalmente.

Esto, se facilita gracias a la posibilidad que brinde determinado o determinados entornos en los cuales se realice investigación básica u aplicada, la cual desemboque en un modelo o prototipo digno de bautizarse desarrollo tecnológico o innovación de cualquier índole.

## 2.1. La matriz problematizadora

Esta matriz facilita la visualización de los esquemas que se desean integrar, por ende, la aplicación de esta fue primordial al inicio de la creación de la matriz de fuentes de innovación para ordenar y reordenar las ideas y la información que se tenía suelta en busca de un orden lógico para la investigación. Por ello, es de vital importancia darla a conocer tabla 9.

Tabla 7: Matriz problematizadora de la investigación

Pregunta de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué tipo de relaciones emergen entre la evaluación de fuentes de innovación y la gestión de ideas y creaciones en el sector construcción?</li> </ul>							
Supuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se espera que uno de los superávits de la herramienta en proceso, es que después del análisis general del entorno, se permita irrumpir en las diferentes evaluaciones, para así especificarlas, separarlas y analizarlas.</li> <li>Gestionar opciones de mejora en cada uno de los ítems evaluados, los cuales proporcionarán escenarios más claros en las evaluaciones empresariales postuladas y enfoques de estudio más firmes en la investigación académica.</li> </ul>							
Objetivo general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer una herramienta dinámica-automatizada para la identificación de fuentes de innovación que permita fortalecer los procesos de certificación de Unidades de I+D+i Empresariales.</li> </ul>							
Estrategia de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación exploratoria y estadística.</li> </ul>							
Preguntas adicionales	Objetivos específicos	Unidades de análisis				Metodología		
		Ordenación general	Primer orden	Segundo orden	Tercer orden	Técnicas de recolección de información	Preguntas	Actores involucrados
¿En la investigación de las fuentes de innovación, se genera nuevo conocimiento?	Exponer un modelo metodológico y práctico para gestionar mediante una herramienta las fuentes de innovación.	<i>Fuentes de Innovación</i>	<i>Fuentes de Innovación Sistemáticas</i>	Inesperada	Éxitos internos	Estrategias empresariales del sector privado de la construcción	¿Qué tanto sería el impacto de nuevos y potenciales, procesos y/o procedimientos?	Dirección de Desarrollo Organizacional Dirección de Planeación e Ingeniería
					Fracasos internos			
					Eventos externos			
				Incongruencias	Realidades económicas de la industria	Análisis del mercado de la construcción y las industrias que en este interactúan	¿Mediante la generación de valor en nuevos productos, cuál sería la posición competitiva en el mercado nacional?	Dirección de Negocios Dirección de Planeación e Ingeniería
					Presunciones y realidades			
					Expectativas reales y percibidas			
					Ritmo o lógica de un proceso			

<p>¿Las fuentes de innovación ayudarán a Concretos y Asfaltos S.A a mejorar sus estrategias, tanto organizacionales como innovadoras?</p>	<p>Caracterizar el microproceso de innovación de una empresa seleccionada como caso de estudio a partir de las fuentes de innovación.</p>			<p>Necesidad de proceso</p>	<p>Un proceso auto contenido</p>	<p>Rastreo de datos, histogramas y pruebas de estudios tangibles (laboratorio)</p>	<p>¿Cada cuánto se gestionan y potencian nuevas ideas-creaciones?</p>	<p>Dirección de Planeación e Ingeniería Dirección de Desarrollo Organizacional</p>
					<p>Existencia de un eslabón débil o faltante</p>			
					<p>Definición clara del objetivo</p>			
					<p>Soluciones claramente definibles</p>			
					<p>Alta receptividad a las mejoras</p>			
				<p>Estructura de la Industria y del mercado</p>	<p>Crecimiento rápido</p>	<p>Estrategias de empoderamiento y negociación</p>	<p>¿Se evidencia una resistencia al cambio de estrategias organizacionales para la competitividad?</p>	<p>Dirección de Negocios</p>
					<p>Convergencia tecnológica</p>			
					<p>Cambio en la forma de hacer negocios</p>			
				<p>Demografía</p>	<p>Población absoluta</p>	<p>INTRANET</p>	<p>¿Hay una adecuada interrelación, entre los diferentes actores o departamentos que conforman la organización?</p>	<p>Gerencia General Dirección de TIC'S Dirección de Planeación e Ingeniería Dirección Administrativa y Financiera</p>
					<p>Segmentación por edades</p>			
					<p>Segmentación por nivel educativo</p>			
					<p>Participación en la fuerza laboral</p>			

<p>¿Tendrán un enfoque y gestión adecuada, las ideas y potenciales creaciones que se generen en el proceso?</p>	<p>Validar la herramienta de fuentes de innovación evidenciadas en el proceso de I+D+i de la empresa seleccionada como caso de estudio.</p>				Segmentación ocupacional						
					Segmentación por ingreso						
				Cambios en la percepción	Hechos no cambian, cambia su significado				Gestión eficiente y eficaz	¿Cuán difícil sería concientizar los diferentes departamentos de la organización, en nuevas e innovadoras estrategias?	Dirección de Desarrollo Organizacional
				Nuevo Conocimiento	Análisis riguroso de los factores clave				Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	¿Cuál es la posición de la gerencia, en cuanto a los procesos que buscan generar nuevo conocimiento específico en la organización?	Dirección de Maquinaria Dirección de Planeación e Ingeniería
					Claro foco en la posición estratégica						
				Idea brillante	Genialidad del talento humano				Gestión estratégica de la generación de ideas - intranet	¿Qué tan en serio se tienen las ideas salidas de contexto, o con riesgos altos pero hipotéticos resultados de gran cuantía?	Dirección de Planeación e Ingeniería
				<b>Fuentes de Innovación</b>	<i>Fuentes de Innovación Estratégicas</i>				Antecesoras	Inversión	Análisis de los competidores - benchmarking
		Conocimiento									
		Predecesoras	Tecnología			Comparativa de proyectos e ingresos	¿Se hace un adecuado proceso de viabilidad luego de postular nuevos: productos y negocios?	Dirección de TIC'S Dirección Administrativa y Financiera			
			Utilidades								
		<b>Fuentes de Innovación</b>	<i>Fuentes de Innovación Modernas</i>	Comercial	Oferta	Estrategias de competitividad mercantil	¿El departamento toma en cuenta y/o comprende las bondades de la innovación, en cuanto al apoyo que le brinda a la competitividad?	Dirección de Adquisiciones			
				Administración y Gerencia	Plataforma	SAP - PMO	¿Se ha efectuado una adecuada estandarización e integración de todos y cada uno de los departamentos de la organización?	Gerencia General			
					Soluciones						

¿La empresa en Concretos y Asfaltos S.A está comprometida con la innovación, para generar valor, como para generar conocimiento?	Realizar un análisis que converja en un caso de estudio referente al proceso de certificación de la Unidad de I+D+i empresarial.			Finanzas y Contabilidad	Experiencia de compra	Facilidades y asesoría	¿Cuánto dinero se tiene predestinado para gestionar procesos innovadores, que den a la empresa una posición óptima de competencia?	Dirección Administrativa y Financiera
					Captura de valor			
				Producción y Logística	Procesos	Estrategias de comercialización	¿Con que frecuencia se emplean planes de mejora continua y capacitaciones del personal, con miras a posicionar la empresa en altos estándares productivos?	Dirección de Operaciones
					Organización			
					Cadena de suministros			
				Departamento Humano	Clientes	Fidelización y contratación	¿Cuántas estrategias se gestionan por medio de actividades lúdicas y didácticas, y apoyos metodológicos para generar propuestas de innovación?	Dirección de Desarrollo Organizacional
					Empleados			
				Ventas y Marketing	Alianzas	CAMACOL	¿Qué tal es el enfoque mercantil en cuanto a las nuevas ideas?	Dirección de Negocios
					Marca			
				Fuentes de Innovación	Fuentes de Innovación Empresariales	Habilitadora (empowering)	Transformación de productos	Ensayo de prueba - error y benchmarking
Nuevos sectores de mercados								
Mantenimiento (sustainable)	Reemplazo	Operación y nuevas proyecciones	¿Cuáles son las pruebas llevadas a cabo en las plantas?			Dirección de Operaciones Dirección de Adquisiciones		
	Nuevas versiones							
Eficiencia (efficiency)		Reducción de costes de producción	Eficiencia operacional y financiera	¿Cómo se verifican los tiempos en productividad y logística?	Dirección de Operaciones Dirección de Maquinaria			
		Reducción de costes de distribución						

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2. Fuentes de innovación internas

La creencia general en el ámbito de desarrollo de empresas es que la principal fuente de innovación es el conocimiento nuevo, bien sea conocimiento científico o social (Madrid, 2011).<sup>64</sup> Sin embargo, un análisis de las innovaciones en el mercado mostrará que la mayor parte de las innovaciones viene de la observación de cambios en el entorno de la empresa.

Como indica (Drucker, 1993) en su obra “Innovación y emprendedores”, aquellas empresas que estén interesadas en seguir el proceso de innovación para mejorar sus ingresos y márgenes, deben desarrollar un proceso de “innovación sistemática”. Por innovación sistemática se entiende una “búsqueda organizada de cambios, y un análisis metódico de las oportunidades que estos cambios ofrecen para aplicar innovaciones sociales o económicas”.

Así, se describen dos tipos de fuentes principales de oportunidad innovadora: fuentes de dentro de la empresa y fuentes de fuera de la empresa. En la parte inicial del presente capítulo se habla del primer tipo: fuentes de innovación internas a la empresa. Estas fuentes de innovación se consideran internas, pues son visibles principalmente a los gerentes y empleados trabajando dentro del sector. Son síntomas de un cambio, estas cuatro fuentes son:

- Lo inesperado: éxito inesperado o fracaso inesperado.
- Incongruencias o discrepancias: disparidad entre la realidad como es y cómo debería ser.
- Necesidades del proceso productivo.
- Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado.

## 2.3. Fuentes de innovación externas

En el apartado anterior se mencionaba las fuentes de oportunidad innovadora que se manifiestan dentro de una empresa.

Pero existen otras fuentes de innovación que son externas. Son cambios en el ambiente social e intelectual. Por ende, en el siguiente apartado de esta serie se analizan las fuentes de innovación externas a la empresa. Las cuales son:

- Demografía.
- Cambios en la percepción o significado: las modas.
- Conocimientos nuevos.

---

<sup>64</sup> Parte de los datos que complementan el subíndice referente a las fuentes de innovación internas y externas, fue sustraída de la página web citada. Copyright 2011 - Dr. Manuel Madrid.



## 2.4. El proceso de innovar

Este proceso es cambiante constantemente, esto, ya que surgen modelos que se van acomodando paso a paso a las necesidades y/o deseos que tengan consigo determinadas organizaciones en el ámbito tanto interno, como externo.

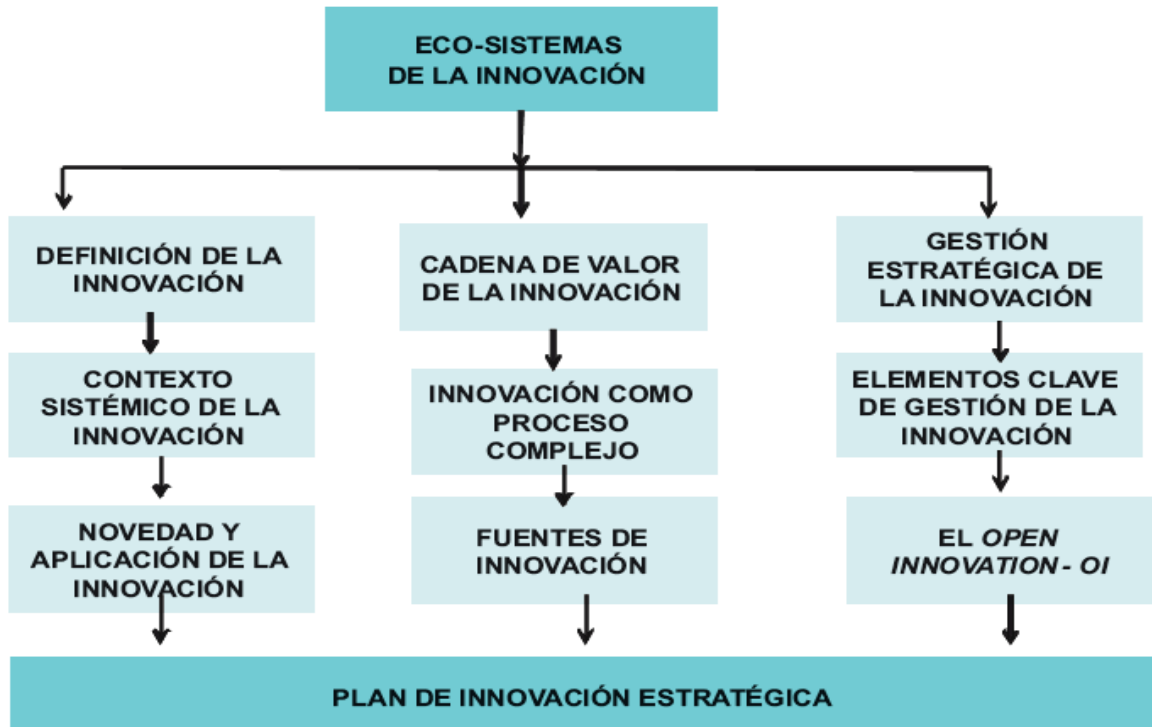
Por ello, a continuación, se explican 4 esquemas que demuestran la evolución del proceso innovador al pasar del tiempo y, así mismo, se evidencian uno a uno los ítems que les conforman. (Pulgarín & Pineda, 2011)

- **Modelo lineal:** (ver Figura 1a) muestra un modelo que reconoce el proceso innovador como una actividad lineal y secuenciada, es una cadena de actividades y resultados que atraviesa todas las etapas de investigación y sus respectivos resultados a obtener hasta llegar a un producto final que tendrá un efecto económico en las empresas. Si bien es cierto se trata de un modelo bastante alejado de la realidad, constituye una buena herramienta inicial para aproximarse al proceso.
- **Modelo de Marquis:** (ver Figura 1b) en particular es un poco más aproximado al contexto empresarial; de hecho, comprende tres factores que lo hacen un poco más dinámico. En primera instancia, parte del principio de que el origen de la innovación es una idea, lo cual es completamente válido, pues el origen de cualquier creación o innovación es una actividad no lógica resultado de la reflexión humana, por esta razón un computador no puede ser creativo. Además, contempla variables asociadas al entorno y que, como se muestra en la figura, son de carácter exógeno, entendiendo que la innovación es un proceso que se desarrolla en el tiempo y que alimenta constantemente la generación de conocimiento y negocios. Por último, el modelo está focalizado al mercado y el desarrollo de productos en función de las necesidades que se pueden identificar. Con esto se entiende que una de las principales fuentes de innovación en el interior de una organización es el departamento comercial.

- **Modelo Kline:** (ver Figura 1c) este modelo es tal vez, desde una mirada estructural, el más completo que se ha diseñado en términos de posibilidades de innovación. Este modelo describe la innovación como resultado de un proceso de retroalimentación y aprendizaje y trata de exponer la complejidad del proceso innovador describiéndolo en una estructura de redes e interconexiones múltiples que referencian la existencia de al menos cinco posibles caminos para la innovación en las empresas, todos igualmente importantes y los cuales a su vez se pueden dar en paralelo, independientemente del estado del proceso.
  
- **Modelo London Business School:** (ver Figura 1d) en particular es el más sistémico de los expuestos; propone cuatro procesos fundamentales para el desarrollo de innovación, donde sin importar el orden todos en conjunto se realimentan entre sí y en forma interrelacionada llevan al resultado esperado. Lo verdaderamente interesante del modelo es que integra las funciones internas críticas para el desarrollo de innovación; comprende la observación de productos, procesos y tecnologías, y además la oportunidad de nuevos desarrollos en todos los frentes. También expone unas variables externas que igualmente están relacionadas con todo el proceso y que inciden visiblemente en sus resultados.

A otro nivel, (Pineda, 2009) plantea el proceso de innovación estratégica como se presenta en la ilustración 21. Estas se asocian con el acrónimo mostrado arriba.

*Ilustración 17: Eco-sistemas de la innovación y plan de innovación estratégica*



*Fuente: (Pulgarín & Pineda, 2011)*

## 2.5. Ideas y fuentes de la innovación

Las estadísticas más recientes muestran que para tener una innovación exitosa como un nuevo producto o nuevo servicio, se requieren entre 200 y mil ideas en un inicio.

Esto ha hecho que se le llame a este fenómeno el efecto tortuga, porque de manera similar, sólo una o dos tortuguitas sobreviven hasta llegar a ser adultas, a pesar de tener centenares de hermanas al nacer. (Hamel, 2001) & (Drucker, 1993).

Por lo tanto, debemos ser capaces de generar un gran número de ideas si deseamos tener una alta probabilidad de ser exitosos en la innovación sustancial o radical. Para esto podemos utilizar diferentes estrategias que se complementan entre ellas, y a su vez dependen de los objetivos que tengamos.

Es indiscutible que los aspectos fortuitos son importantes para las innovaciones, pero al analizar las patentes e innovaciones no tecnológicas, es evidente que la mayoría de éstas no provienen principalmente de momentos de inspiración e iluminación, sino que son esencialmente producto de búsquedas intencionales por soluciones a problemas ya existentes, o de las nuevas ideas.

Según el área para la que busquemos generar innovaciones tenemos distintas fuentes y metodologías. Ahora veremos las más importantes, empezando por la innovación empresarial.

(Drucker, 1985), en uno de los primeros intentos por sistematizar tabla 10 el origen de las innovaciones, identificó en *The Discipline of Innovation* siete fuentes de este tipo hace más de dos décadas.

Tabla 8: Fuentes estratégicas

<i>Fuente</i>	<i>Ejemplos</i>
(1) Situaciones inesperadas	El famoso post-it de 3M proviene de un experimento fallido para generar un buen pegamento.
(2) Incongruencias	En los años 50, los grandes barcos para transporte, a pesar de ser más rápidos y más eficientes en combustible, perdieron rentabilidad, aquí radica la incongruencia. El problema detectado fue en los costos no cuando están en uso, sino cuando no lo están.
(3) Necesidades de procesos	El diario moderno surgió de dos procesos: el linotipo que permitía producir un gran número de ejemplares, y la publicidad impresa que permitió bajar los costos hasta hacerlo prácticamente gratuito.
(4) Cambios en el mercado o en la industria	El caso del mercado de los automóviles en la década de los años 70, cuando los autos pequeños empezaron a ser preferidos; ese cambio lo aprovecharon muy bien los japoneses.
(5) Cambios demográficos	En varios países la edad promedio de la población se ha incrementado: esto ha sido bien entendido por los japoneses, y explica en parte sus esfuerzos y avances en robótica desde hace 30 años.
(6) Cambios en la percepción	La percepción de la gente ha ido cambiando y ahora la salud y la apariencia son muy importantes, así nace el equipo para ejercitarse dentro de las casas.
(7) Nuevo conocimiento	La aparición de la computadora, como muchos otros inventos, se origina en nuevo conocimiento.

*Fuente: (Pulgarín & Pineda, 2011)*

## 2.6. Las 7+1 fuentes de innovación sistemáticas

En la mayoría de las introducciones de seminarios, conferencias o reuniones de emprendedores, es muy probable que se haya escuchado hablar de cuál es el elemento distintivo que caracteriza al emprendedor exitoso. Espíritu innovador, trabajo duro, liderazgo, visión, fuerza, habilidad comercial, capacidad de escuchar, etc, son muchas de las características generalmente nombradas y que, seguramente, juegan un papel importante como componentes del éxito. Sin embargo, (Drucker, 1993), en su libro “Innovation and Entrepreneurship”, enseña que, de acuerdo a su experiencia, la característica distintiva del emprendedor es la innovación. Y que ésta no depende de las fuerzas misteriosas de la creatividad o de la genialidad, sino de una búsqueda sistemática de oportunidades que subyacen a la actividad económica.

En este apartado, se propone destacar algunos de los conceptos desarrollados por (Drucker, 1993) en el citado libro y en otros artículos sobre el tema. En particular, interesa presentar a la innovación como una práctica sistemática que se puede aprender, y ofrecer un “mapa” para que se puedan identificar oportunidades de manera también sistemática. Es vox populi que los argentinos y en general los latinos son muy creativos y talentosos, que cuando van al exterior triunfan en carreras y, desarrollan brillantes carreras individuales, enmarcados en organizaciones ya establecidas; pero que, a la hora de desarrollar proyectos colectivos, esta creatividad y este talento no se reflejan en los resultados obtenidos. ¿Dónde está el problema? Al criterio, uno de los problemas se encuentra en la falta de método. En la confianza en la capacidad por sobre las prácticas y los esfuerzos sistemáticos (Rivero, 2012).

Ésta situación se nota también en la concepción del emprendedorismo. La oportunidad es algo que está camuflado en la maraña económica cotidiana, como una planta en medio de la maleza. Se puede estar ante ella y no distinguirla. Sólo después de que alguien más la identificó, la aisló y la explotó, resulta obvio que se trataba de una planta y no de maleza (Rivero, 2012). Cuando se habla de innovación, algunos la relacionan a tener una simple suerte o identificación acertada de un mejor camino hacia la meta, al momento de realizar determinada actividad de investigación y/o desarrollo, por ello, brota la incógnita ¿es la identificación de una oportunidad el resultado del azar, del talento, de la voluntad? Es posible, como también lo es, que se salga manejando sin conocer el camino y sin haber visto el mapa y, de casualidad, se llegue al lugar buscando. Es posible, pero no es eficiente ni eficaz. Se puede poner todo el dinero y energía en perseguir una supuesta oportunidad que no es tal y no darse cuenta de que existe una

oportunidad no identificada mucho más interesante que aquella que se está desarrollando por azar (Rivero, 2012).

La innovación sistemática, por el contrario, “consiste en la búsqueda consciente y organizada de cambios y en el análisis sistemático de las oportunidades que esos cambios pueden ofrecer para la innovación económica o social”. Entonces, la identificación de oportunidades depende del diagnóstico y la explotación de cambios, los cuales han ocurrido o están ocurriendo. (Chamorro, 2005)<sup>65</sup> ¿Cómo identificar estos cambios que pueden presentar oportunidades de innovación? (Drucker, 1993) señala 7 fuentes que los innovadores deben analizar en forma sistemática. Las primeras cuatro se manifiestan dentro de la empresa o del sector, las otras tres se dan fuera de la empresa o del sector. Finalmente, se hace la claridad que son 8 fuentes analizadas, la dualidad está en que las primeras 7 se presentan constante mente, pero la última es escasa ya que depende de la capacidad de idealización y creatividad en las personas indicadas. Así entonces, en la ilustración 23 se evidencian las 7+1 fuentes de innovación sistemáticas.

*Ilustración 18: Las 7+1 fuentes de innovación sistemáticas*



*Fuente: Elaboración Propia*

<sup>65</sup> Datos de la información sustraída en cuando a *las siete fuentes de la innovación sistemática*. Por: Emiliano Chamorro. <http://emprending.com.ar/las-siete-fuentes-de-la-innovacion-sistemica/>

### **2.6.1. Inesperadas**

Esta sucede en los momentos menos esperados, por lo cual se debe tener una capacidad de observación alta, ya que muchos de estos resultados inesperados, ya sean buenos o malos traen consigo aprendizajes vitales para la organización.

- **Éxitos internos:** Un ejemplo de este caso sería que un área de la empresa o de alguna otra empresa a crecer muchísimo más rápido que lo esperado. Generalmente, los emprendedores tienden a enfocarse en “hacer que todo funcione bien”. Por eso, muchas veces dedican mucho tiempo a lo que va mal, a costa de descuidar lo que va muy bien. Esto es un gravísimo error. En principio porque todos los grandes proyectos se construyen desde las fortalezas. Pero además porque el poder estar no viendo una oportunidad importante.
- **Fracasos internos:** Algo similar ocurre con los fracasos. Los emprendimientos pueden fracasar por planeamiento insuficiente, mala ejecución u otros errores. Pero si un emprendimiento está bien planeado y bien ejecutado y aun así fracasa, este fracaso puede estar escondiendo una oportunidad. Seguramente las presunciones sobre las cuales se planeó el proyecto ya no son válidas y, si se repiensa esas presunciones, seguramente se encontrará una oportunidad que muy pocos conocen. Muchas veces se piensa que las cosas que son de un determinado modo durante mucho tiempo, seguirán siendo del mismo modo para siempre. Pero cuando dejan de serlo, existe una enorme oportunidad de innovación.

Los consumidores pueden seguir comprando una misma “cosa”, pero en verdad estar comprando un “valor” diferente. El fracaso puede ser una alarma de este cambio y de la apertura de una oportunidad de negocios extraordinaria. El fracaso puede indicar que se está intentando satisfacer una necesidad que el cliente ya no tiene.

*Ejemplo:* imaginar una empresa textil cuando la gente que adquiría vestimenta buscaba satisfacer la necesidad “abrigo” (en verdad, más de la mitad de la población mundial todavía está en esta situación). Esta supuesta empresa maximiza la cantidad de “abrigo” que ofrece a sus clientes por cada centavo que cobra. Pero con el paso del tiempo, sus ventas empiezan a bajar inesperadamente, sin una aparente razón.

Este fracaso puede indicar que el valor buscado por los clientes al comprar ropa, dejó de ser únicamente el “abrigo”. Ahora los clientes también buscan “belleza”, “status”, “prestigio”, “comodidad”, etc. Cuando adquieren vestimentas. Los emprendedores que se den cuenta de este cambio del valor buscado, habrán encontrado una oportunidad de innovación.



Claro, se dirá, el ejemplo es obvio. Sí, una vez que la oportunidad de innovación fue explotada, se transforma en obvia. Por eso, seguramente el desafío consiste en analizar cuáles son los cambios de valores que se están produciendo en la actualidad y que brindaran oportunidades de innovación en el futuro cercano. Ahora, la respuesta no es tan obvia.

- Eventos externos: Este tipo de eventos inesperados dan la oportunidad de aplicar un conocimiento ya existente a una nueva aplicación.

Como ejemplo, (Drucker, 1993) presenta un caso de la industria editorial. Cuando todos presagiaban un colapso en las ventas debido a la aparición y a la masificación de la televisión, las ventas se dispararon. Este evento exterior inesperado fue aprovechado no por los librerías, sino por los supermercados, que aplicaron un conocimiento existente la venta minorista a una nueva aplicación: la venta de libros.

“La innovación es perceptual tanto como conceptual” Esto quiere decir que no hay que fiarse de lo que se “siente”, ya que muchas veces uno “siente” las cosas como uno quiere que sean y no como realmente son. La intuición es un primer paso importante para descubrir la oportunidad de innovación, pero no se puede quedar ahí. Es necesario someter la intuición a un proceso lógico riguroso y sobre todo “salir a la calle, hacer preguntas y escuchar”.

### **2.6.2. *Incongruencias o discrepancias***

Una incongruencia es una discrepancia entre “lo que es” y lo que “se supone que debe ser”. Tal discrepancia generalmente cualitativa y no cuantitativa advierte sobre la existencia de una oportunidad de innovación. Drucker distingue diferentes tipos de incongruencia:

- Realidades económicas de la industria: Por ejemplo, cuando la demanda de un bien o servicio crece sostenidamente y aun así la rentabilidad decae.
- Presunciones y realidades: (Drucker, 1993) presenta el ejemplo de los costos del transporte marítimo: se presumía que el costo principal era el interés sobre la inversión y se intentaba hacer más eficiente el trabajo de los barcos en el mar. La realidad era que el principal costo era el del barco anclado en el puerto sin trabajar.  
Un ejemplo actual similar, sí podría ser: cuando se pueda, darse una vuelta por el centro en las horas de la mañana y mirar la cantidad de capital y material inutilizado (desorden, basura, reciclaje, espacios, oficinas vacías, entre otras) que se tienen al alrededor. ¿Algún innovador?
- Expectativas reales y percibidas: Muchas veces se percibe que los clientes tienen los mismos valores que nosotros. Tal vez la realidad es distinta. La llave es escuchar los valores de los clientes y no intentar adivinarlos ni muchísimo menos, darlos por obvios.
- Ritmo o lógica de un proceso: Por ejemplo, cuando todos los elementos de un proceso avanzaron, menos uno que quedó rezagado. Suponer el caso de un avance en el proceso del transporte: vehículos que alcanzan mayores velocidades, combustibles y lubricantes modernos, conductores más preparados, computadoras y tecnología sofisticada a bordo de los vehículos y rutas obsoletas.

### **2.6.3. *Necesidades del proceso productivo***

Hasta acá la fuente de la innovación era la oportunidad. En este punto, la fuente es la necesidad, en particular la necesidad “de proceso”.

Esta se manifiesta cuando existe un “eslabón débil”, un “eslabón faltante” o un “eslabón desactualizado”, como en el ejemplo del punto anterior.

Un caso claro de la necesidad de proceso es el de la industria eléctrica: hacia la década de 1850 había cada vez mayor conciencia del advenimiento de la industria eléctrica. Sin embargo, faltaba un invento para que esta pudiera desarrollarse: la bombita. Sin ella, no había industria ecléctica. Era el “eslabón faltante”. Edison definió el conocimiento necesario para que el desarrollo de la industria eléctrica fuera una realidad, puso manos a la obra y, en dos años, en 1878, inventó la

bombita. En los cinco años siguientes fueron fundadas las principales compañías del sector.

Asimismo, existen algunas limitaciones:

- La necesidad debe ser entendida.
- Debe ser viable el desarrollo del conocimiento necesario.
- La solución debe ser compatible con la forma en que la gente quiere hacer su trabajo.

Se definen cinco requisitos para que las innovaciones basadas en “necesidades de proceso” sean viables:

- Un proceso auto contenido: es el cual sigue presentando índices problemáticos al momento de medir los tiempos que se invierten en cumplir las tareas y/o actividades que a este pertenecen.
- Existencia de un eslabón débil o faltante: cuando se hace auditoria a uno o varios procesos en concreto, se debe analizar cuidadosamente que paso pudiere generar problemas a los posteriores y, por otro lado, analizar si este podría optimizarse ingresando otro paso que apoye las gestiones que este realiza.
- Definición clara del objetivo: aunque pueda ser difuso, en realidad la definición de los objetivos es vital, esta debe contar con un estudio y debate firmes, los cuales proporcionen una visión holística de los propósitos propuestos a corto, mediano y largo plazo.
- Soluciones claramente definibles: contar con el aval y respaldo de procesos, medios y recursos que posibiliten, rápidas gestiones en cuanto a respuestas necesarias en determinadas necesidades internas, es vital para apalancar y alimentar constantemente el proceso transformador.
- Alta receptividad a las mejoras: en la mayoría de las organizaciones se torna generalmente dificultoso realizar modificaciones a los procesos o procedimientos internos y, más aún, si son en la parte operativa<sup>66</sup>. Por ello, es aconsejable fomentar actividades, gestiones y en general entornos académicos en los cuales se aclare que las mejoras son para facilitar las tareas tanto individuales, como grupales de todos los empleados, más no para suprimir u oprimir las gestiones familiarizadas que ya se tienen.

---

<sup>66</sup> Una de las actividades más difíciles de realizar en una organización es esta, ¿Cómo le modificas el modus operandi a un empleado sin que se sienta atacado? En esta incógnita convergen varios índices problemáticos, orgullos y egos del operario, actividades familiarizadas y estandarizadas, facilismo, pero con índices positivos y conocimiento de hecho, entre otras.

#### **2.6.4. Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado**

Existe una tendencia a considerar permanentes las estructuras de una industria o un mercado. Sin embargo, la regla es el cambio y no la estabilidad. Cuando una estructura cambia, los actores deben cambiar rápido, o quedarán rezagados.

Los participantes de la industria en cuestión, tienden a ver el cambio como una amenaza y no como una oportunidad. Son los externos los que generalmente ven la oportunidad y llevan adelante la innovación.

(Drucker, 1993) presenta tres indicadores que pueden alertar sobre el cambio estructural en una industria. Se verán a continuación:

- **Crecimiento rápido:** Cuando una industria crece mucho más rápido que la economía (40% en 10 años o menos), es esperable que se provoque un cambio estructural. Las prácticas existentes todavía son muy exitosas, por lo que ningún participante piensa en cambiarlas. Sin embargo, se están volviendo obsoletas.  
Es probable que los líderes definan y segmenten el mercado de un modo que no refleje la realidad actual. En este sentido, es posible encontrar segmentos insatisfechos o mal satisfechos con la oferta existente.
- **Convergencia tecnológica:** Por ejemplo, la convergencia de la tecnología telefónica con la tecnología informática.
- **Cambio en la forma de hacer negocios:** Por ejemplo, el surgimiento de las obras sociales y los prepagos, cambió la forma de trabajar de la mayor parte de los médicos.  
Para la explotación de estas oportunidades, (Drucker, 1993) advierte: la clave es que la innovación sea simple.

#### **2.6.5. Demografía**

La demografía es una fuente de innovación de extraordinaria importancia. Lo extraño es que, siendo tan obvia y predecible, no sea tomada en cuenta por la mayoría de los tomadores de decisión.

Todos integrantes de la mano de obra mundial del año 2015, están vivos hoy. Se puede analizar cuántos son, cómo se están formando en cada región del mundo. Se puede predecir con bastante precisión cuantos jóvenes de entre 25 y 30 años demandarán primeras viviendas en el 2010 y se puede predecir cuántos jubilados habrá en Estados Unidos en el año 2015 demandando servicios de atención médica. Sin embargo, no muchos emprendedores toman estas tendencias en cuenta a la hora de planificar sus emprendimientos.

Muchos se sorprenden por la alta demanda de alquileres de departamentos de uno y dos ambientes que se vive desde el año 2004 en la Ciudad de Buenos Aires. Sin

embargo, esto era fácilmente predecible tan solo mirando la pirámide poblacional de la Argentina y los patrones de migración interna.

“La demografía es importante, pero es a tan largo plazo que no es necesario tomarla en cuenta”. Esto es un error muy frecuente. En principio, porque el largo plazo se manifiesta en el corto plazo. Es decir, hoy debe ser el largo plazo de hace 20 años. En segundo lugar, porque los cambios demográficos ocurren mucho más rápido de lo que generalmente se piensa.

Algunos aspectos poblacionales particularmente interesantes para analizar son:

- Población absoluta: en esta es vital evaluar el porcentaje de la muestra de trabajadores (del área o áreas que deben estar formadas en innovación)<sup>67</sup>, los cuales se deben proyectar con la población total de la empresa para así saber a ciencia cierta cuál es nivel innovador que posee la organización.
- Segmentación por edades: identificar, más no dividir la población organizacional es muy interesante, lo cual se puede hacer por conocimiento práctico y/o estudios, cargos a desempeñar, metas encargadas y como lo presenta este ítem por edades<sup>68</sup>. Esto es porque en determinados rangos de edades se presentan oportunidades diferentes en cuanto a innovación se habla.
- Segmentación por nivel educativo: como se expone en el ítem anterior, separar o filtrar hipotéticamente el personal por variedad de características es muy estratégico, ya que desde ahí se puede iniciar mejoras e ideas que aporten a mejoras que potencialicen la capacidad inventiva del personal, más aún del que tenga nociones estudiadas dependiente del nivel de educación que posea.
- Participación en la fuerza laboral: la fuerza de una organización es la sumatoria total de sus empleados, los conocimientos individuales que estos tengan y finalmente la potencia que generen grupalmente al integrarse. La participación innovadora debe ser alta en estos, para que, con el tiempo, esta misma fuerza laboral determine, fomente y de resultados en la industria y los mercados, desde gestiones innovadoras.

---

<sup>67</sup> Esta estadística es de suma importancia generarla al momento de analizar la capacidad innovadora de una organización. Más aún, si hay departamentos, jefaturas o direcciones que respondan a las nociones de esta, los cuales deben contar con personal calificado y capacitado.

<sup>68</sup> El personal con edades mínimas entre los 20 y 30 años (preferiblemente con alguna formación académica), presentan indicadores imaginativos más altos, esto por ser inquietos y enérgicos. Todo esto, posibilita la postulación de propuestas que potencialmente pudieran transformarse en ideas y creaciones que proporcionen un conocimiento o resultado tangible y rentable.

- Segmentación ocupacional: determinar los grupos operativo, conocimiento, gestión y administración, estratégico o gerencial, en las empresas es muy interesante desde la mirada del desarrollo organizacional, pero estratégico desde una perspectiva innovadora, ya que cada nivel posee un conocimiento, mando y vista diferente de las gestiones a realizar que se nutran de la innovación.
- Segmentación por ingreso: verificar los rangos de ingresos por empleado es un ítem paradójico<sup>69</sup>, pero cuando se habla de innovar lo más mínimo e insignificante a los ojos de algunos, es de suma importancia al momento de trazar proyectos innovadores.

### **2.6.6. Cambios en la percepción o significado**

Cuando cambia la percepción, los hechos no cambian, lo que cambia es su significado. El vaso sigue estando por la mitad, la diferencia es que se ve medio lleno en lugar de verlo medio vacío. Estos cambios de percepción conllevan importantes oportunidades de innovación.

Una muestra clara de un cambio en la percepción se dio en los países desarrollados en materia de salud. Pese a los gigantescos avances de la medicina durante las últimas décadas, existe una preocupación cada vez mayor por el cuidado del cuerpo. La expectativa de vida es cada vez más alta, pero los humanos están cada vez más preocupados por su salud. Esto dio y da lugar a infinidad de negocios que van desde gimnasios hasta revistas especializadas, alimentos sanos y otras innovaciones vinculadas al “estilo de vida”. Este mismo cambio en la percepción se está produciendo actualmente en los países en desarrollo y, seguramente, dará lugar a oportunidades de negocios similares a los que surgieron en los países desarrollados.

- Hechos no cambian, cambia su significado: un ejemplo interesante que ofrece (Drucker, 1993), es el de la percepción de un segmento de la sociedad respecto de su nivel de ingresos. El relata que, sin un cambio real en el nivel de ingresos, la población de Estados Unidos empezó, alrededor de 1950, a describirse mayoritariamente como de “clase media”, cuando hasta ese momento se describía como de “clase trabajadora”. William Benton, un ejecutivo publicitario, indagó cuál era la diferencia entre “ser de clase media” y “ser de clase trabajadora”. Observó que la diferencia central es que los que se definen como de clase trabajadora, sienten que su condición es estática, mientras que los que se definen como de clase media,

---

<sup>69</sup> Una de las claridades que se deben tener, es que todo proceso innovador debe estar apoyado por motivaciones intrínsecas (estimulaciones, certificaciones y metas personales) de los integrantes de este. Pero, sin dejar en el olvido las motivaciones extrínsecas (premios, concursos o incentivos), los cuales determinan también el nivel de compromiso de estos.

sienten que su condición es modificable mediante la educación. Este singular descubrimiento fue el eje de la exitosa estrategia que “Encyclopedia Britannica” desarrollo en los Estados Unidos.

### **2.6.7. Conocimientos nuevos**

En contraste con lo mundano de las 6 fuentes anteriores, las invenciones basadas en el nuevo conocimiento se llevan todas las miradas. Son las favoritas de la prensa y de muchos inversores (no necesariamente de los más inteligentes). Son las estrellas glamorosas del mundo de las innovaciones.

Sin embargo, no todo lo que brilla es oro. Las invenciones basadas en el nuevo conocimiento tienen una serie de desventajas que las convierten en sumamente riesgosas, impredecibles y difíciles de manejar.

En principio, es muy complicado predecir la receptividad que tendrá la innovación en el mercado. Todas las otras innovaciones que se vieron hasta ahora, explotan un cambio ya ocurrido. Satisfacen una necesidad que ya existe. En cambio, las innovaciones basadas en el nuevo conocimiento, buscan provocar el cambio, crear una demanda que no existe. Esta característica hace que la receptividad de la propuesta por parte de los clientes sea sumamente azarosa.

Por otro lado, el tiempo necesario para la madurez de las invenciones basadas en nuevo conocimiento, es muchísimo más largo que en el resto de las innovaciones. Primero, existe un período prolongado entre la aparición del nuevo conocimiento y su posible aplicación tecnológica. Después, existe otro período prolongado entre las aplicaciones tecnológicas y su conversión en productos y servicios y su desarrollo rentable en el mercado. Drucker calcula que el tiempo total promedio es de unos 25 a 30 años.

Estos largos períodos de gestación provocan que por mucho tiempo se sepa que una nueva innovación está por llegar. Tras este periodo, una explosión de entusiasmo tiene lugar. Un gran número de emprendimientos es lanzado y la actividad tiene una gran repercusión en los medios. Esto es lo que se llama “ventana”. Dura aproximadamente 5 años. Después de que se cerró, la entrada a la industria es prácticamente imposible.

Ni bien se cierra la “ventana”, viene el “terremoto”, y muy pocas compañías sobreviven. Cuáles lo harán, es en principio impredecible, aunque las buenas prácticas de management emprendedor son un requisito importante. Dado que la cantidad de compañías que sobrevivirá está dada por las características estructurales de la industria, cuantos más start – ups existan (cuanto más congestionada esté la ventana), más bajas habrá en el “terremoto”. Es como un concurso: si se sabe que habrá 3 ganadores y hay 6 participantes, 3 quedarán eliminados. Ahora, si se sabe que habrá 3 ganadores y hay 1000 participantes, 997 quedarán eliminados. Con los avances en materia de comunicaciones globales y

de integración económica, es posible que las “ventanas” estén cada vez más congestionadas, elevando la cantidad de bajas en el período de “terremoto”.

(Drucker, 1993) señala algunos requisitos de la innovación basada en el nuevo conocimiento:

- Análisis riguroso de los factores clave:

Aunque esta necesidad parezca obvia, muchos científicos son renuentes a realizar este análisis porque piensan que ellos ya saben. Esto explica, según Drucker, por qué muchas innovaciones basadas en nuevo conocimiento fueron realizadas por empresarios y no por científicos.

- Claro foco en la posición estratégica:

El hecho de que la innovación provoque entusiasmo y una especie de fervor especulativo, hace que el innovador tenga que “acertar el primer tiro”. A diferencia de las otras fuentes de innovación, en la innovación basada en el nuevo conocimiento, el tiempo corre en contra del innovador y es difícil que éste tenga una segunda oportunidad.

El foco en la posición estratégica puede estar dado por:

- Desarrollar un sistema completo que domine el terreno: es el caso de IBM, que comenzó otorgando en leasing sus computadoras o, más actualmente, el de Microsoft.
- Crear un mercado para sus productos: es el caso de DuPont con el Nylon.
- Ocupar una posición estratégica: concentrarse en una función clave.
- Buenas prácticas de management emprendedor.

Muchas veces, los inventores tienden a rechazar todo lo que no sea “conocimiento avanzado”, entre otras cosas, las aburridas “buenas prácticas de management”. Pero el genio solo no alcanza. Para construir un gran proyecto es necesario el método y el esfuerzo sistemático.



### **2.6.8. Idea brillante**

Estas son inspiraciones del talento humano, más precisamente hitos, que posibilitan mejorar significativamente determinada o determinadas actuaciones, que hasta el presente evidenciaban indicadores críticos y problemáticos.

- Genialidad del talento humano:

Por qué hay una octava fuente, si el presente apartado se titula “Las siete fuentes de la innovación sistemáticas”. Precisamente, porque las ideas brillantes no son sistematizables, ni enseñables, ni aprendibles. Es simplemente la iluminación del genio.

Este tipo de innovación es la más frecuentemente intentada y también la que mayor porcentaje de fracasos registra. Sólo una de cada cien patentes logra ganar suficiente dinero como para cubrir los costos de desarrollo y los gastos de patentamiento. Además, el éxito o fracaso de la idea brillante es prácticamente impredecible.

## 2.7. Las 2 fuentes de innovación estratégicas

Las cuales fueron propuestas a raíz de la observación pre y pos empresarial que se les da a los proyectos a realizar. En estos, se analizan cuantificadamente<sup>70</sup> temas y argumentos en cuanto a la inversión (pre) y luego a la proyección de las utilidades (pos). Por otro lado, cualificadamente<sup>71</sup> se verifican los conocimientos (pre) e inmediatamente la tecnología (pos).

La evaluación de la ilustración 24 se propone, basándose en un rastreo de escenarios, los cuales brindan el siguiente esquema:

*Ilustración 19: Esquema de innovación estratégico*



*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.7.1. Antecesoras

Se propone por el autor la presente fuente, la cual es las actividades que se exponen, desempeñan y debaten antes de iniciar un determinado proyecto u acción, estas son conformadas por dos pasos, estos son:

- Inversión: es la cual se realiza para posibilitar el arranque de un proyecto, así mismo, contiene consigo las bases y el soporte financiero para posibilitar que este se cumpla y al correr del tiempo se mantenga.
- Conocimiento: la inversión debe estar acompañada de la sumatoria de conocimientos de los integrantes que desarrollaran dicho proyecto, este debe rimar con la anterior, para asegurar el cumplimiento de las metas.

<sup>70</sup> Cuantitativamente, la inversión a realizar en un proyecto es un tema de discusión y mucho análisis de expertos y, más aún si es innovador (lo cual incrementa la incertidumbre, pero también la cuantía de los resultados). Por lo cual, las utilidades esperadas y las realmente recaladas darán respuesta a las proyecciones iniciales.

<sup>71</sup> Cualitativamente, el conocimiento inyectado a un proyecto innovador es determinante, ya que contar con personal que contemple y tenga discernimiento, juicio y comprensión clara del tema es un indicador más que positivo. Unido a esto, se tiene la tecnología que se va a implementar, lo cual va ligado al conocimiento del personal, ya que, se necesita de experiencia tanto académica como teórica - práctica si se cuenta con alta tecnología de punta.

### **2.7.2. Predecesoras**

Por otro lado, al finalizar determinado proyecto se llega al presente ítem, en este se evidencian las actividades que se evalúan y comparan con los propuesto inicialmente, esta se compone por dos pasos, los cuales son:

- Tecnología: factor clave, ya que al correr de los años el avance de esta a posibilitado grandes gestas en inmensidad de proyectos, por lo cual tener una tecnología valorada y de calidad es un insumo necesario, eso sí, sin descuidar el conocimiento que se debe tener para asegurar su buen uso.
- Utilidades: en cuanto a las utilidades, son la sumatoria de acciones (de los tres ítems anteriores), los cuales llevaron y facilitaron el cumplimiento de los objetivos trazados, por lo cual son las conclusiones y resultados que evidenciarán un indicador financiero logrado.

## 2.8. Las 6 fuentes de innovación modernas

Estas fuentes en particular ilustración 25 se centrarán en la pirámide que reúne los sistemas de información, los tipos de sistemas de información e igualmente los grupos a los cuales sirven cada uno de estos (Sílvia, 2015)<sup>72</sup>.

*Ilustración 20: Las 6 fuentes de innovación modernas*



*Fuente: Google-images <https://goo.gl/rYJbNc>  
basado en los sistemas de información empresariales*

Actualmente dentro del mundo empresarial uno de los recursos más importantes y valiosos para las empresas es la información. Es por esto motivo que es indispensable para conseguir y mantener-se en el éxito saber gestionar la información y los datos de la forma más eficiente y eficaz posible (Sílvia, 2015).

Se podrían definir los sistemas de información como un conjunto de elementos que interactúan entre ellos para conseguir un objetivo común: satisfacer las necesidades y demandas de información de la empresa.

<sup>72</sup> Para contextualizar y dar claridad a la información tratada en la presente sección, se facilita a continuación la página web: <http://pertutatis.cat/la-piramide-de-los-diferentes-tipos-de-sistemas-de-informacion/> la cual contiene una explicación más amplia sobre la pirámide de los diferentes tipos de sistemas de información empresarial. Sin embargo, se aclara que el enfoque que se les da a estos en el presente trabajo es concretamente de fuentes de innovación, más no de información.

Los objetivos de los sistemas de información son: conseguir la automatización de los procesos operativos de la organización, proporcionar información que sirva de apoyo en la toma de decisiones i, finalmente conseguir ventajas competitivas a través de la implementación gracias a la utilización eficaz y eficiente (Sílvia, 2015).

Algunas de las funciones de los sistemas de información son: visualizar los registros y datos en función de los requisitos y necesidades de los usuarios, ordenar y/o clasificar los registros y datos existentes, modificar, corregir o borrar registros o datos, entre otros.

Para cada uno de los distintos niveles de la pirámide organizativa existen diferentes sistemas de información específicos para darles apoyo y simplificar las tareas y decisiones. Ahora bien, se deben conocer las necesidades de cada parte de la pirámide organizativa.

Así pues, encontramos que (Sílvia, 2015):

- **Nivel estratégico**

Se encarga de todas las tareas propias de la alta dirección i, por lo tanto, las decisiones más importantes para la organización. Son decisiones no programadas y muy complejas ya que en definitiva son decisiones que afectan al planteamiento estratégico de la organización. Se apoyan con los sistemas de apoyo a los ejecutivos (ESS).

- **Nivel tácito**

(incluye el nivel de gestión o administración y el nivel de conocimiento): se encarga de realizar las tareas de supervisión y control de todas aquellas tareas que se han tomada a nivel operativo. Empieza a tener una visión más amplia del negocio. A menudo son decisiones semi – programadas y, por lo tanto, son decisiones más complejas que las tomadas en el nivel operativo. En el nivel de gestión o administrativo, se apoya con los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) y a los sistemas de información de gestión (MIS). En el nivel de conocimiento, se apoya con los sistemas de oficina (OfficeS) y los sistemas de gestión del conocimiento (KWS).

- **Nivel operativo**

Se encarga de las tareas más rutinarias y ejecuta las operaciones. A menudo son decisiones programadas. Esto hace que sean decisiones simples y fáciles de tomar. Se apoyan con los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS).

La matriz contempla en este apartado las cinco bases que soportan los sistemas de información, sin embargo, se anexa el ítem comercial conformado por: oferta y demanda, dado que este es determinante al momento de analizar la fluctuación comercial de la empresa, la cual mediante innovación puede ser apalancada en un alto porcentaje.

Aunque desde luego, estas fuentes pueden tener intersecciones entre ellas, lo que resulta en muchos casos con una innovación teniendo dos o más fuentes de las anteriores.

Otras fuentes naturales de innovación provienen del análisis directo, por ello la tabla 11, se hace al pensar en los modernos tipos de innovación, en oposición a los tipos clásicos propuestos por (Schumpeter, 1934) hace más de 80 años. Una de las teorías, que contiene una lista de tipos de innovación modernos, es la sugerida por la Kellogg School de la Universidad Northwestern, en Chicago. Estos tipos suman en total 12 de acuerdo a (Sawhney, Wolcott, & Arroniz, 2006).

Tabla 9: Los doce acuerdos de innovación

Caracterizaciones		
(1) Oferta	(5) Captura de valor	(9) Clientes
(2) Plataforma	(6) Procesos	(10) Presencia
(3) Soluciones	(7) Organización	(11) Alianzas
(4) Experiencia de compra	(8) Cadena de suministros	(12) Marca

*Fuente: (Pulgarín & Pineda, 2011)*

Cabe hacer la claridad, que en la matriz se consideran la mayoría, pero no todas estas, ya que luego de indagaciones propias del autor se determinó no ingresar algunas y, por otro lado, ingresar unas que en la tabla 9 no se mencionan.

Así, surgen otras propuestas, que en un sentido similar se debe a (Doblin, 2017). Esta organización, surgida en gran medida del Instituto de Diseño de Illinois, ha generado por su parte, una lista de 10 distintos tipos de innovación, que guardan una similitud con los 12 anteriores. La lista ha sido registrada como marca y aparece literalmente como: “Ten Types of Innovation™”.

En realidad, existen más de 1000 tipos de innovación que podemos contabilizar (Garibay, 2009), y aunque no todos son relevantes como fuentes de innovación, muchos sí pueden resultar una excelente manera de buscar nuevas ideas empresariales.

Para el emprendedor, cuando se genera una nueva compañía, existe un sistema muy útil basado en la generación oportunidades tomando como fuentes a las necesidades humanas, es decir, que la conocida pirámide de (Maslow, 1943), o las versiones modificadas de ésta, pueden servir como un excelente punto de partida para generar ideas para la nueva empresa. Aunado a estas fuentes debemos recalcar que muchas veces la selección de la oportunidad que detecta el emprendedor proviene de la frustración que él o sus conocidos tienen en la vida cotidiana.

### 2.8.1. Comercial

Buscar el posicionamiento organizacional en los mercados en los cuales interactúa la empresa, por medio de la inyección de innovaciones claves.

- Oferta: potencializar la cantidad de productos ofrecidos en el mercado.
- Demanda: incentivar la adquisición de los productos propios.

Como se aclara en la tabla 12, todas las empresas ofrecen productos, es importante aclarar que los servicios no son diferentes a los productos, es más, vienen siendo parte de los productos intangibles, junto a las ideas. Así mismo, se tienen por otro lado, los productos tangibles los cuales son la variedad de bienes que les conforman.

Tabla 10: Caracterización de productos

PRODUCTOS		
Intangibles (no tienen forma física)		Tangibles (tienen forma física)
<b>Servicios</b> (sanidad, educación...)	<b>Ideas</b> (religión, ideologías...)	<b>Bienes</b> (autos, casas, alimentación...)

Fuente: <https://google.images>

### 2.8.2. Administración y Gerencia

Se analizan las decisiones clave que afectan los procesos organizacionales de la empresa, así también, se evalúan decisiones vitales en cuanto a la I+D+i interna.

- Plataforma: desarrollar estrategias en red que apoyen tareas realizadas.
- Soluciones: apoyarse en la tecnología para ser ágiles con los clientes.

### 2.8.3. Finanzas y Contabilidad

Apoyar la gestión de los procedimientos internos de cada una de las áreas contables por medio de software y hardware de rápida respuesta.

- Experiencia de compra: optimizar la web empresarial al e-commerce.
- Captura de valor: fomentar campañas de marketing novedosas-atrayentes.

### 2.8.4. Producción y Logística

Evaluar las posibilidades de producción en línea, para así aprovechar las bondades que esta brinda en cuanto a: tiempos, organización y estandarización.

- Procesos: reducir actividades críticas y/o potencializar las óptimas.
- Organización: plasmar manuales didácticos de tareas estratégicamente.
- Cadena de suministros: reorganizar, identificar y proyectar actividades.

### **2.8.5. Recursos Humanos**

Este es un factor determinante al momento de ir ingresando innovaciones aplicables a los procesos organizacionales, sin embargo, es importante no descuidar el factor humano como un diferenciador de los mismos.

- Clientes internos: estimular e impulsar ideas aplicables al negocio.
- Clientes externos: atraer nuevas compras por marketing novedoso.

### **2.8.6. Ventas y Marketing**

Al desear incrementar las ventas brutas de la empresa, se debe fomentar una estrategia de marketing clara, firme y que dé en el foco de los clientes, por ello, las mancomunidades y el liderazgo del mercado son trascendentales.

- Alianzas: cluster, grupos y relaciones de negocios con: competidores, sustitutos o complementadores de uno o varios productos de la empresa.
- Marca: posicionar la marca entre las diferentes industrias es un factor clave de éxito y, afirma una supervivencia de la misma por un tiempo importante.



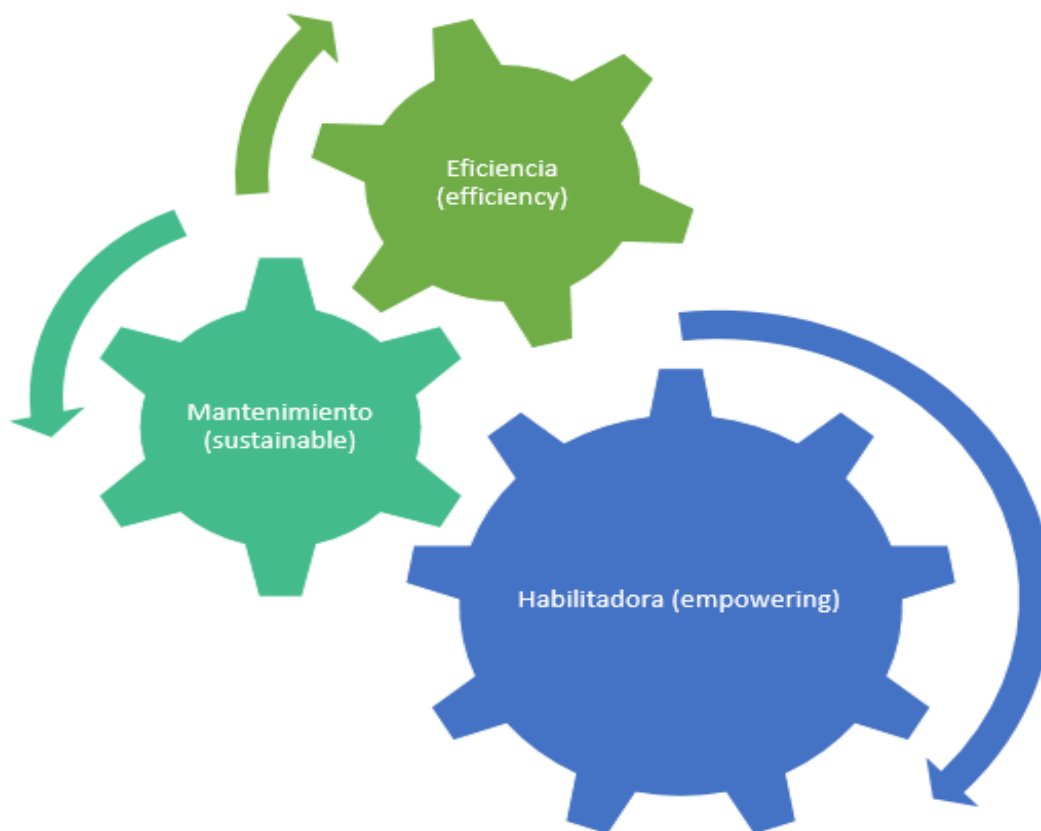
## 2.9. Las 3 fuentes de innovación empresariales

Si entendemos que es la innovación nos daremos cuenta de que es un medio y no un fin. Un medio para sostener una empresa. Guste o no, una empresa grande o pequeña busca generar un beneficio económico a su dueño o dueños a cambio de dar un producto o servicio a sus clientes (Archango, 2017)<sup>73</sup>.

Su objetivo no es por tanto innovar: Así que cuando se habla de innovación lo hacemos entendiendo que esta debe estar alineada con este objetivo empresarial:

Generar beneficios y cuantos más mejor: por lo tanto, la innovación debe adaptarse a las circunstancias de la empresa. Pero antes de explicar esto aclaremos los diferentes tipos de innovación. En la ilustración 26 se evidencian estas fuentes.

*Ilustración 21: Las 3 fuentes de innovación empresariales*



*Fuente: Elaboración Propia*

---

<sup>73</sup> La información evidenciada en esta sección, fue analizada y sustraída de la siguiente página web: <http://papelesdeinteligencia.com/fuentes-de-innovacion-empresarial/> en esta se explican puntos importantes que llevaron a proponer estos tres ítems como tipos de innovación.

Según (Christensen, 1997) autor del libro “The innovation Dilema” evidencia que se pueden encontrar tres tipos de innovación en las empresas, estas son: innovación habilitadora, innovación de mantenimiento e innovación de eficiencia.

### **2.9.1. Habilitadora (*empowering*)**

Es la que transforma productos o servicios complejos y caros y por lo tanto poco accesibles, en productos de alcance masivo, creando nuevos mercados. Un ejemplo de esto sería Ford en automoción, Apple o Samsung en smartphones etc... Con ella, se crean nuevas necesidades, nuevos productos, nuevos sectores y miles de trabajos en fabricación, distribución y ventas. Ésta es la forma disruptiva de la innovación.

- Transformación de productos: innovar en la consecución y el trance de los productos propios desde el cliente interno al cliente externo.
- Nuevos sectores de mercados: explorar nuevas fronteras de negocio.

### **2.9.2. De mantenimiento (*sustainable*)**

Reemplaza viejos productos por nuevas versiones. Por ejemplo, un nuevo modelo de vehículo más eficiente, silencioso o rápido.

- Reemplazo: modificar maquinaria obsoleta y/o atrasada en tecnología.
- Nuevas versiones: incrementar el uso y resultados de las instalaciones.

### **2.9.3. De eficiencia (*efficiency*)**

Se trata de reducir costes de producción y distribución. El just-in-time de Toyota sería un ejemplo. Correspondería a innovación en proceso, destinada a liberar capital para otros fines, y a maximizar los márgenes empresariales.

- Reducción de costes de producción: optimizaciones en los procesos.
- Reducción de costes de distribución: estandarizar procedimientos actuales.

## 2.10. Construcción e integración de las 4 fuentes

La integración de estas cuatro fuentes de innovación, se dio luego de los análisis realizados anteriormente, así mismo, se expondrán a continuación, cuáles fueron las estructuras que llevaron a esta consecución. Aunque cada una de estas fuentes evalúan aspectos diferentes de una organización, cada una tiene análisis internos que soportan, apoyan y gestionan su adecuada implementación.

Por otro lado, se da a conocer que los tipos de fuentes de innovación pueden ser cientos, pero para esta exploración e investigación se postularon los que el autor experimentó, evidenció y práctico desde su estudio, práctica, análisis y juicio propio. También, es importante dar a conocer que las encuestas para la generación de las proyecciones internas en la matriz se hicieron lo más concisas y estandarizadamente posible, ya que por su extensión es mejor la brevedad y claridad en estas, para así evitar la distorsión o pérdida de información vital.

### 2.10.1. Primera estructura

La tabla 13, muestra la primera estructura que dio inicio a la matriz de fuentes de innovación, se basó principalmente en las fuentes de innovación sistemáticas. Justamente, en estas recae el 40% en el 1° nivel (5,71% en el 2° nivel) y (0,23% en el 3° nivel) de análisis de toda la matriz, dada su importancia en el proceso.

Tabla 11: Fuentes de innovación sistemáticas

FUENTES		
<i>Fuentes Primarias</i>	<i>Fuentes Secundarias</i>	<i>Fuentes Terciarias</i>
<b>Fuentes de Innovación Sistemáticas</b>	Inesperada	Éxitos internos
		Fracasos internos
		Eventos externos
	Incongruencias o discrepancias	Realidades económicas de la industria
		Presunciones y realidades
		Expectativas reales y percibidas
		Ritmo o lógica de un proceso
	Necesidad de proceso productivo	Un proceso auto contenido
		Existencia de un eslabón débil o faltante
		Definición clara del objetivo
		Soluciones claramente definibles
		Alta receptividad a las mejoras
	Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado	Crecimiento rápido
		Convergencia tecnológica
		Cambio en la forma de hacer negocios
	Demografía	Población absoluta
		Segmentación por edades
	Segmentación por nivel educativo	
	Participación en la fuerza laboral	
	Segmentación ocupacional	
	Segmentación por ingreso	
Cambios en la percepción o significado	Hechos no cambian, cambia su significado	
Conocimientos nuevos	Análisis riguroso de los factores clave	
	Claro foco en la posición estratégica	
Idea brillante	Genialidad del talento humano	
<i>Total proyección (fi #1) --&gt; Fuentes de Innovación Sistemáticas</i>		

Fuente: *Elaboración Propia*

## 2.10.2. Estructuras de apoyo

Posteriormente, en las tabla 14, tabla 15 y tabla 16, se muestran las estructuras que complementaron la matriz inicial. Estas, sumadas a las fuentes de innovación sistemáticas completan la matriz de fuentes de innovación generada.

Dichas fuentes son las 3 fuentes de innovación: estratégicas, modernas y empresariales. Con esta, se perfeccionó la matriz de fuentes de innovación final.

Así mismo, en estas recae el 60% (20%\*3) en el 1° nivel (10,00%, 3,33%, 6,67% en el 2° nivel) y (2,50%, 0,26%, 1,11% en el 3° nivel) de la evaluación total, por lo cual: cada una cuenta con un 20% del análisis total de la matriz.

Tabla 12: Fuentes de innovación estratégicas

FUENTES		
<i>Fuentes Primarias</i>	<i>Fuentes Secundarias</i>	<i>Fuentes Terciarias</i>
<b>Fuentes de Innovación Estratégicas</b>	Antecesoras	Inversión
		Conocimiento
	Predecesoras	Tecnología
		Utilidades
<i>Total proyección (fi #2) --&gt; Fuentes de Innovación Estratégicas</i>		

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 13: Fuentes de innovación modernas

FUENTES		
<i>Fuentes Primarias</i>	<i>Fuentes Secundarias</i>	<i>Fuentes Terciarias</i>
<b>Fuentes de Innovación Modernas</b>	Comercial	Oferta
		Demanda
	Administración y Gerencia	Plataforma
		Soluciones
	Finanzas y Contabilidad	Experiencia de compra
		Captura de valor
	Producción y Logística	Procesos
		Organización
		Cadena de suministros
	Recursos Humanos	Clientes internos
		Clientes externos
Ventas y Marketing	Alianzas	
	Marca	
<i>Total proyección (fi #3) --&gt; Fuentes de Innovación Modernas</i>		

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 14: Fuentes de innovación empresariales

FUENTES		
<i>Fuentes Primarias</i>	<i>Fuentes Secundarias</i>	<i>Fuentes Terciarias</i>
<b>Fuentes de Innovación Empresariales</b>	Habilitadora (empowering)	Transformación de productos
	Mantenimiento (sustainable)	Nuevos sectores de mercados
	Eficiencia (efficiency)	Reemplazo
	Habilitadora (empowering)	Nuevas versiones
	Mantenimiento (sustainable)	Reducción de costes de producción
		Reducción de costes de distribución
<i>Total proyección (fi #4) --&gt; Fuentes de Innovación Empresariales</i>		

*Fuente: Elaboración Propia*

## **2.11. Implementación de la matriz de fuentes de innovación en la evaluación organizacional**

Inicialmente, se tiene la consigna de hallar modos operandi para explorar, evaluar y analizar los indicadores de innovación que surgen en la organización, por ello, se contó con la Matriz MGT la cual mediante los 2 estudios de perfiles (tecnológico e innovador), potencializó la premisa inicial... Sin embargo, se carecía de una matriz que facilitara el estudio de buenas ideas aplicables al entorno industrial y mercantil, que por su potencial fácilmente se transformarán en creaciones que pudieren ser innovación interna de la empresa.

Gracias a esta necesidad identificada, luego de variedad de estudios propios del autor, se inició con un esquema de fuentes de innovación, el cual paso a ser un modelo de herramienta y finalmente se buscó integrarlo como una matriz didáctica que proporcionará análisis más rápidos, confiables y principalmente que fuera modificable para su constante uso.

Finalmente, se llegó a la matriz de fuentes de innovación, la cual se desarrolla en el presente capítulo y está ejecutada en un archivo Excel que contiene la variedad de análisis que a esta se ingresó, los cuales se conectan igualmente con los esquemas estudiados para su concepción.

Este estudio se implementó en la dirección de planeación e ingeniería, la cual desde su jefatura de GTi (Gestión Tecnológica e Innovación), ingreso al proceso de certificación y reconocimiento de Unidades de I+D+i empresariales con COLCIENCIAS (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación), por lo cual, surgió la oportunidad de generar, implementar y validar la presente matriz en este proceso el cual daría una valoración idónea en cuanto a la implementación de la matriz en entornos empresariales.

Por ende, después de un arduo trabajo con el equipo de GTi empresarial se realizaron las gestiones, actividades, tareas y labores necesarias para recibir dicho aval de COLCIENCIAS, el cual en un porcentaje importante estuvo apalancado por los buenos resultados metodológicos y aplicativos que aportó el uso de la matriz de fuentes de innovación, la cual fue generada por el autor en medio del proceso de certificación y reconocimiento de la Unidad de I+D+i, teniendo en cuenta, que este tenía acceso a toda la información empresarial recopilada y necesaria para el proceso. Además, era el líder/jefe de este proyecto de certificación y reconocimiento acreditado y proyectado desde la gerencia general.

### **2.11.1. *Distribución teórica-metodológica de la matriz de fuentes de innovación***

En la presente sección se explicará paso a paso la conformación y alineación de cada uno de los estudios (hojas de excel relacionadas) que conforman la matriz de fuentes de innovación (libro de excel automatizada), los ítems son los siguientes: Intro, Legal, Inv&Exp, ESP, esp#1, esp#2, esp#3, esp#4, GEN, gen#1, gen#2, gen#3, gen#4, Com, Est. A continuación, serán descritos cada uno de estos.

### ▪ **Certeza y seguridad - Legal**

Así entonces, en la tabla 18 se da a conocer una indicación primaria de P.I (Propiedad Intelectual), la cual va dirigida al ítem de D.A (Derechos de Autor) por concepto de Obra Literaria Inédita con aprobación de protección legal por medio de la Unidad Administrativa Especial de la Dirección Nacional de Derechos de Autor - DNDA del Ministerio del Interior y de Justicia. Por ende, se suministran los siguientes datos:

- Radicación: 1-2017-73182
- Fecha solicitud: 24/08/2017
- Registro: 10-667-173
- Título obra: Exploración de fuentes de innovación y creación de una unidad de I+D+i empresarial en el sector de la construcción e infraestructura.
- Tipo obra: registro obra literaria inédita.
- Estado: registrado.

Por otro lado, se indica que, para tener un concepto claro del trabajo realizado en cuanto a exploración e investigación, e igualmente despejar dudas, es vital que se tenga en cuenta tanto el archivo Word (teoría) como el archivo Excel (práctica).

Tabla 15: Certeza y seguridad - Legal

PROPIEDAD INTELECTUAL	
<p><b>Derechos de Autor:</b></p> <p>Los usuarios se comprometen a guardar absoluta reserva sobre la información confidencial que conozcan o a la que tengan acceso en virtud de su participación en la presente herramienta.</p> <p>Igualmente se comprometen a guardar reserva sobre los resultados innovadores con potencial de aprovechamiento comercial de la herramienta.</p> <p>Además, están en la obligación de no copiar, en viar por fax, reproducir, divulgar, o distribuir el o los documentos, ni en su totalidad o parte, sin el expreso consentimiento por escrito del investigador y su institución.</p> <p>Acepto que la violación de la reserva a lo aquí con venido dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en el Código Penal, artículo 308 de la Ley 599 del 2000, referente a la violación de reserva industrial o comercial, sin perjuicio de las que se imponen por competencia desleal y del cobro de las indemnizaciones a que haya lugar.</p>	
<p><b>Consejo práctico:</b></p> <p>Vital tener conocimiento del archivo Word: (Tesis fi) Fuentes de Innovación - YESID GIRALDO RESTREPO para evitar dudas e interroganes en los ítems que se exponen, al momento de implementar la matriz en determinadas gestiones. ¡Muy importante!</p>	




**Institución Universitaria**

Copyright // Derechos de Autor



Todos los derechos reservados

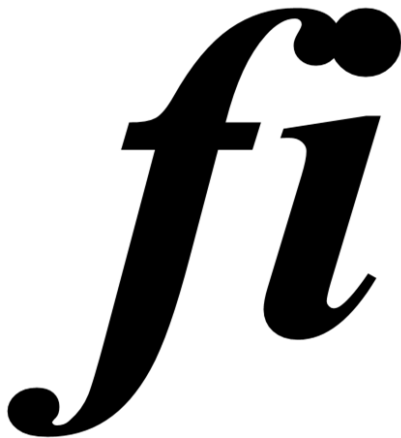
Fuente: Elaboración Propia

### ▪ **Investigación y exploración - Inv&Exp**

Aquí en la tabla 19 se dan a conocer de forma resumida la conformación exploratoria e investigativa que tiene todo el trabajo e igualmente que puntos trata y explica. Dicha distribución se da de la siguiente forma:

- Archivo de Word: explicación de las diferentes indagaciones llevadas a cabo y así mismo la aplicación a la Unidad de I+D+i.
- Archivo de Excel: da a conocer las proyecciones realizadas e implementación al proceso de certificación y reconocimiento.

*Tabla 16: Investigación y exploración - Inv&Exp*



*Las exploraciones e investigaciones realizadas, las cuales dieron forma a las Fuentes de Innovación plasmadas por el autor, Yesid Giraldo Restrepo entre los años 2015 y 2017. Se dividen en 2 trabajos, uno teórico y otro aplicado, así:*

- ✦ *(Tesis fi) fuentes de innovación: en la cual se hace, una exploración de Fuentes de Innovación y creación de una Unidad de I+D+i empresarial en el Sector de la Construcción e Infraestructura.*
- ✦ *(Matriz fi) fuentes de innovación: en esta, se descargan las nociones aprendidas y, posteriormente ejecutar las investigaciones realizadas desde la teoría propia y de autores que aportan en gran cuantía al tema, todo esto, en una matriz didáctica.*

- ❶ Para evidenciar las proyecciones EPS, basta con diligenciar solamente las encuestas esp#1, esp#2, esp#3 y esp#4.
- ❷ Para evidenciar las proyecciones GEN, basta con diligenciar solamente las encuestas gen#1, gen#2, gen#3 y gen#4.
- ❸ Las comparativas entre sectores: son análisis que se ejecutan y desarrollan individualmente, por ende no son automatizados, en estos se demostrará la pericia y el conocimiento de la persona encargada.
- ❹ Las estrategias de cualidades personales y grupales: son una exposición de conceptos que se comparten, con el fin de que se tengan en cuenta en los procesos de participación internos en cuanto a de ideas y creaciones.

*Fuente: Elaboración Propia*



### 2.11.2. **Distribución práctica-resultados de la matriz de fuentes de innovación**

En el siguiente apartado, se evidenciarán las evaluaciones realizadas por cada una de las fuentes de innovación postuladas anteriormente, desde los 5 sectores analizados y comparados. Dichas evaluaciones se evidencian en las siguientes tablas, estas se hacen basándose en un comparativo desde las encuestas y entrevistas realizadas a los diferentes directores, las cuales se apoyan metodológicamente desde la matriz MGT, análisis individuales y la misma matriz de fuentes de innovación generada.

Las barras degradadas dan a conocer la fuerza o cantidad de veces que se presenta determinado tipo de fuente de innovación en la empresa. Por otro lado, las estrellas al final son el total de la sumatoria de cada uno de los datos, los cuales se dividen igualmente por la cantidad de ítems evidenciados. Así entonces, las evaluaciones específicas y la general de la matriz que generan las barras se hacen de 1 a 5 basándose en la escala de valoración Likert<sup>74</sup> como lo evidencia la gráfica 3. Luego, el total evidenciado en las estrellas es el promedio de los totales de cada uno de los sectores, este, es el cual se realiza en base de 1% a 100%.<sup>75</sup>

Gráfica 3: Escala likert de valoración de encuestas<sup>76</sup>

Criterios del Sondeo					
Nulo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Seleccionar Puntaje	1	2	3	4	5
0,0	0,1 <-> 1,0	1,1 <-> 2,0	2,1 <-> 3,0	3,1 <-> 4,0	4,1 <-> 5,0

Fuente: Elaboración Propia

<sup>74</sup> El ítem toma su nombre de Rensis Likert (1903-1981), psicólogo estadounidense que la inventó en 1932 para medir de forma más fiel las actitudes de las personas.

<sup>75</sup> Estos análisis se encuentran totalmente automatizados y relacionados desde los resultados de cada una de las encuestas, ya que la idea es hacerlos lo más didáctico posible y así tener un proceso mucho más confiable.

<sup>76</sup> La escala de Likert es una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le proponamos (Netquest, 2017).


- ***Exploraciones específicas realizadas a la empresa y sus 4 proyecciones - ESP: esp#1, esp#2, esp#3, esp#4***

En la valoración cuantitativa específica se hace la evaluación directa sobre las fuentes de innovación a Concretos y Asfaltos S.A.

Así mismo, esta viene acompañada de 4 estudios específicos que aportan a la consecución de la valoración principal, cada uno de estos desarrolla una fuente de innovación por aparte, los resultados se demuestran en las siguientes evidencias tabla 20, tabla 21, tabla 22, tabla 23 y tabla 24.

Cada uno de dichos estudios específicos, son llamados encuestas de percepción de entornos específicas y realizan escaneos sobre la situación interna de determinada organización para luego relacionarlos en la proyección principal.

Tabla 17: Estimaciones fuentes de innovación de la encuesta específica singular

VALORACIÓN CUANTITATIVA - ESPECÍFICA				
FUENTES			SECTOR	
Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias	Fuentes Terciarias	Empresas 	
<b>1. Fuentes de Innovación Sistemáticas</b>	1.1. Inesperada	1.1.1. Éxitos internos 1.1.2. Fracazos internos 1.1.3. Eventos externos <i>Sumatoria (fi # 1.1.1 + 1.1.2 + 1.1.3) --&gt;</i>	   0,36%	
	1.2. Incongruencias o discrepancias	1.2.1. Realidades económicas de la industria 1.2.2. Presunciones y realidades 1.2.3. Expectativas reales y percibidas 1.2.4. Ritmo o lógica de un proceso <i>Sumatoria (fi # 1.2.1 + 1.2.2 + 1.2.3 + 1.2.4) --&gt;</i>	    0,36%	
	1.3. Necesidad de proceso productivo	1.3.1. Un proceso auto contenido 1.3.2. Existencia de un eslabón débil o faltante 1.3.3. Definición clara del objetivo 1.3.4. Soluciones claramente definibles 1.3.5. Alta receptividad a las mejoras <i>Sumatoria (fi # 1.3.1 + 1.3.2 + 1.3.3 + 1.3.4 + 1.3.5) --&gt;</i>	     0,64%	
	1.4. Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado	1.4.1. Crecimiento rápido 1.4.2. Convergencia tecnológica 1.4.3. Cambio en la forma de hacer negocios <i>Sumatoria (fi # 1.4.1 + 1.4.2 + 1.4.3) --&gt;</i>	   0,24%	
	1.5. Demografía	1.5.1. Población absoluta 1.5.2. Segmentación por edades 1.5.3. Segmentación por nivel educativo 1.5.4. Participación en la fuerza laboral 1.5.5. Segmentación ocupacional 1.5.6. Segmentación por ingreso <i>Sumatoria (fi # 1.5.1 + 1.5.2 + 1.5.3 + 1.5.4 + 1.5.5 + 1.5.6) --&gt;</i>	      0,84%	
	1.6. Cambios en la percepción o significado	1.6.1. Hechos no cambian, cambia su significado <i>Sumatoria (fi # 1.6.1) --&gt;</i>	 0,12%	
	1.7. Conocimientos nuevos	1.7.1. Análisis riguroso de los factores clave 1.7.2. Claro foco en la posición estratégica <i>Sumatoria (fi # 1.7.1 + 1.7.2) --&gt;</i>	  0,20%	
	1.8. Idea brillante	1.8.1. Genialidad del talento humano <i>Sumatoria (fi # 1.8.1) --&gt;</i>	 0,08%	
	40,00%	5,00%	0,20%	<-- Participación porcentual por ítem
	<b>Total participación porcentual real (fi) --&gt; 1. Fuentes de Innovación Sistemáticas</b>			<b>22,72%</b>

<b>2. Fuentes de Innovación Estratégicas</b>	2.1. Antecesoras	2.1.1. Inversión		4
		2.1.2. Conocimiento		5
	<i>Total proyección (fi # 2.1) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 2.1.1 + 2.1.2) --&gt;</i>		4,50%
	2.2. Predecesoras	2.2.1. Tecnología		2
	<i>Total proyección (fi # 2.2) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 2.2.1 + 2.2.2) --&gt;</i>		3,00%

20,00%      10,00%      2,50% <-- Participación porcentual por ítem  
*Total participación porcentual real (fi) --> 2. Fuentes de Innovación Estratégicas*      15,00%

<b>3. Fuentes de Innovación Modernas</b>	3.1. Comercial	3.1.1. Oferta		4
		3.1.2. Demanda		2
	<i>Total proyección (fi # 3.1) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.1.1 + 3.1.2) --&gt;</i>		0,31%
	3.2. Administración y Gerencia	3.2.1. Plataforma		4
		3.2.2. Soluciones		3
	<i>Total proyección (fi # 3.2) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.2.1 + 3.2.2) --&gt;</i>		0,36%
	3.3. Finanzas y Contabilidad	3.3.1. Experiencia de compra		3
		3.3.2. Captura de valor		4
	<i>Total proyección (fi # 3.3) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.3.1 + 3.3.2) --&gt;</i>		0,36%
	3.4. Producción y Logística	3.4.1. Procesos		4
		3.4.2. Organización		3
		3.4.3. Cadena de suministros		4
	<i>Total proyección (fi # 3.4) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.4.1 + 3.4.2 + 3.4.3) --&gt;</i>		0,56%
	3.5. Recursos Humanos	3.5.1. Clientes internos		4
		3.5.2. Clientes externos		3
<i>Total proyección (fi # 3.5) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.5.1 + 3.5.2) --&gt;</i>		0,36%	
3.6. Ventas y Marketing	3.6.1. Alianzas		3	
	3.6.2. Marca		2	
<i>Total proyección (fi # 3.6) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 3.6.1 + 3.6.2) --&gt;</i>		0,26%	

20,00%      3,33%      0,26% <-- Participación porcentual por ítem  
*Total participación porcentual real (fi) --> 3. Fuentes de Innovación Modernas*      13,23%

<b>4. Fuentes de Innovación Empresariales</b>	4.1. Habilitadora (empowering)	4.1.1. Transformación de productos		4
		4.1.2. Nuevos sectores de mercados		3
	<i>Total proyección (fi # 4.1) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 4.1.1 + 4.1.2) --&gt;</i>		1,56%
	4.2. Mantenimiento (sustainable)	4.2.1. Reemplazo		2
		4.2.2. Nuevas versiones		3
	<i>Total proyección (fi # 4.2) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 4.2.1 + 4.2.2) --&gt;</i>		1,11%
	4.3. Eficiencia (efficiency)	4.3.1. Reducción de costes de producción		3
	4.3.2. Reducción de costes de distribución		1	
<i>Total proyección (fi # 4.3) --&gt;</i>	<i>Sumatoria (fi # 4.3.1 + 4.3.2) --&gt;</i>		0,89%	

20,00%      6,67%      1,11% <-- Participación porcentual por ítem  
*Total participación porcentual real (fi) --> 4. Fuentes de Innovación Empresariales*      10,67%

**RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN VERTICAL POR SECTOR EMPRESAS A: CONASFALTOS S.A** 62%



**Indicación 1:** La evaluación va de 1% a 100%, por lo cual el resultado debe ser analizado con detenimiento de la siguiente forma:



**Indicación 2:** Todas las preguntas deben calificarse de negativo a positivo:

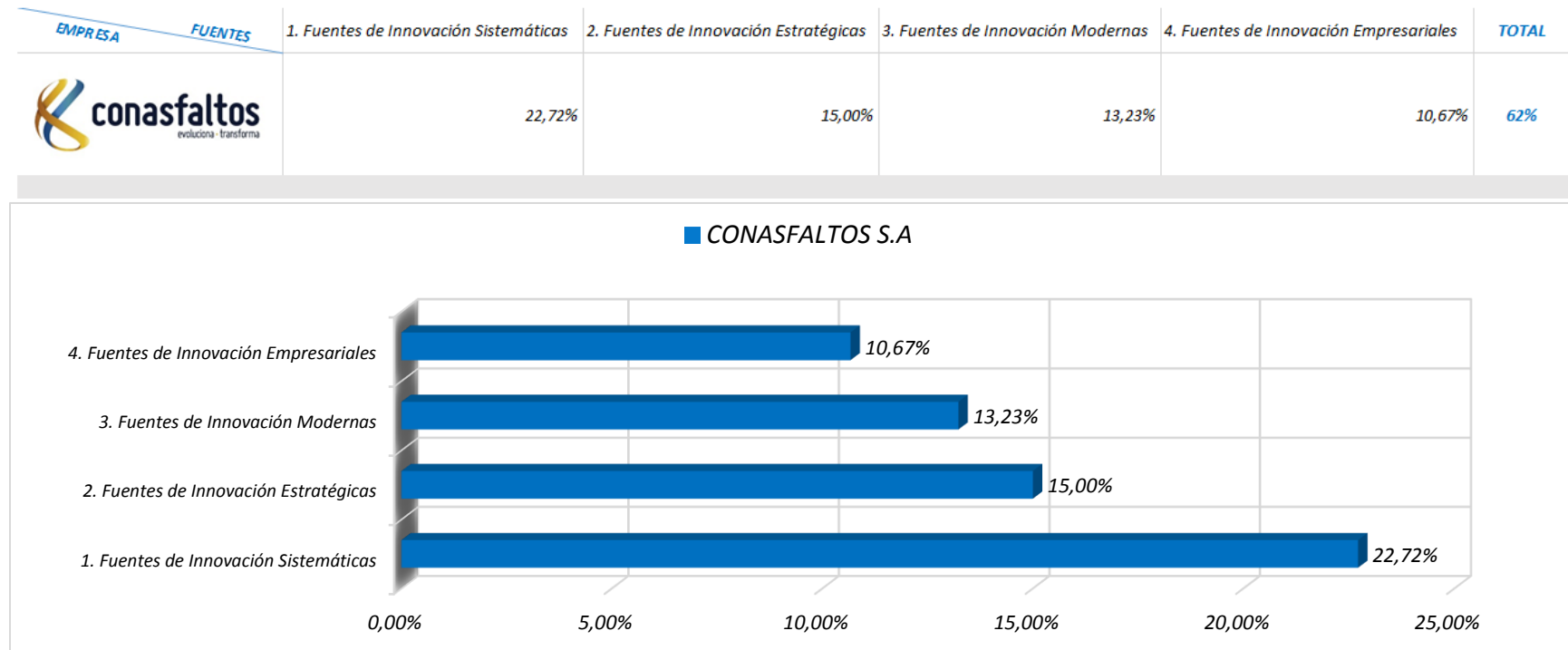
Si la pregunta es positiva en la escala de 1 a 5, se califica con un valor alto si es **fuerte**, con un valor intermedio si es **medio** y con un valor bajo si es **debil**.  
 Pero... Por otro lado,

Si la pregunta es negativa en la escala de 1 a 5, se califica con un valor alto si es **debil**, con un valor intermedio si es **medio** y con un valor bajo si es **fuerte**.

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente gráfica 4 se exponen los resultados obtenidos de las evaluaciones específicas, las cuales fueron realizadas al entorno interno de la empresa Concretos y Asfaltos S.A, en esta se tabulan los datos que arrojaron las 4 proyecciones gestionadas y analizadas en la organización las cuales fueron propuestas a los diferentes departamentos que la conforman.

Gráfica 4: Proyección de los resultados específicos - entorno interno



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Encuesta específica #1 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - ESPECÍFICA		
<b>1. Fuentes de Innovación Sistemáticas</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>inesperados</i> ?	3,00	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>éxitos internos</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>fracasos internos</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>eventos externos</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>incongruencias o discrepancias</i> ?	2,25	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>realidades económicas de la industria</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>presunciones y realidades</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>expectativas reales y percibidas</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>rítmo o lógica de un proceso</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>necesidad de proceso productivo</i> ?	3,20	DE ACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>un proceso auto contenido</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>existencia de un eslabón débil o faltante</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>definición clara del objetivo</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	5	Totalmente de acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>soluciones claramente definibles</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>alta receptividad a las mejoras</i> en proyectos realizados en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado</i> ?	2,00	EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>crecimiento rápido</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>convergencia tecnológica</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>cambio en la forma de hacer negocios</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>demografía</i> ?	3,50	DE ACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>población absoluta</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por edades</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por nivel educativo</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>participación en la fuerza laboral</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación ocupacional</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por ingreso</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>Cambios en la percepción o significado</i> ?	3,00	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>hechos no cambian, cambia su significado</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>conocimientos nuevos</i> ?	2,50	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>análisis riguroso de los factores clave</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>claro foco en la posición estratégica</i> en proyectos realizados en... ... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>idea brillante</i> ?	2,00	EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>genialidad del talento humano</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 19: Encuesta específica #2 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - ESPECÍFICA		
<i>2. Fuentes de Innovación Estratégicas</i>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>antecesoras</i> ?	4,50	TOTALMENTE DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>inversión</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A?	4 De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>conocimiento</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A?	5 Totalmente de acuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>predecesoras</i> ?	3,00	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>tecnología</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A?	2 En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>utilidades</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A?	4 De acuerdo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Encuesta específica #3 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - ESPECÍFICA		
<b>3. Fuentes de Innovación Modernas</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>comercial</i> ?	3,00	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>oferta</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>demanda</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>administración y gerencia</i> ?	3,50	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>plataforma</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>soluciones</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>finanzas y contabilidad</i> ?	3,50	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>experiencia de compra</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>captura de valor</i> cuando se realizan proyectos en...		
... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>producción y logística</i> ?	3,67	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>procesos</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>organización</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>cadena de suministros</i> en proyectos realizados en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>recursos humanos</i> ?	3,50	FALSO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>clientes internos</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>clientes externos</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>ventas y marketing</i> ?	2,50	FALSO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>alianzas</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>marca</i> cuando se realizan proyectos en...	... Conasfaltos S.A? 2	En desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Encuesta específica #4 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - ESPECÍFICA		
<b>4. Fuentes de Innovación Empresariales</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>habilitadora (empowering)</i> ?	3,50	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>transformación de productos</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>nuevos sectores de mercados</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>mantenimiento (sustainable)</i> ?	2,50	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reemplazo</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>nuevas versiones</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>eficiencia (efficiency)</i> ?	2,00	EN DESACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reducción de costes de producción</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reducción de costes de distribución</i> cuando se realizan proyectos en... ... Conasfaltos S.A?	1	Totalmente en desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia

- **Exploración general realizada desde la empresa hacia su entorno, desarrollada en 3 niveles de análisis y sus 4 proyecciones - GEN: gen#1, gen#2, gen#3, gen#4**

Ya en la valoración cuantitativa general se proyectan estudios de relacionamiento de una empresa cualquiera en este caso Concretos y Asfaltos S.A, no solo con las fuentes de innovación expuestas, sino también, con varios sectores de análisis como: empresas, universidades, investigación financiada con fondos públicos, privado no lucrativo e individuos/usuarios. Los resultados se demuestran en las siguientes evidencias tabla 25, tabla 26, tabla 27, tabla 28 y tabla 29. Así entonces, la evaluación realizada cuenta con 4 encuestas de percepción de entornos generales las cuales como en el ítem anterior, cumplen con el deber de ejecutar estudios de escaneo cada una por aparte, para luego integrarlos en la evaluación principal que los relaciona.

- **Niveles de evaluación a la estructura**

En la tabla 25, se muestran los análisis que se realizan a la estructura que inicialmente dio forma a las fuentes de innovación, estas constan de 3 niveles evaluando de la siguiente forma:

- Indicadores Iniciales (evaluación de 1° nivel), análisis individual x fuente:

Inicialmente, se promedian los datos obtenidos en los sub-subtotales individualmente de cada una de las encuestas y entrevistas realizadas en los sectores. Esto, da como resultado los indicadores de las **fuentes terciarias** las cuales son los ítems que se exploran en toda la matriz.

- Indicadores Iniciales-Medios (evaluación de 2° nivel), análisis del 25% de la matriz x cada una de las 4 fuentes:

Posteriormente, en este punto se realiza el mismo proceso indicado en el nivel anterior, pero adicionalmente se le suma otro análisis, en este se halla el promedio de los subtotales de cada una de las **fuentes secundarias** estas son las que agrupan la variedad de fuentes terciarias que se analizan.

- Indicadores Iniciales-Medios-Finales (evaluación de 3° nivel), análisis del 100% de la matriz x todas las fuentes:

Finalmente, se tienen las evaluaciones de los niveles anteriores, por lo cual, al llevar a cabo los dos procesos iniciales paso a paso, se obtuvieron los promedios de las fuentes terciarias y de las fuentes secundarias, esto, para posibilitar hacer la evaluación final. En esta, se realiza el promedio total de todas las **fuentes primarias** para así obtener los esquemas para analizar las fuentes más fuertes.

Tabla 22: Estimaciones fuentes de innovación de la encuesta general plural en escala likert

VALORACIÓN CUANTITATIVA - GENERAL																											
FUENTES			SECTORES					RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN VERTICAL POR FUENTES																			
Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias	Fuentes Terciarias	Empresas	Universidades	Inv. Financiada con Fondos Públicos	Privado No Lucrativo	Individuos / Usuarios	Indicadores Iniciales (evaluación de 1° nivel)	Indicadores Iniciales (evaluación de 2° nivel)	Indicadores Iniciales (evaluación de 3° nivel)	Indicadores Medios (evaluación de 2° nivel)	Indicadores Medios (evaluación de 3° nivel)	Indicadores Finales (evaluación de 3° nivel)	Ejemplar													
1. Fuentes de Innovación Sistemáticas	1.1. Inesperada	1.1.1. Éxitos internos	3	5	2	1	5	↑	↓	↓	0	0			✓												
		1.1.2. Fracasos internos	2	3	1	1	1	↓	↓	↓	0	0															
		1.1.3. Eventos externos	4	5	2	1	3	↑	↓	↓																	
		<b>Total proyección (fj # 1.1) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.1.1+1.1.2+1.1.3) -&gt;</b>	0,36%	0,52%	0,20%	0,12%	0,36%																			
	1.2. Incongruencias o discrepancias	1.2.1. Realidades económicas de la industria	4	2	1	1	1	↓	↓	↓	0	0															
		1.2.2. Presunciones y realidades	3	2	1	1	4	↓	↓	↓	0	0															
		1.2.3. Expectativas reales y percibidas	4	5	3	1	1	↑	↓	↓	0	0															
		1.2.4. Ritmo o lógica de un proceso	4	5	1	1	3	↑	↓	↓																	
	<b>Total proyección (fj # 1.2) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.2.1+1.2.2+1.2.3+1.2.4) -&gt;</b>	0,60%	0,56%	0,24%	0,16%	0,36%																				
	1.3. Necesidad de proceso productivo	1.3.1. Un proceso auto contenido	3	5	4	1	1	↑	↓	↓																	
		1.3.2. Existencia de un eslabón débil o faltante	3	4	3	1	2	↑	↓	↓	0	0															
		1.3.3. Definición clara del objetivo	3	5	1	1	2	↑	↓	↓	0	0															
		1.3.4. Soluciones claramente definibles	3	4	3	1	2	↑	↓	↓																	
		1.3.5. Alta receptividad a las mejoras	4	1	1	2	1	↓	↓	↓																	
	<b>Total proyección (fj # 1.3) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.3.1+1.3.2+1.3.3+1.3.4+1.3.5) -&gt;</b>	0,64%	0,76%	0,48%	0,24%	0,32%																				
	1.4. Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado	1.4.1. Crecimiento rígido	4	3	3	1	1	↓	↓	↓	0	0															
		1.4.2. Convergencia tecnológica	5	4	3	1	1	↑	↓	↓	0	0															
		1.4.3. Cambio en la forma de hacer negocios	3	2	1	4	2	↓	↓	↓																	
<b>Total proyección (fj # 1.4) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.4.1+1.4.2+1.4.3) -&gt;</b>	0,48%	0,36%	0,28%	0,24%	0,16%																					
1.5. Demografía	1.5.1. Población absoluta	5	5	4	3	1	↑	↓	↓																		
	1.5.2. Segmentación por edades	5	2	3	1	1	↑	↓	↓																		
	1.5.3. Segmentación por nivel educativo	5	4	4	3	1	↑	↓	↓	0	0																
	1.5.4. Participación en la fuerza laboral	4	5	2	3	3	↑	↓	↓																		
	1.5.5. Segmentación ocupacional	5	5	5	3	1	↑	↑	↑																		
	1.5.6. Segmentación por ingreso	5	4	4	3	1	↑	↓	↓																		
<b>Total proyección (fj # 1.5) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.5.1+1.5.2+1.5.3+1.5.4+1.5.5+1.5.6) -&gt;</b>	1,16%	1,00%	0,88%	0,64%	0,32%																					
1.6. Cambios en la percepción o significado	1.6.1. Hechos no cambian, cambia su significado	4	3	5	5	3	↑	↑	↑	0	0																
	<b>Total proyección (fj # 1.6) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.6.1) -&gt;</b>	0,16%	0,12%	0,20%	0,20%	0,12%																				
1.7. Conocimientos nuevos	1.7.1. Análisis riguroso de los factores clave	5	3	5	4	2	↑	↑	↑	0	0																
	1.7.2. Claro foco en la posición estratégica	5	5	4	4	3	↑	↑	↑	0	0																
<b>Total proyección (fj # 1.7) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.7.1+1.7.2) -&gt;</b>	0,40%	0,32%	0,36%	0,32%	0,20%																					
1.8. Idea brillante	1.8.1. Genialidad del talento humano	4	5	4	3	2	↑	↓	↓	0	0																
	<b>Total proyección (fj # 1.8) -&gt;</b>	<b>Sumatoria (fj # 1.8.1) -&gt;</b>	0,16%	0,20%	0,16%	0,12%	0,08%																				
<b>Subtotal proyección -&gt; 1. Fuentes de Innovación Sistemáticas</b>			4,0	3,8	2,8	2,0	1,9	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1														
40,00%			0,20%					← Participación porcentual por ítem																			
5,00%			31,68%					30,72%					22,40%					16,32%					15,36%				
Total participación porcentual real (fj) -> 1. Fuentes de Innovación Sistemáticas																											



4. Fuentes de Innovación Empresariales		Participación porcentual por ítem					Indicadores				
4.1. Habilitadora (empowering)	4.1.1. Transformación de productos	4	3	4	1	5	↑	↑	↑	○	○
	4.1.2. Nuevos sectores de mercados	1	4	3	1	4	↓	↑	↑	○	○
Total proyección (fi # 4.1) ->		1,11%	2,00%	1,56%	0,44%	2,00%					
4.2. Mantenimiento (sustainable)	4.2.1. Reemplazo	2	1	4	1	5	↓	↑	↑	○	○
	4.2.2. Nuevas versiones	3	4	4	1	3	↑	↑	↑	○	○
Total proyección (fi # 4.2) ->		1,11%	1,11%	1,78%	0,44%	1,78%					
4.3. Eficiencia (efficiency)	4.3.1. Reducción de costes de producción	2	4	4	1	5	↑	↓	↓	○	○
	4.3.2. Reducción de costes de distribución	2	3	1	1	2	↓	↓	↓	○	○
Total proyección (fi # 4.3) ->		0,89%	1,56%	1,11%	0,44%	1,56%					
Subtotal proyección -> 4. Fuentes de Innovación Empresariales		2,3	3,5	3,3	1,0	4,0					
20,00%		6,67%	1,11%	Participación porcentual por ítem							
Total participación porcentual real (fi) -> 4. Fuentes de Innovación Empresariales		9,33%	14,00%	13,33%	4,00%	16,00%					

Total proyecciones (sectorizadas) -> Fuentes de Innovación

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN HORIZONTAL POR SECTORES	69%	76%	59%	36%	49%	58%
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Indicación 2: Todas las preguntas deben calificarse de negativo a positivo:  
 Si la pregunta es positiva en la escala de 1 a 5, se califica con un valor alto si es **fuerte**, con un valor intermedio si es **medio** y con un valor bajo si es **debil**.  
 Pero... Por otro lado,  
 Si la pregunta es negativa en la escala de 1 a 5, se califica con un valor alto si es **debil**, con un valor intermedio si es **medio** y con un valor bajo si es **fuerte**.

Total proyecciones (fi) -> Indicadores primarios, secundarios y terciarios

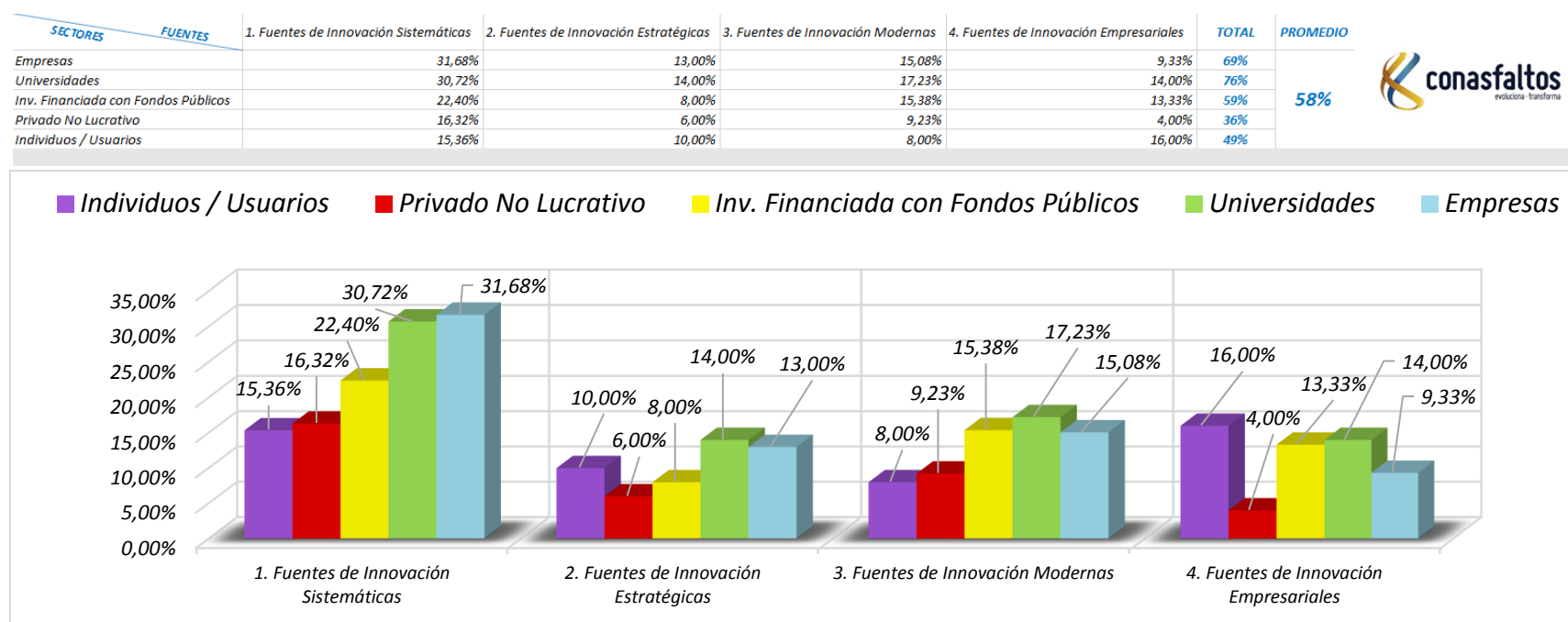


Fuente: Elaboración Propia



En la siguiente gráfica 5 se dan a conocer los resultados obtenidos de la evaluación general, la cual fue realizada desde el entorno interno (Concretos y Asfaltos S.A), hacia el externo de la empresa (demás organizaciones, fundaciones e instituciones que se relacionan y/o son aliados con su actividad empresarial). Por lo cual, en esta se tabulan los datos que arrojaron las cuatro proyecciones hechas por cada uno de los niveles de análisis propuestos hacia los 5 sectores indicados.

Gráfica 5: Proyección de los resultados generales - entorno interno y externo



Fuente: Elaboración Propia



Tabla 23: Encuesta general #1 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - GENERAL		
1. Fuentes de Innovación Sistemáticas		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>inesperados</i> ?	2,60	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>éxitos internos</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Totalmente de acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>fracasos internos</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	2	En desacuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>eventos externos</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<b>2. Fuentes de Innovación No Sistemáticas</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>incongruencias o discrepancias</i> ?	2,40	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>realidades económicas de la industria</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	2	En desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>presunciones y realidades</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	2	En desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	4	De acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>expectativas reales y percibidas</i> en proyectos realizados con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>ritmo o lógica de un proceso</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>necesidad de proceso productivo</i> ?		2,44	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
		Nivel	Calificación
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>un proceso auto contenido</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>existencia de un eslabón débil o faltante</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>definición clara del objetivo</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>soluciones claramente definibles</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>alta receptividad a las mejoras</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	4	De acuerdo
	... Universidades?	1	Totalmente en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		2	En desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		1	Totalmente en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>Cambios en la estructura del sector de la industria y/o del mercado</i> ?		2,53	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
		Nivel	Calificación
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>crecimiento rápido</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	4	De acuerdo
	... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>convergencia tecnológica</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
	... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?		1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>cambio en la forma de hacer negocios</i> cuando se realizan proyectos con...			
	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	2	En desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?		1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?		4	De acuerdo
... Individuos / Usuarios?		2	En desacuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>demografía</i> ?	3,33	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>población absoluta</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por edades</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	2	En desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por nivel educativo</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>participación en la fuerza laboral</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación ocupacional</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>segmentación por ingreso</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>Cambios en la percepción o significado</i> ?	4,00	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>hechos no cambian, cambia su significado</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	5	Totalmente de acuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>conocimientos nuevos</i> ?	4,00	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>análisis riguroso de los factores clave</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	4	De acuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>claro foco en la posición estratégica</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	4	De acuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
<hr/>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>idea brillante</i> ?	3,60	DE ACUERDO
	<i>Nivel</i>	<i>Calificación</i>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>genialidad del talento humano</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Encuesta general #2 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - GENERAL		
<b>2. Fuentes de Innovación Estratégicas</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>antecesoras</i> ?	<b>2,40</b>	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>inversión</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	2	En desacuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>conocimiento</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	2	En desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>predecesoras</i> ?	<b>2,70</b>	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>tecnología</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>utilidades</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	2	En desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Encuesta general #3 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - GENERAL		
<b>3. Fuentes de Innovación Modernas</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>comercial</i> ?	3,10	DE ACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>oferta</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>demanda</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	5	Totalmente de acuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>administración y gerencia</i> ?	3,40	DE ACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>plataforma</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>soluciones</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>finanzas y contabilidad</i> ?	3,00	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>experiencia de compra</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	2	En desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>captura de valor</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	2	En desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo

¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>producción y logística</i> ?		3,27	DE ACUERDO
		Nivel	Calificación
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>procesos</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	4	De acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
	... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>organización</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	5	Totalmente de acuerdo
	... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>cadena de suministros</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	4	De acuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
	... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
<hr/>			
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>recursos humanos</i> ?		3,60	DE ACUERDO
		Nivel	Calificación
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>clientes internos</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	4	De acuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	4	De acuerdo
	... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>clientes externos</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	5	Totalmente de acuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	2	En desacuerdo
	... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
<hr/>			
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>ventas y marketing</i> ?		3,10	DE ACUERDO
		Nivel	Calificación
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>alianzas</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	4	De acuerdo
	... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	5	Totalmente de acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Individuos / Usuarios?	1	Totalmente en desacuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>marca</i> cuando se realizan proyectos con...	... Empresas?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	... Universidades?	2	En desacuerdo
	... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
	... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
	... Individuos / Usuarios?	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 26: Encuesta general #4 en escala likert

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE ENTORNOS - GENERAL		
<b>4. Fuentes de Innovación Empresariales</b>		
¿En que nivel cree usted que se han presentado resultados <i>habilitadora (empowering)</i> ?	3,20	DE ACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>transformación de productos</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	4	De acuerdo
... Universidades?	5	Totalmente de acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	5	Totalmente de acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>nuevos sectores de mercados</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	1	Totalmente en desacuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	3	NI de acuerdo ni en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	4	De acuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>mantenimiento (sustainable)</i> ?	2,80	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reemplazo</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	2	En desacuerdo
... Universidades?	1	Totalmente en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	5	Totalmente de acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>nuevas versiones</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	3	NI de acuerdo ni en desacuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	3	NI de acuerdo ni en desacuerdo
¿En que nivel cree usted que se han presentado <i>eficiencia (efficiency)</i> ?	2,50	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	<b>Nivel</b>	<b>Calificación</b>
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reducción de costes de producción</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	2	En desacuerdo
... Universidades?	4	De acuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	4	De acuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	5	Totalmente de acuerdo
¿Cuál cree usted ha sido el nivel de <i>reducción de costes de distribución</i> cuando se realizan proyectos con...		
... Empresas?	2	En desacuerdo
... Universidades?	3	NI de acuerdo ni en desacuerdo
... Investigaciones Financiadas con Fondos Públicos?	1	Totalmente en desacuerdo
... Privado No Lucrativo - ONG?	1	Totalmente en desacuerdo
... Individuos / Usuarios?	2	En desacuerdo

Fuente: Elaboración Propia

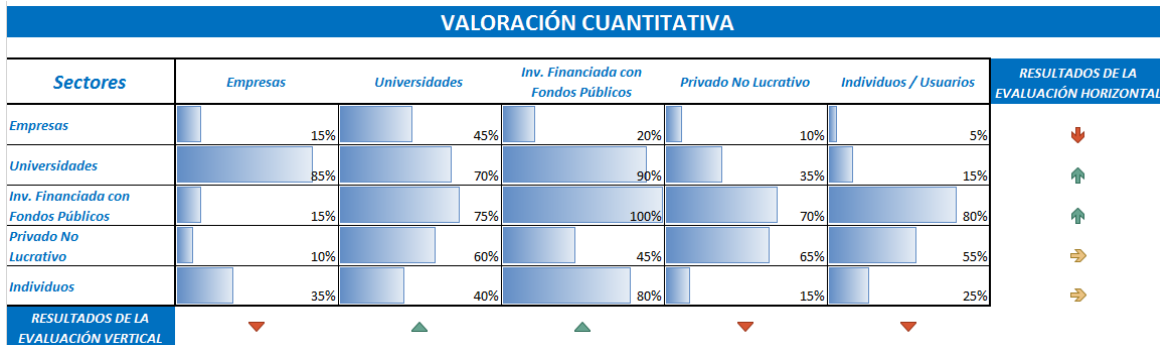
### 2.11.3. Comparativas entre sectores - Com.

En cuanto a las comparativas entre sectores se tienen evaluaciones que cabe aclarar NO SON AUTOMÁTIZADAS, estas las debe hacer la persona encargada del proceso por medio de su conocimiento y juicio propio que haya adquirido luego de intervenir determinada organización en busca de sus fuentes de innovación. Así mismo, debe se recomienda apoyar esta calificación cuantitativa con los estudios que otorgue la Matriz MGT respecto a sus 2 perfiles: tecnológico e innovador.

El cómo desarrollarlas cada una es teniendo un análisis holístico de las gestiones que se están realizando e indicar que relaciones de fuerza existen entre sectores: ósea, empresas y empresas, empresas y universidades, empresas e investigación financiada con fondos públicos, empresas y privado no lucrativo, empresas e individuos/usuarios. Y así, sucesivamente con todos y cada uno de los ítems, evaluando directamente ítems del mismo calibre, como indirectamente ítems de diferente índole.

Luego de los análisis anteriores, en la gráfica 6, se genera un estudio entre los sectores cruzados con las fuentes de innovación, esto, para analizar las relaciones que sostienen entre estos e igualmente con los sectores de su misma razón social.

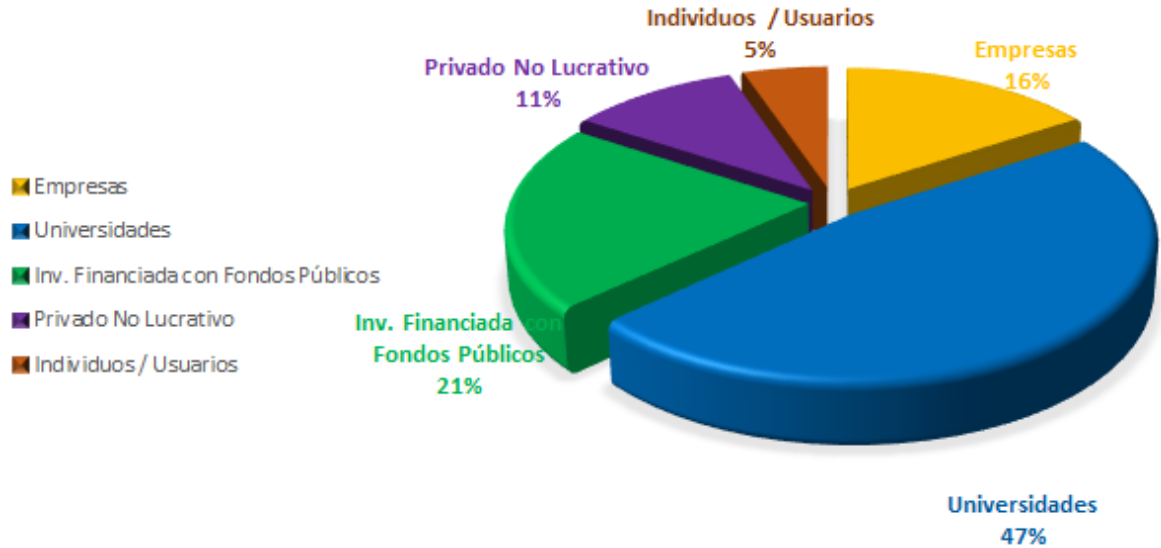
Gráfica 6: Comparativas entre sectores



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica 7, muestra la realidad que brindó el estudio, en cuanto a la participación porcentual en comunicaciones en cuanto a innovación de los sectores.

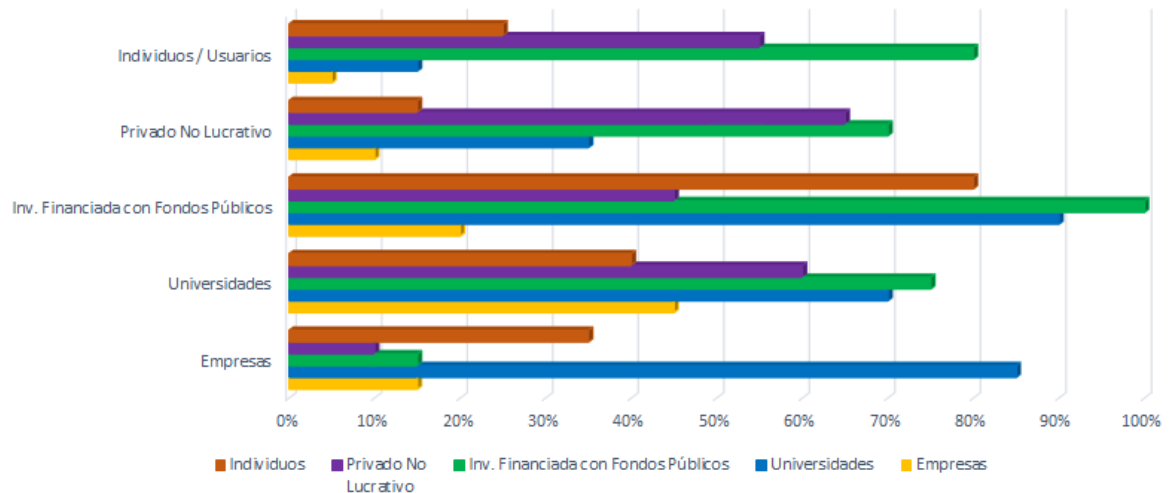
Gráfica 7: Esquema de relaciones y participación porcentual por sector



Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, en la gráfica 8 se analizan y verifican las interacciones entre los sectores analizados uno a uno (e igualmente sectores similares), esto se hace para analizar las relaciones y co-relaciones más fuertes que pueda tener el entorno.

Gráfica 8: Esquema de relaciones y participación porcentual por sector



Fuente: Elaboración Propia

### 2.11.4. Estrategias de cualidades personales y grupales - Est.

En cuanto a las estrategias de cualidades personales y grupales, se expone una valoración cualitativa realizada gracias a conocimientos adquiridos luego de leer e implementar conocimientos del libro: Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica en su 2° Edición (Schilling, 2014).

Así entonces, en la tabla 30 se explica a continuación cada una de estas nociones, divididas en la creatividad individual y la creatividad organizativa que se deberían aplicar inicialmente al momento de fomentar una cultura de innovación en la organización, aconsejable que se apoye dicha gestión desde el Departamento de Talento Humano sumado al Departamento de la Unidad de I+D+i. La presente propuesta cuenta con un esquema de la siguiente forma:

Tabla 27: Estrategias de cualidades personales y grupales

<b>VALORACIÓN CUALITATIVA</b>	
<i>Creatividad Individual</i>	
La innovación en un campo de estudio determinado, no esta obligatoriamente relacionada con el conocimiento que se tenga de este. Así entonces, puede innovarse teniendo otros conocimientos.	
<b>Conocimientos</b>	
<b>Directos</b>	<b>Indirectos</b>
✘ Sin contribución (- C)	(+ C) Ideas ✓
! Lógica y paradigmas (+/- C)	(+ C) Creatividad ✓
<i>Creatividad Organizativa</i>	
Las propuestas innovadoras que se presentan en las organizaciones, son la sumatoria de conocimientos, experiencias prácticas y modus operandi de sus empleados. Así mismo, las motivaciones, facilidades y apoyos que estas les brinden serán un factor clave al momento de generar nuevas ideas aplicables.	
<b>Estrategias</b>	
<b>Buzón de sugerencias</b>	<b>Intranet</b>
(+) Extrínsecas / Intrínsecas (-)	
! (\$) Recompensación, socava la creatividad, genera competencia agresiva	✘
(+) Intrínsecas / Extrínsecas (-)	
✓ (↑) Reconocimiento	Pensamiento y autonomía (==) ✓

Fuente: Elaboración Propia

## 2.12. Diagnóstico y evaluaciones desde la matriz de DAFO

Inicialmente, en la tabla 31 se dan a conocer los estudios iniciales desde una perspectiva generalizada de la matriz, en estos se evaluarán aspectos internos y externos en comparativa con los que pueda generar problemas en su implementación y/o los que posibiliten por otro lado ventajas competitivas directas.

En la presente Matriz DAFO se hace una intervención y análisis al entorno de la organización evaluada, con lo cual se complementa parte de la Matriz FI.

Tabla 28: Análisis DAFO

		<i>Pueden generar PROBLEMAS</i>		<i>Pueden generar VENTAJAS COMPETITIVAS</i>	
<b>INTERNAS</b>	<b>D</b>	<b>Debilidades</b>		<b>F</b>	<b>Fortalezas</b>
	1	Existen pocas publicaciones del tema por medio de autores		1	Producto de innovación idealista y creativo
	2	La mayoría son más cualitativos que cuantitativos		2	Basado en conocimiento de grandes autores del tema
	3	Algunos son celosos con sus postulados y conocimientos		3	Validada en un proceso de certificación gubernamental
	4	Etapa temprana de la matriz		4	Aprobada como tesis de grado de maestría
	5	Implementación inicial		5	Presentada en jornadas de investigación anuales
<b>Procedentes del ENTORNO</b>	<b>A</b>	<b>Amenazas</b>		<b>O</b>	<b>Oportunidades</b>
	1	Desconocimiento de la matriz en el entorno innovador		1	Nuevas aplicaciones empresariales y educativas
	2	Poco entendimiento de su uso y aplicación		2	Aceptación y apropiación por medio de expertos
	3	Críticas mediante se va implementando		3	Publicación de artículos y casos de estudio
	4	Desacreditación de esta por otros ponentes		4	Generación de conocimiento en la academia
	5	No aceptación por comunidades		5	Práctica y usabilidad por medio de terceros

Fuente: Elaboración Propia

### 2.12.1. Tácticas de cruce de ítems internos, externos, positivos, negativos y resultantes

Se presentan en la tabla 32 las estrategias: ofensivas, defensivas, de reorientación y de supervivencia, las cuales surgen de los entrecruzamientos propuestos en cada una de las relaciones. Estos tienen el deber de indicar una vía clara a seguir.

Tabla 29: Estrategias matriz DAFO

ESTRATEGIAS		O	Oportunidades	A	Amenazas
		1	Nuevas aplicaciones empresariales y educativas	1	Desconocimiento de la matriz en el entorno innovador
		2	Aceptación y apropiación por medio de expertos	2	Poco entendimiento de su uso y aplicación
		3	Publicación de artículos y casos de estudio	3	Críticas mediante se va implementando
		4	Generación de conocimiento en la academia	4	Desacreditación de esta por otros ponentes
		5	Práctica y usabilidad por medio de terceros	5	No aceptación por comunidades
F	Fortalezas	EO	Estrategias OFENSIVAS	ED	Estrategias DEFENSIVAS
1	Producto de innovación idealista y creativo	1	Postular la matriz en jornadas de investigación	1	Ofrecer argumentos a las posibles críticas
2	Basado en conocimiento de grandes autores del tema	2	Implementarla en el ambiente académico	2	Evidenciar la investigación y exploración realizadas
3	Validada en un proceso de certificación gubernamental	3	Realizar artículos científicos basados en ella	3	Da a conocer los autores expertos citados
4	Aprobada como tesis de grado de maestría	4	Presentarla en las diferentes empresas innovadoras	4	Exponer los resultados que esta ofrece
5	Presentada en jornadas de investigación anuales	5	Gestionar casos de estudio con los analisis que ofrece	5	Facilitar trabajos conjuntos con autores del tema
D	Debilidades	ER	Estrategias REORIENTACIÓN	ES	Estrategias SUPERVIVENCIA
1	Existen pocas publicaciones del tema por medio de autores	1	Analizar potenciales nuevas validaciones	1	Potencializar su implementación desde la academia
2	La mayoría son más cualitativos que cuantitativos	2	Investigar que puntos se pueden mejorar o modificar	2	Estudiar otras áreas o ciencias para su uso
3	Algunos son celosos con sus postulados y conocimientos	3	Facilitar ambientes de crítica constructiva	3	Seguir generando conocimiento a partir de esta
4	Etapa temprana de la matriz	4	Generar nuevos estudios	4	Identificar empresas que necesiten la metodología
5	Implementación inicial	5	Seguir avanzado y orientar la matriz a otros entornos	5	Soportarla en revistas de trayectoria reconocida

Fuente: Elaboración Propia

## 2.12.2. Evaluaciones específicas de valoración y puntuación

Posteriormente, se generan en la tabla 33 indicadores de valoración cualitativa para relacionarles con puntuaciones cuantitativas, de esta forma se busca generar un esquema gráfico final equitativo de los indicadores de análisis creados. Las convenciones relacionadas son las siguientes: MD (muy débil), D (débil), M (medio), F (fuerte), MF (muy fuerte).

Tabla 30: Análisis de la posición estratégica (situación interna y externa)

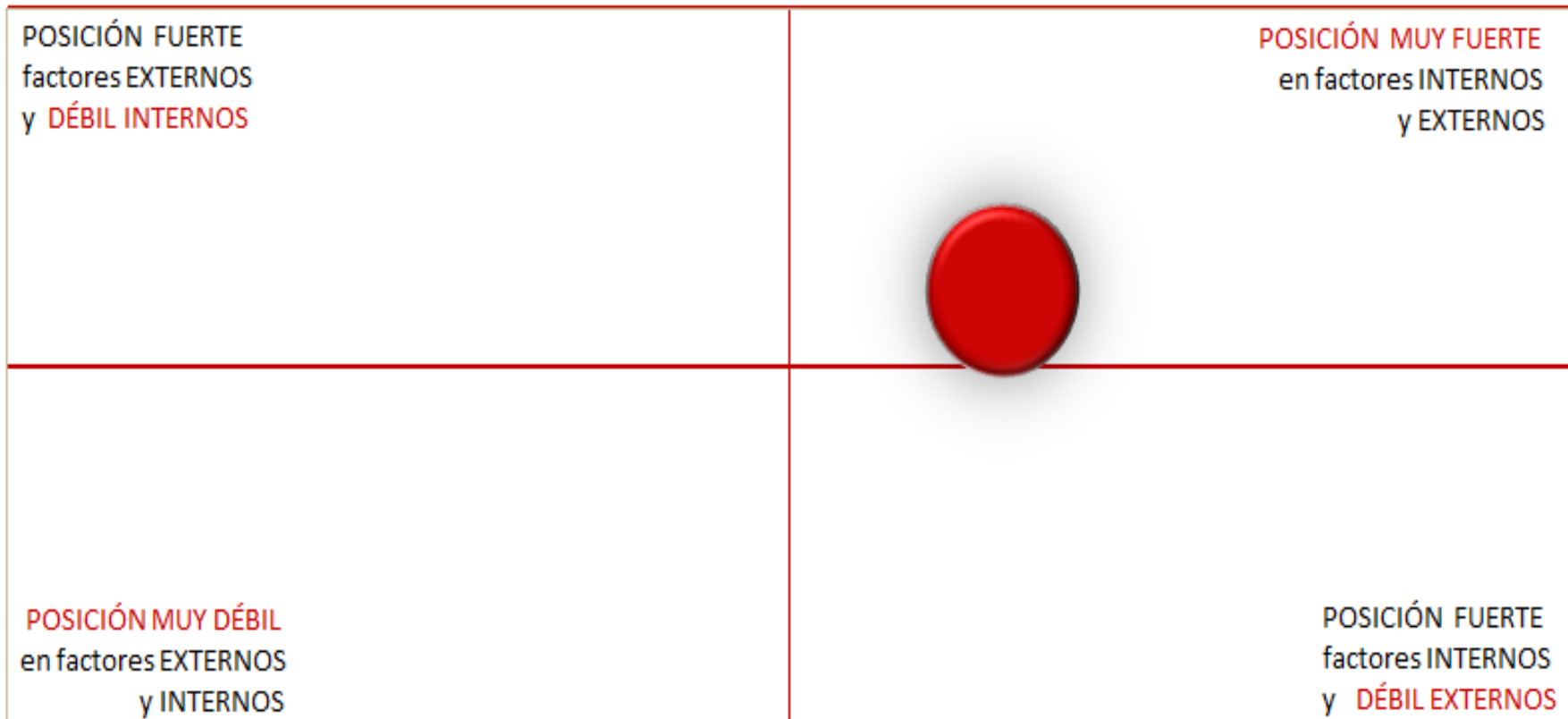
	FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	POSICIÓN	% Importancia para ÉXITO	VALORACIÓN
<b>F</b> <b>FORTALEZAS</b> pon los factores críticos	1 Ideación y creatividad	MF	20%	
	2 Referenciación bibliográfica	M	6%	
	3 Validación gubernamental	F	12%	
	4 Aprobación académica	F	10%	
	5 Jornadas de investigación	MF	15%	
<b>D</b> <b>DEBILIDADES</b> pon los factores críticos	1 Bajo nivel de publicaciones	D	8%	
	2 Muy cualitativos	M	10%	
	3 Celos investigativos	MD	4%	
	4 Novedad de la matriz	M	12%	
	5 Implementación primaria	MD	3%	
	FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	VALOR	% Importancia para ÉXITO	VALORACIÓN
<b>O</b> <b>OPORTUNIDADES</b> pon los factores críticos	1 Nuevas implementaciones	M	10%	
	2 Aceptación por autores	D	7%	
	3 Publicación de la matriz	MF	24%	
	4 Conocimiento académico	M	13%	
	5 Usabilidad de la matriz	F	18%	
<b>A</b> <b>AMENAZAS</b> pon los factores críticos	1 Desconocimiento del postulado	MF	10%	
	2 Bajo entendimiento	D	3%	
	3 Críticas a su uso	M	5%	
	4 Desacreditación por terceros	F	8%	
	5 Negativa de investigadores	D	2%	

Fuente: Elaboración Propia

### 2.12.3. Esquema holístico para innovar desde la matriz

Finalmente, en la gráfica 9 se da a conocer un esquema gráfico en el cual se evidencia la posición desde la matriz en cuanto a la implementación para generar procesos y procedimientos que posibiliten que la innovación sea una consigna.

Gráfica 9: Posición estratégica actual



Fuente: Elaboración Propia



## **2.13. Diagnóstico de la exploración organizacional e intervención estratégica por direcciones**

Se realiza la exposición de que fuentes se evaluaron en cada una de las direcciones que conforman la organización.

### **2.13.1. Fuentes de innovación sistemáticas**

Se generaron los diferentes análisis gracias al apoyo de las direcciones de:

- Dirección de Negocios.
- Dirección de Operaciones.
- Dirección de Maquinaria.
- Dirección de Planeación e Ingeniería.
- Dirección de Desarrollo Organizacional.
- Dirección de Administrativa y Financiera.
- Dirección de TIC's.
- Dirección de Adquisiciones.

### **2.13.2. Fuentes de innovación estratégicas**

Se generaron los diferentes análisis gracias al apoyo de las direcciones de:

- Dirección de Desarrollo Organizacional.
- Dirección de Administrativa y Financiera.
- Dirección de TIC's.

### **2.13.3. Fuentes de innovación modernas**

Se generaron los diferentes análisis gracias al apoyo de las direcciones de:

- Dirección de Negocios.
- Dirección de Operaciones.
- Dirección de Desarrollo Organizacional.
- Dirección de Administrativa y Financiera.
- Dirección de TIC's.

### **2.13.4. Fuentes de innovación empresarial**

Se generaron los diferentes análisis gracias al apoyo de las direcciones de:

- Dirección de Negocios.
- Dirección de Operaciones.
- Dirección de Maquinaria.
- Planeación e Ingeniería.
- Dirección de Adquisiciones.

## 2.14. Diagnóstico desde la matriz MGT

La matriz de metodología de gestión tecnológica por proyectos - MGT, fue implementada para realizar inicialmente la encuesta primaria de percepción del proceso de creación de la unidad de I+D+i empresarial, luego, sirvió de análisis para ser una introducción investigativa en cuanto a la generación de la matriz de fuentes de innovación (ósea un apoyo para la generación de la matriz fi).

Así mismo, esta se divide en 2 perfiles, el tecnológica y el innovador, los cuales a continuación evidenciaremos desde los resultados hallados.

### 2.14.1. Perfil tecnológico

En este, se realizó una encuesta de 19 preguntas, las cuales arrojaron los siguientes resultados graficados.

La tabla 34, evidencia la puntuación que obtuvo el perfil tecnológico luego de realizar las encuestas a todos los directores de la organización.

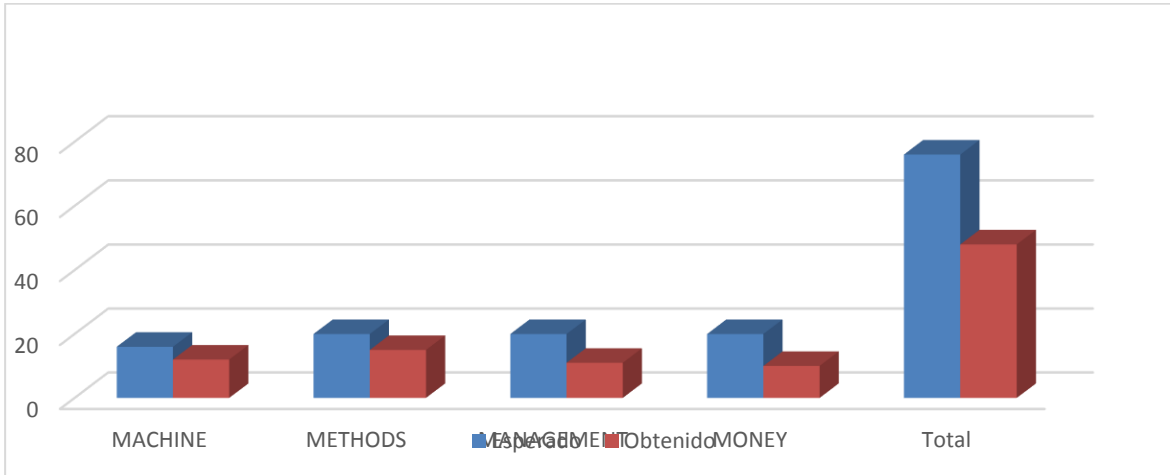
*Tabla 31: Puntuación perfil tecnológico*

ÍTEM	Puntaje		
	Esperado	Obtenido	Brecha de oportunidad
Machine	16	12	4
Methods	20	15	5
Management	20	11	9
Money	20	10	10
<b>Total</b>	76	48	28

*Fuente: Matriz MGT*

Así mismo, los resultados que muestra la gráfica 10, dan a conocer los aspectos más relevantes para los directores de los diferentes departamentos de la organización.

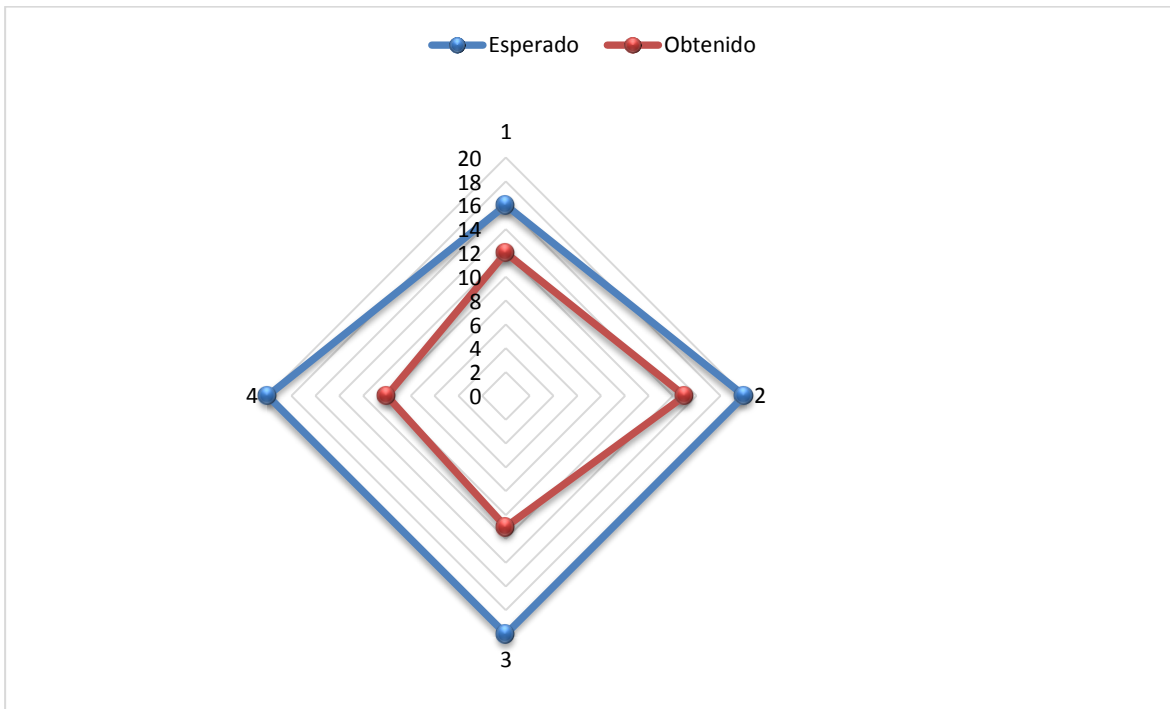
Gráfica 10: Identificación de brechas generales en el perfil tecnológico



Fuente: Matriz MGT

Finalmente, en la gráfica 11 se da a conocer un esquema proyectado de la situación organizacional vs el óptimo esperado.

Gráfica 11: Identificación de brechas generales en el perfil tecnológico



Fuente: Matriz MGT

### 2.14.2. Perfil innovador

En este, se realizó una encuesta de 50 preguntas, las cuales arrojaron los siguientes resultados graficados. La tabla 35, tabla 36 y tabla 37, evidencian la puntuación que obtuvo el perfil innovador luego de realizar las encuestas a todos los directores de la organización.

Tabla 32: Puntuación perfil innovador (1/3)

TIPO DE INNOVACIÓN	(O) Organización		(P/S) Producto/Servicio	
	Puntaje		Puntaje	
ÍTEM	Esperado	Obtenido	Esperado	Obtenido
Planeación	20	15	16	13
Comunicación	12	9	12	3
Recursos Humanos	8	2	8	6
Inversión	16	11	12	6
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>28</b>

Fuente: Matriz MGT

Tabla 33: Puntuación perfil innovador (2/3)

(M) Mercado		(P) Proceso		TOTAL POR ÍTEM	
Puntaje		Puntaje			
Esperado	Obtenido	Esperado	Obtenido	Esperado	Obtenido
24	12	20	13	80	53
20	11	0	0	44	23
0	0	8	6	24	14
8	4	16	7	52	28
52	27	44	26	200	118

Fuente: Matriz MGT

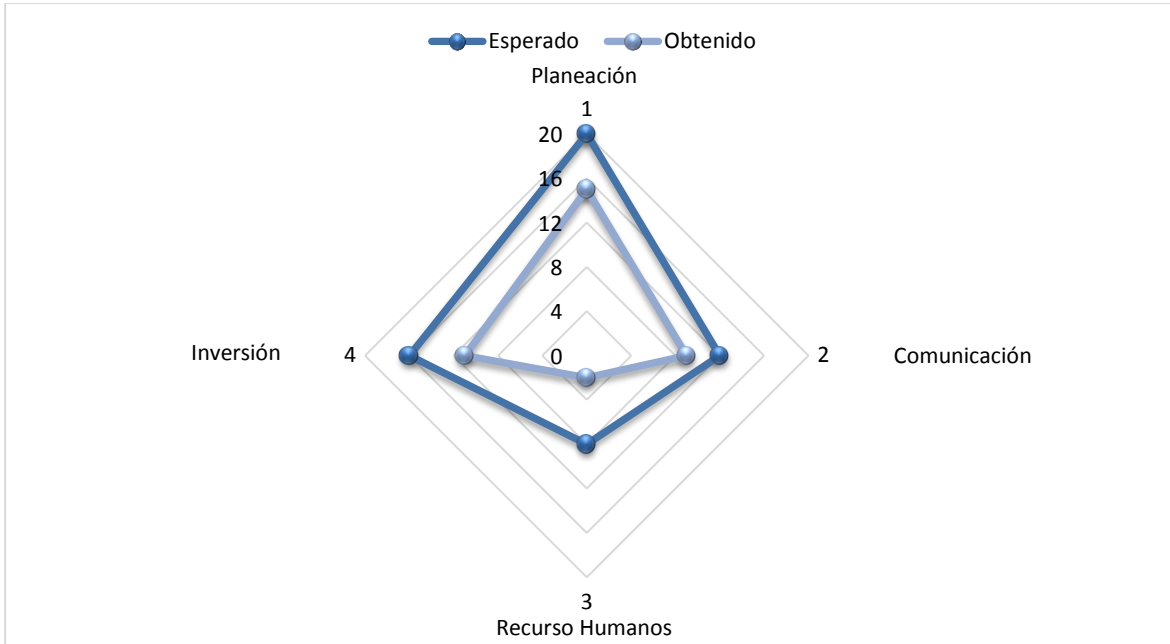
Tabla 34: Puntuación perfil innovador (3/3)

TOTAL POR TIPO DE INNOVACIÓN		
Puntaje	Esperado	Obtenido
Organización	56	37
Producto/Servicio	40	28
Mercado	52	27
Proceso	44	26
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>118</b>

Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 12 se analiza el ítem de organización, desde el perfil innovador y sus derivados: planeación, comunicación, recursos humanos e inversión.

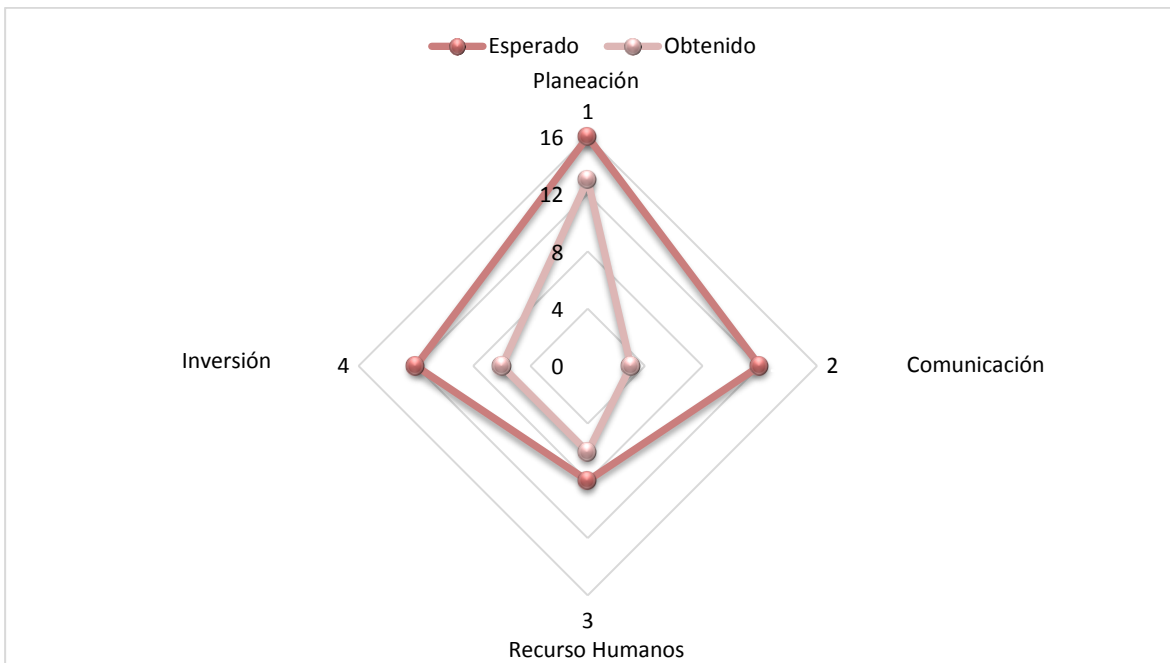
Gráfica 12: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - organización (radial)



Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 13 se analiza el ítem de produc/servic, desde el perfil innovador y sus derivados: planeación, comunicación, recursos humanos e inversión.

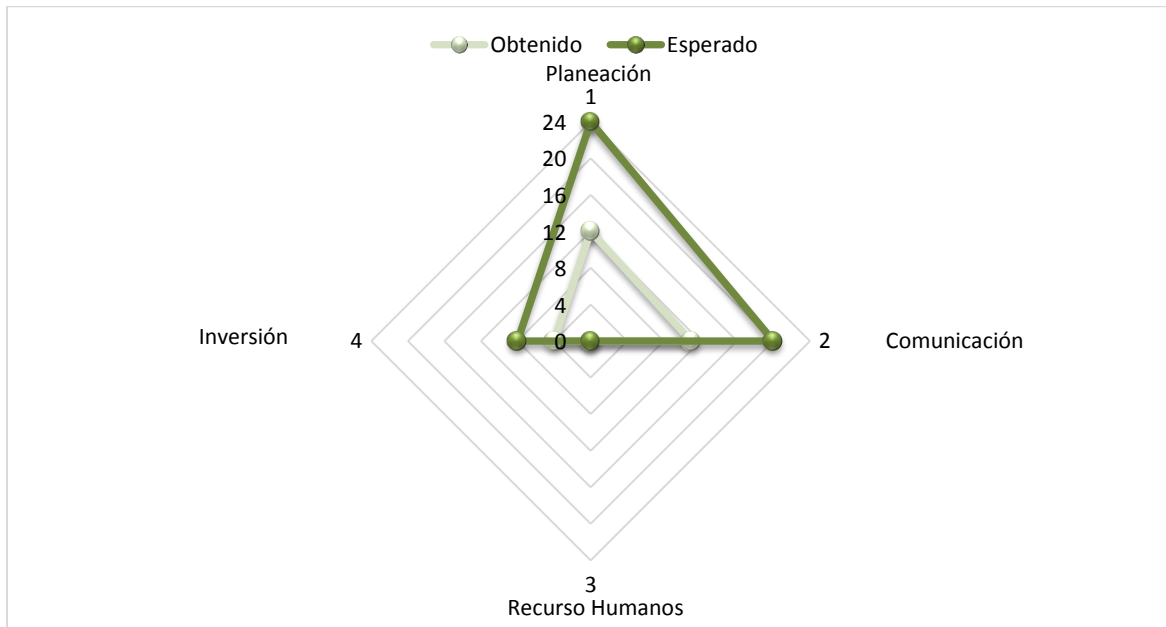
Gráfica 13: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - producto/servicio (radial)



Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 14 se analiza el ítem de mercado, desde el perfil innovador y sus derivados: planeación, comunicación, recursos humanos e inversión.

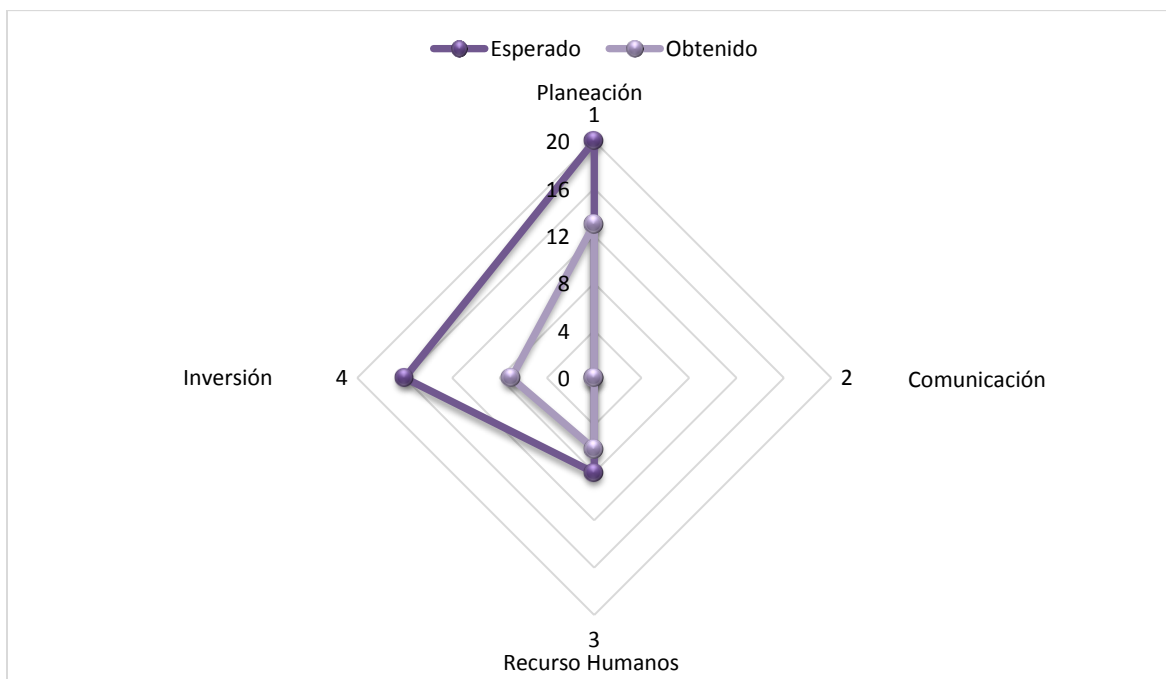
Gráfica 14: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - mercado (radial)



Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 15 se analiza el ítem de proceso, desde el perfil innovador y sus derivados: planeación, comunicación, recursos humanos e inversión.

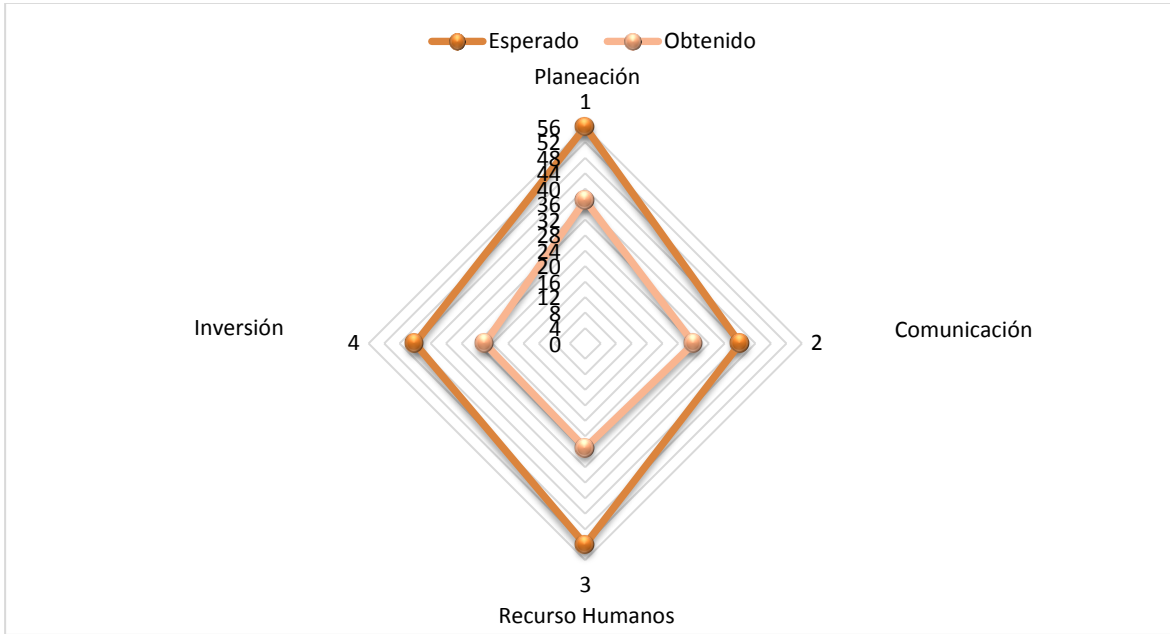
Gráfica 15: Identificación de brechas específicas en el perfil innovador - proceso (radial)



Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 16 se analiza el total por tipo de innovación, desde el perfil innovador, en este se obtiene una sumatoria de cada uno de los indicadores.

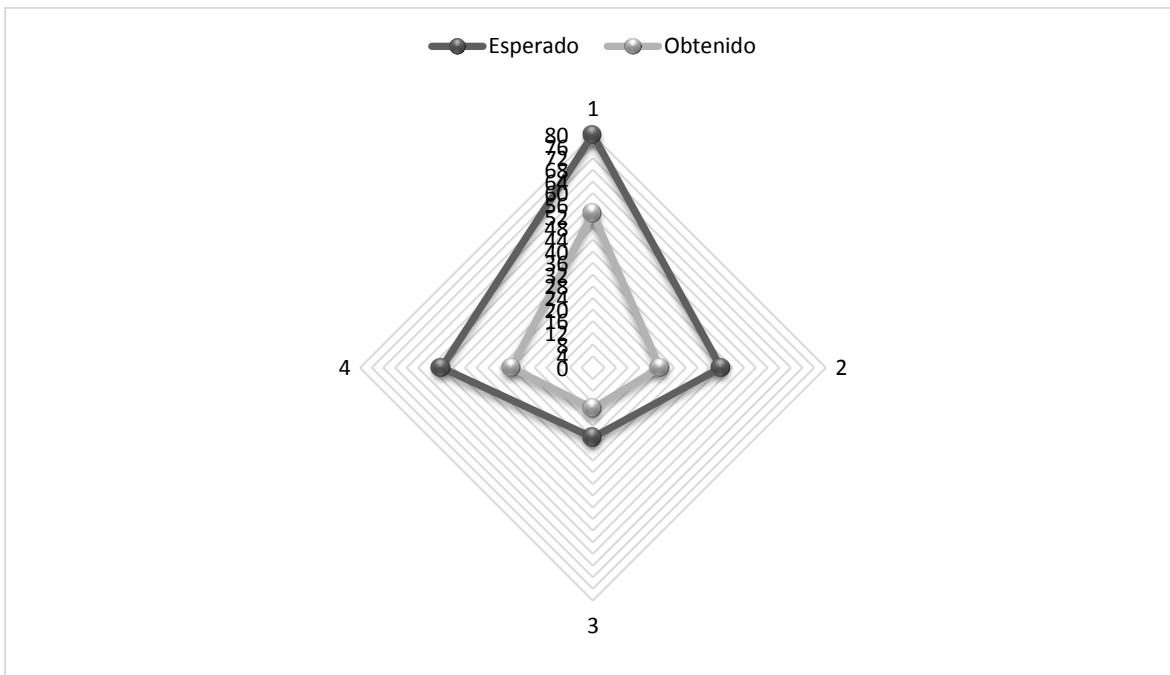
Gráfica 16: Total según tipo de innovación (radial)



Fuente: Matriz MGT

En la gráfica 17 se analiza el total por ítem, desde el perfil innovador, en este se obtiene una sumatoria totalizada de cada uno de los indicadores.

Gráfica 17: Total según ítem (radial)



Fuente: Matriz MGT

### **2.14.3. Informe ejecutivo de la encuesta diagnóstica MGT**

#### **Encuesta de percepción de la Unidad de I+D+i, en Concretos y Asfaltos S.A.**

- **Metodología implementada:**

Esta encuesta se realizó por medio de la Matriz MGT de Concretos y Asfaltos S.A, con la cual se hace una evaluación en cuanto al entorno organizacional en temas tecnológicos e innovadores. Por ende, se enfoca en dos perfiles, el perfil tecnológico y sus variables, y el perfil innovador y sus requerimientos.

- **Fecha de apertura y cierre:**

02 de junio de 2016 / 08 de junio de 2016.

- **Descripción:**

En esta, se dio inicio a la encuesta de percepción tecnológica e innovadora en la empresa Concretos y Asfaltos S.A con el director de nuevos negocios, Rubén Alberto Ramírez Espitia. La cual apoya el cronograma trazado desde GTI con busca al reconocimiento de la Unidad de I+D+i empresarial por parte de Colciencias, y por consiguiente la potencial exención tributaria por inversiones en proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, la cual este mismo ente certifica y acredita.

Por ende, esta encuesta de percepción se le realizo a los directores de cada uno de los departamentos que conforman la empresa, para así tener una visión tanto específica en cuanto a la mirada u opinión de cada una de las direcciones, como también una visión general holística que nos brinde la apreciación con la cual la mayoría de los departamentos analizan este proceso. Esta encuesta finalizo con el director de maquinaria y equipos, William Enrique Cárdenas Cubides.

Finalmente, se programó y realizo una reunión con todos los 7 directores y el Jefe de Calidad e Innovación Sergio Alfredo Cifuentes Mosquera, en la cual se explicaron, analizaron y evidenciaron los requisitos, beneficios, necesidades y prospectivas en cuanto al proyecto de reconocimiento de la Unidad de I+D+i, e igualmente, se puso en la mesa el análisis de cual proyecto presentar a la posible Exención Tributaria.

- **Conclusiones del informe:**

En cuanto al entono que se conforma por la maquinaria que cuenta la empresa y los métodos empleados en cada uno de los procesos, se encontró la siguiente información:



- La empresa cuenta con un proceso tecnológico adecuado, que incentiva la compra de maquinaria nueva para la modernización.
- Así mismo, automatiza y estandariza procesos de calidad durante el desarrollo de nuevos productos y/o servicios al mercado.

Sin embargo, en cuanto a la gestión que se lleva a cabo en los procedimientos y la cartera invertida en la generación de pruebas y/o prototipos, se halló la siguiente percepción:

- La empresa posee falencias importantes, ya que no se está incentivando, ni generando una cultura que fomente la gestión y dirección estratégica apoyada por la tecnología.
- De igual forma, el factor de inversión en cartera para desarrollar proyectos y/o apalancar nuevas tecnologías cuentan con gran incertidumbre en cuanto a su inversión.
- **Criterios:** Los criterios de evaluación utilizados en la encuesta de percepción, vienen divididos de la siguiente forma en los 2 perfiles:
- Perfil tecnológico: En este, es en el cual se analiza y evalúa el entorno empresarial en cuanto a los siguientes aspectos:

Machine (maquinaria).

Methods (métodos).

Management (gestión).

Money (cartera).

- Perfil innovador: Ahora bien, en este perfil, se hace una evaluación más a fondo, entrecruzando aspectos como:

Organización. Producto-Servicio. Mercado. Proceso.

Con: Planeación, Comunicación, Recursos humanos, Inversión.

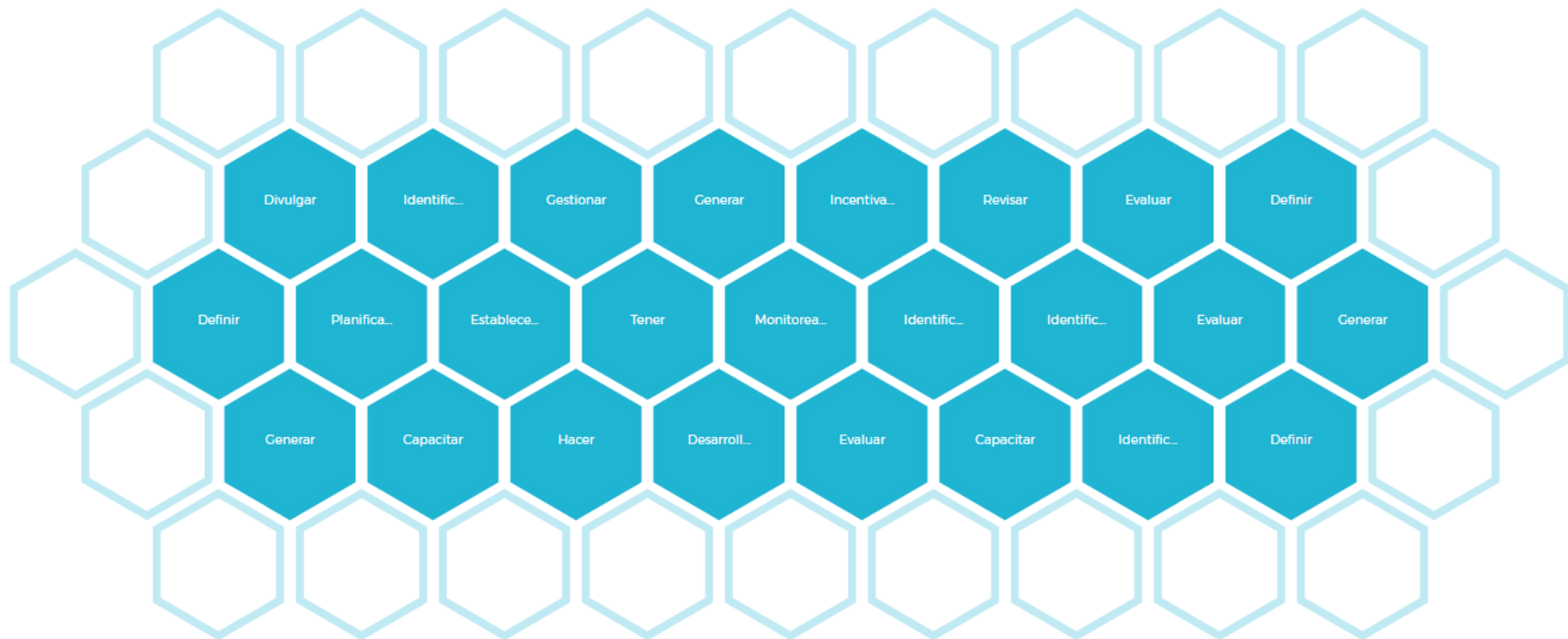
## 2.15. Diagnóstico y disposición organizacional para innovar

Se presentan oportunidades firmes desde la gerencia, ya que se deja claro que innovar será la consigna principal de la empresa en todos sus aspectos: procesos, producto, servicio, mercadotecnia y organización, para ser más eficaces, eficientes y, por ende, una compañía efectiva en la mayoría de aspectos que se le analicen.

### 2.15.1. Cimientos de innovación desde la gerencia general

En la ilustración 27 se evidencia la lluvia de ideas que se generó a partir de la reunión semestral de la junta directiva, en la cual se pactó y dejó en firme el compromiso organizacional en cuanto a realizar los esfuerzos necesarios para innovar.

*Ilustración 22: Lluvia de ideas generada en junta directiva*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **Desarrollar:**  
E implementar una metodología para el mejoramiento de procesos y el diseño & desarrollo de productos.
- **Identificar:**  
Herramientas para el monitoreo sistemático de las fuentes de información.
- **Definir:**  
Políticas para la gestión de la innovación.
- **Divulgar:**  
Los resultados de innovación y hacer mercadeo de los mismos con los clientes.
- **Generar:**  
Estructuras y procesos que habiliten la gestión de la innovación en la organización.
- **Identificar:**  
Necesidades y/o problemas de nuestros clientes, que sirva de oportunidades para ofrecer nuevos servicios o productos.
- **Capacitar:**  
Al personal en mejoramiento de procesos, creatividad y diseño & desarrollo de productos.
- **Capacitar:**  
Al personal de las operaciones para el uso de la información de la vigilancia tecnológica.
- **Identificar:**  
Y priorizar los temas de interés para la vigilancia tecnológica (nuevos materiales de construcción, tecnologías de producción de agregados, tecnologías para la explotación de canteras y graveras, sistemas y procesos constructivos para infraestructura vial).
- **Identificar:**  
Herramientas para el monitoreo sistemático de las fuentes de información.
- **Tener:**  
Personal con funciones de vigilancia tecnológica.

- Gestionar:

Un portafolio de proyectos de innovación.

- Evaluar:

La factibilidad de las ideas y su contribución con los nuevos ingresos o reducción de costos en la organización.

- Definir:

Roles y responsabilidades en la gestión de la innovación.

- Evaluar:

Con que centros de investigación nos podemos asociar para hacer la vigilancia.

- Establecer:

Frecuencias y tipo de información que se requiere en los informes.

- Identificar:

Priorizar los temas de interés para la vigilancia tecnológica (nuevos materiales de construcción, tecnologías de producción de agregados, tecnologías para la explotación de canteras y graveras, sistemas y procesos constructivos para infraestructura vial).

- Hacer:

Jornadas periódicas de identificación de problemas y oportunidades en los centros de operación y las obras.

- Monitorear:

Sistemáticamente el entorno a través de la Implementación de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

- Hacer:

Jornadas periódicas de identificación de problemas y oportunidades en los centros de operación y las obras.

- Desarrollar

E implementar una metodología para el mejoramiento de procesos y el diseño & desarrollo de productos.

- **Evaluar:**

La contribución que ha tenido los proyectos de innovación en la creación de valor de la organización.

- **Identificar:**

Necesidades y/o problemas de nuestros clientes, que sirva de oportunidades para ofrecer nuevos servicios o productos.

- **Generar:**

Un instructivo de mejoramiento de procesos y diseño & desarrollo de productos.

- **Evaluar:**

Con que centros de investigación nos podemos asociar para hacer la vigilancia.

- **Identificar:**

Ideas de proyectos innovadores en productos, procesos o modelos de negocios.

- **Definir:**

Las actividades de I+D+i que desarrollará la organización.

- **Gestionar:**

Un portafolio de proyectos de innovación.

- **Incentivar:**

Las ideas del personal de las operaciones que demuestran mejoras o innovaciones en los procesos.

- **Planificar:**

(Idea, prototipo, escala industrial, prueba de concepto, lanzamiento) hacer seguimiento y controlar proyectos de innovación.

- **Generar:**

Un instructivo de mejoramiento de procesos y diseño & desarrollo de productos.

- **Identificar:**

Priorizar los temas de interés para la vigilancia tecnológica (nuevos materiales de construcción, tecnologías de producción de agregados, tecnologías para la explotación de canteras y graveras, sistemas y procesos constructivos para infraestructura vial).

- **Monitorear:**

Sistemáticamente el entorno a través de la Implementación de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

- **Revisar:**

Los procesos actuales e identificar oportunidades de mejora.

- **Generar:**

Y divulgar los procedimientos e instructivos para la gestión de la innovación.

- **Tener:**

Personal con funciones de vigilancia tecnológica.

- **Capacitar:**

Al personal en mejoramiento de procesos, creatividad y diseño & desarrollo de productos.

- **Revisar:**

Los procesos actuales e identificar oportunidades de mejora.

- **Capacitar:**

Al personal de las operaciones para el uso de la información de la vigilancia tecnológica.

- **Identificar:**

Ideas de proyectos innovadores en productos, procesos o modelos de negocios.

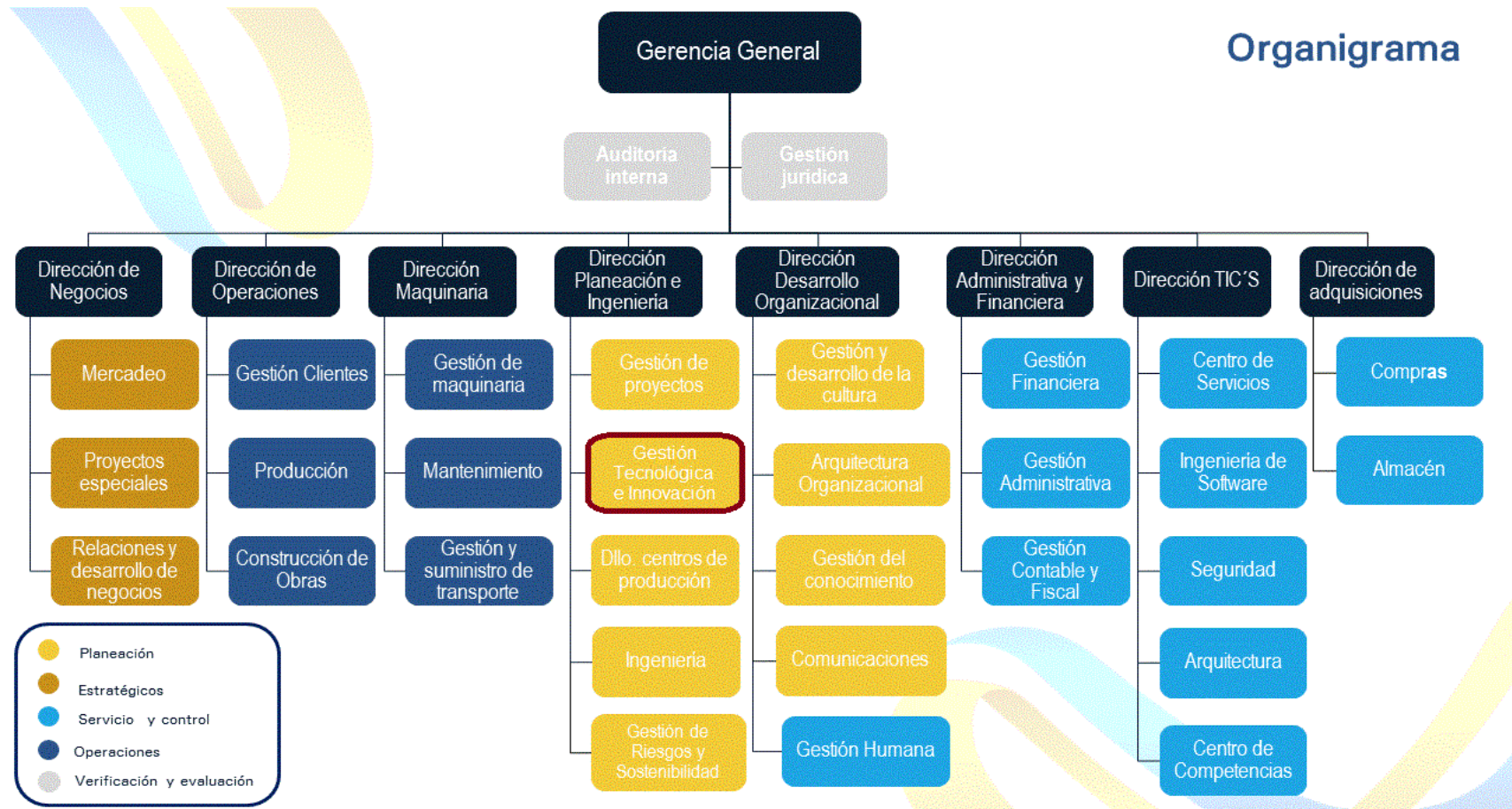
- **Establecer:**

Frecuencias y tipo de información que se requiere en los informes.

### 2.15.2. Estructura general de la organización

A continuación, se evidencia en la gráfica 24, los niveles superiores, medios y bajos que conforman la organización. Y se subraya en rojo la jefatura a la cual pertenece la Unidad de I+D+i empresarial.

Gráfica 18: Estructura general de la organización

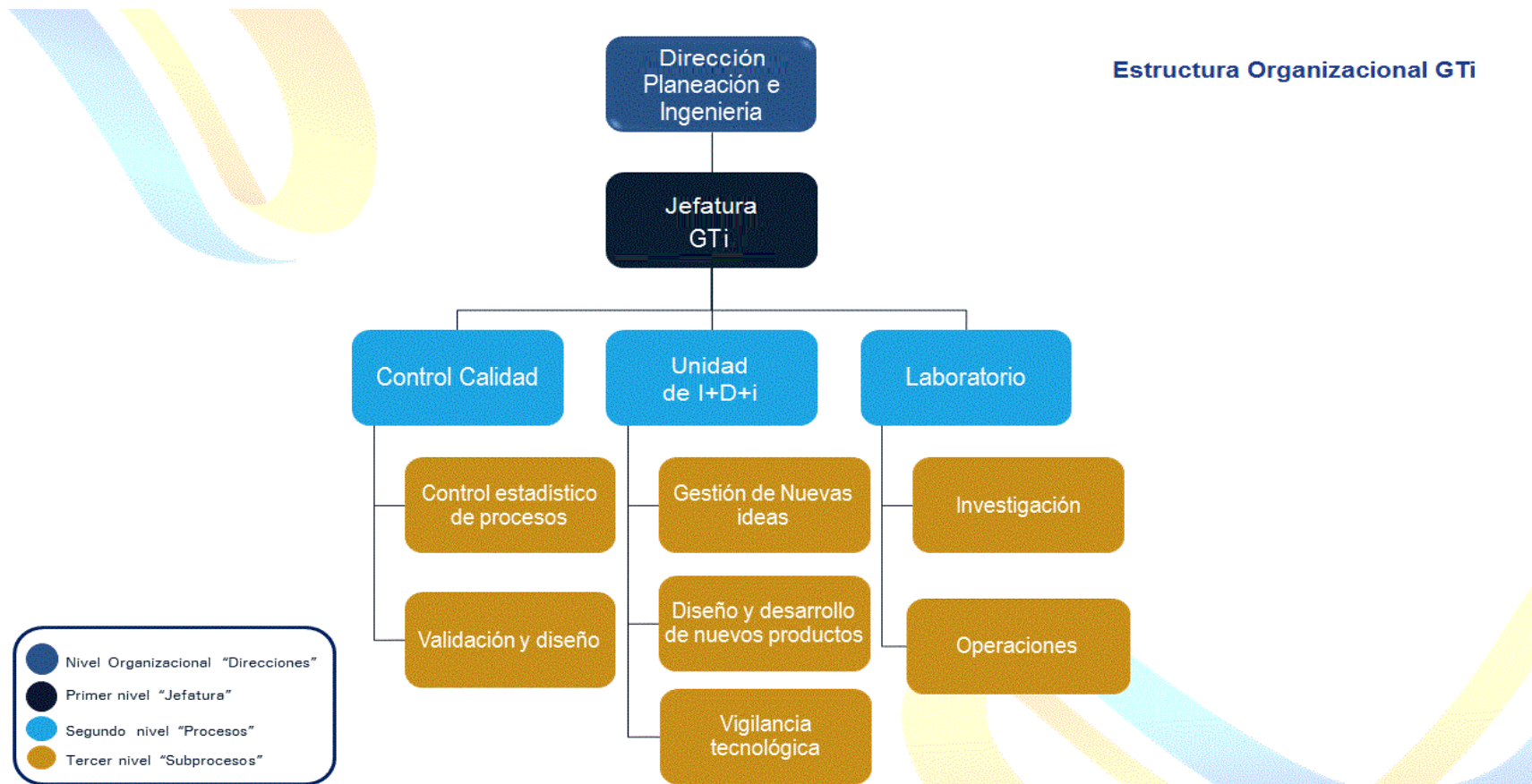


Fuente: <https://conasfaltos.com/>

### 2.15.3. Estructura específica que conforma la Unidad de I+D+i

En el siguiente esquema de la gráfica 25, se da a conocer la conformación que tiene la Dirección de Planeación e Ingeniería, así mismo, las diferentes divisiones de la Jefatura de GTI – Gestión Tecnológica e Innovación, a la cual pertenece la Unidad de I+D+i.

Gráfica 19: Estructura específica de la organización

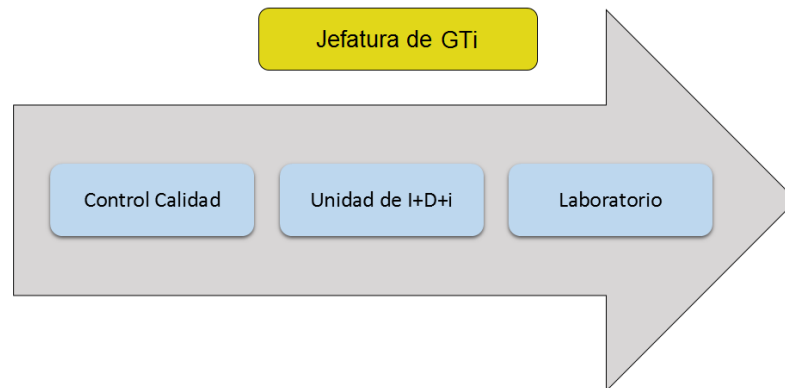


Fuente: <https://conasfaltos.com/>



- Inicialmente, en la gráfica 26, se evidencia la conformación estratégica que tiene la Jefatura de GTI – Gestión Tecnológica e Innovación, esto, con busca de la consecución de las metas trazadas organizacionalmente. Las cuales son apoyadas por medio del control de calidad realizados a los productos, el apoyo estratégico de la Unidad de I+D+i, e igualmente las investigaciones gestadas en el laboratorio.

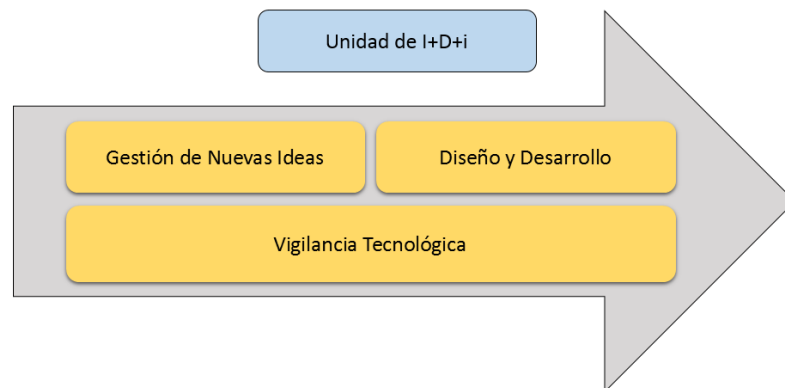
*Gráfica 20: Estructura semi-interna de GTI*



*Fuente: <https://conasfaltos.com/>*

- Finalmente, en la gráfica 27, se llega a la estructura que interactúa dentro de la Unidad de I+D+i – Investigación, Desarrollo e Innovación, la cual tiene el proceso de vigilancia tecnológica, como base principal y sustento tanto de la gestión de las nuevas ideas, como del diseño y desarrollo de nuevos productos.

*Gráfica 21: Estructura interna de la Unidad de I+D+i*



*Fuente: <https://conasfaltos.com/>*

#### 2.15.4. Principios de innovación desde la junta directiva

La dirección de planeación e ingeniería tiene proyectado la ilustración 28 como el direccionamiento estratégico, el cual cuenta con el aval de la gerencia general para iniciar las labores necesarias y fomentar la innovación como cultura organizacional, que posibilite generar proyectos amigables con el medio ambiente, optimizando costos y cumpliendo con las metas organizacionales y financieras propuestas.

Así mismo, también se busca potencializar varios proyectos fuertes que por su concepción puedan acceder rápida y seguramente a las exenciones económicas y beneficios tributarios que ofrece el gobierno nacional por medio de Colciencias.

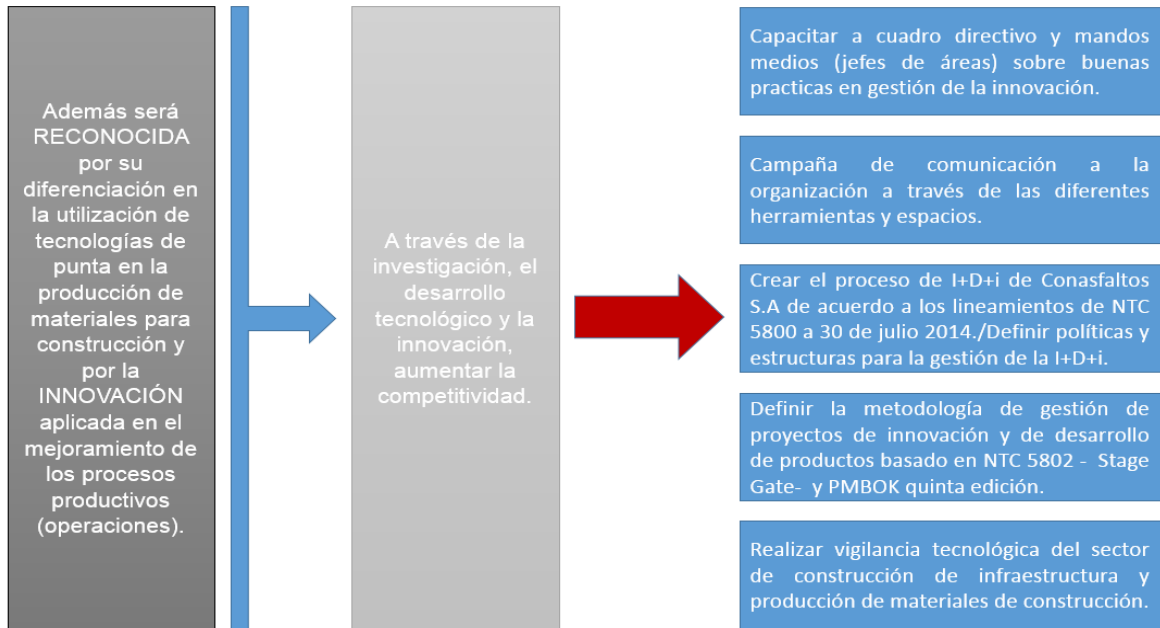
Ilustración 23: Direccionamiento estratégico



Fuente: <https://conasfaltos.com/>

Las siguiente tabla 38 es el sustento metodológico brindado por la junta directiva, luego de la reunión semestral en la cual definieron la innovación como la meta a 2020, tanto en el campo de cultura organizacional, como de proyectos, procesos, productos, servicios, mercadotecnia y demás.

*Tabla 35: Columnas vertebrales de innovación según junta directiva*



Fuente: <https://conasfaltos.com/>

En la tabla 39, se analiza el PEC - Programa de Empresa Competitiva que tiene la empresa proyectado para apoyar y dar cumplimiento a los objetivos planteados desde la investigación, el desarrollo y la innovación organizacional.

Tabla 36: PEC organizacional



Fuente: <https://conasfaltos.com/>

**2.15.5. Cimientos de innovación macroproceso apoderado**

La jefatura de GTi (Gestión Tecnológica e Innovación) evidencia en la tabla 40.

- Macroproceso: Gerencia general.
- Responsable: Jefe de gestión tecnológica e innovación.
- Proceso: Planeación e ingeniería.
  
- Misión:

Asegurar el cumplimiento de la calidad pactada y el ajuste a las necesidades de los clientes, de los productos y servicios que la organización ofrece en el mercado, a través de la innovación, el diseño y desarrollo de productos, el control de la calidad para la mejora continua y su validación oportuna y confiable.

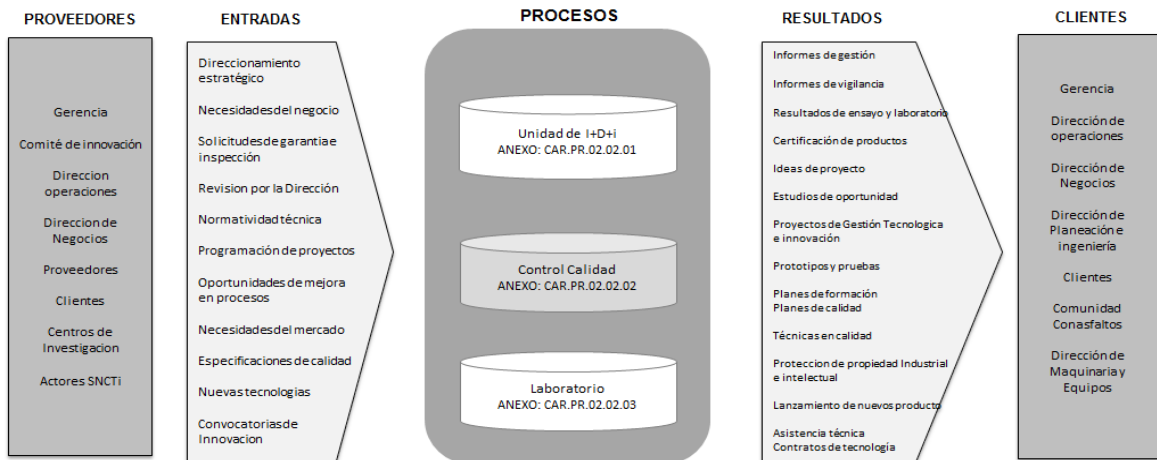
- Alcance:

El proceso comprende el seguimiento a la calidad para la mejora continua de los productos y servicios que comercializa Concretos y Asfaltos S.A. A través de la evaluación y validación mediante pruebas de laboratorio, la identificación de oportunidades y problemas en las operaciones, y a través de la I+D+i se ofrecen soluciones tecnológicas a los mismos.

- Objetivo:

Lograr al finalizar 2016 la integración de los procesos de innovación, control calidad y laboratorio y, a través de sus sinergias obtener una mejora notable en la calidad de nuestros productos y servicios, un mayor valor agregado de los mismos, la satisfacción percibida por nuestros clientes, que nos permita crecer en el mercado con propuestas novedosas.

*Tabla 37: CAR - jefatura de GTi (gestión tecnológica e innovación)*



Fuente: (Concretos y Asfaltos - CAR 1, 2016)

### 2.15.6. **Cimientos innovación proceso garante**

La unidad de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) evidencia en tabla 41.

- Macroproceso: Planeación e ingeniería.
- Responsable: Jefe de unidad de I+D+i.
- Proceso: Gestión de tecnología e innovación.

- Misión:

Crear ventajas competitivas para la organización, enmarcado en un ambiente colaborativo, a través de la unidad de I+D+i se formulan e implementan soluciones creativas para la mejora y/o desarrollo de nuevos procesos, productos o modelos de negocio que contribuyan a su auto-sostenibilidad.

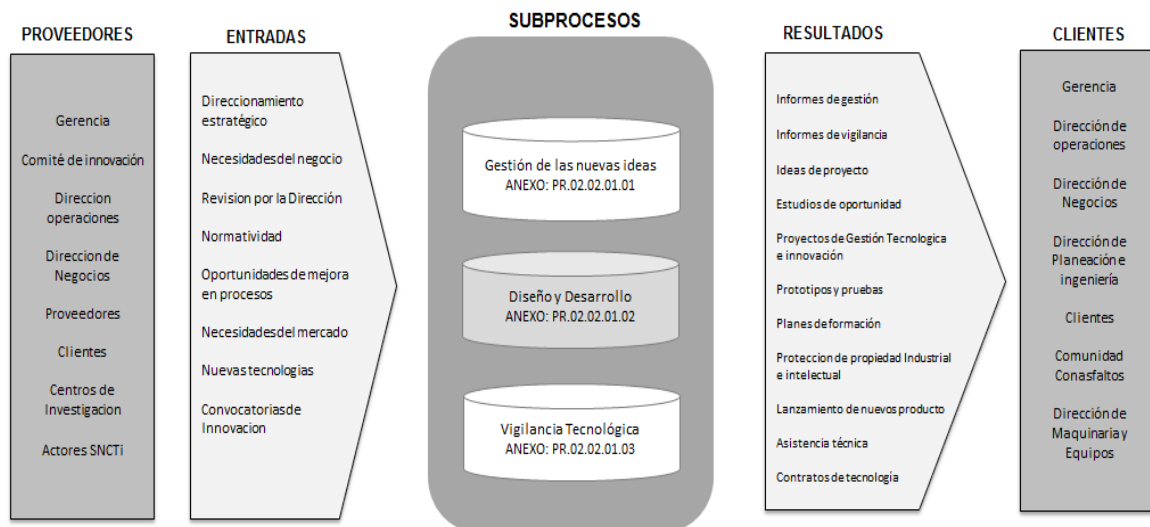
- Alcance:

El proceso comprende el seguimiento a la calidad para la mejora continua de los productos y servicios que comercializa Concretos y Asfaltos S.A. A través de la evaluación y validación mediante pruebas de laboratorio, la identificación de oportunidades y problemas en las operaciones, y a través de la I+D+i se ofrecen soluciones tecnológicas a los mismos.

- Objetivo:

Establecer la tecnología y la innovación en la organización, como una estrategia fundamental de conocimiento y competitividad, a través del fortalecimiento y reconocimiento de la unidad de I+D+i a partir de 2016.

*Tabla 38: CAR - unidad de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación)*



*Fuente: (Concretos y Asfaltos - CAR 2, 2016)*

### 2.15.7. Cimientos de innovación subprocesos integrados

La V.T (Vigilancia Tecnológica) evidencia en la tabla 42.

- Macroproceso: Gestión de tecnología e innovación
- Responsable: Yesid Giraldo Restrepo,
- Proceso: I+D+i /vigilancia tecnológica

▪ Misión:

Captar, analizar y distribuir información del entorno de la organización (económica, tecnológica, política, social y legislativa) en las problemáticas previamente establecidas, de manera legal y sistemática, para identificar y anticipar oportunidades y riesgos, y facilitar la toma de decisiones.

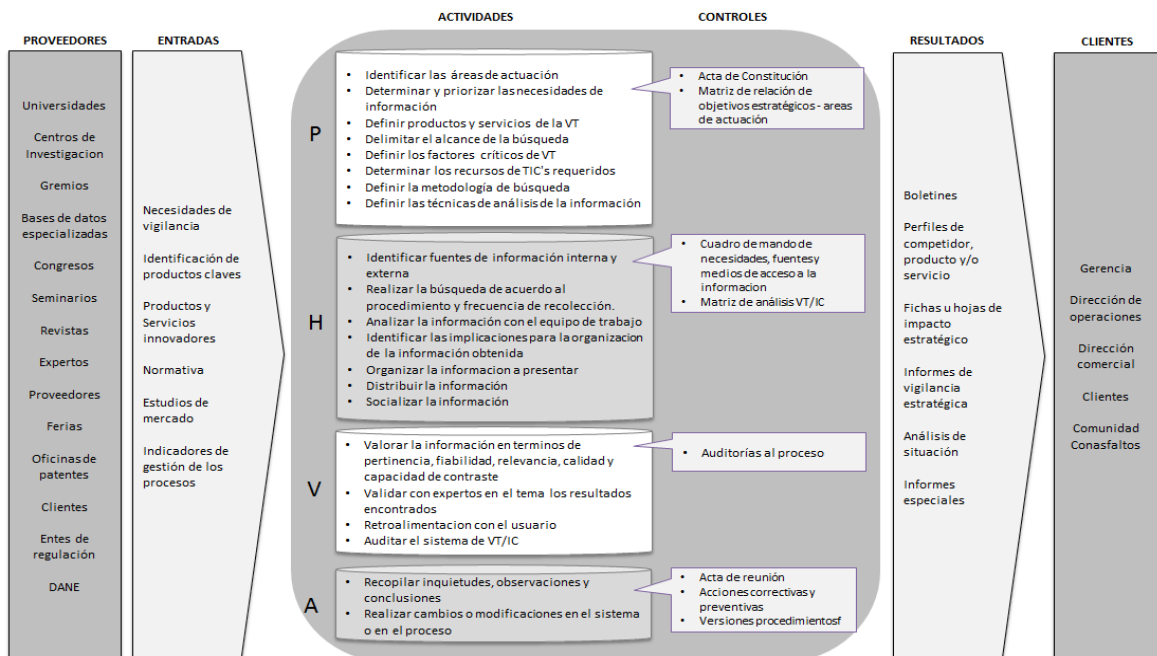
▪ Alcance:

Búsqueda, exploración y divulgación de la información correspondiente al planteamiento de una necesidad u oportunidad de mejora dada por un proceso de la organización hasta la entrega del resultado.

▪ Objetivo:

- A octubre de 2016 haber implementado una prueba piloto del proceso de vigilancia tecnológica en el tema de las formaletas para obras de infraestructura.
- A diciembre de 2016 tener al menos tres (3) vigilancias tecnológicas correspondientes a: Procesos constructivos para infraestructura de carreteras. Tecnologías de producción de materiales pétreos. Producción y colocación de concretos hidráulicos.

Tabla 39: PEC - V.T (vigilancia tecnológica)



Fuente: (Concretos y Asfaltos - PEC 1,2,3, 2016)

La GNI (Gestión de Nuevas Ideas) evidencia en la tabla 43.

- Macroproceso: gestión tecnológica e innovación
- Responsable: director de GTi
- Proceso: I+D+i / gestión de las nuevas ideas

▪ Misión:

Búsqueda, recolección y valoración sistemática de nuevas ideas u oportunidades para la mejora significativa o la generación de nuevos productos, procesos, servicios o modelos de negocio

▪ Alcance:

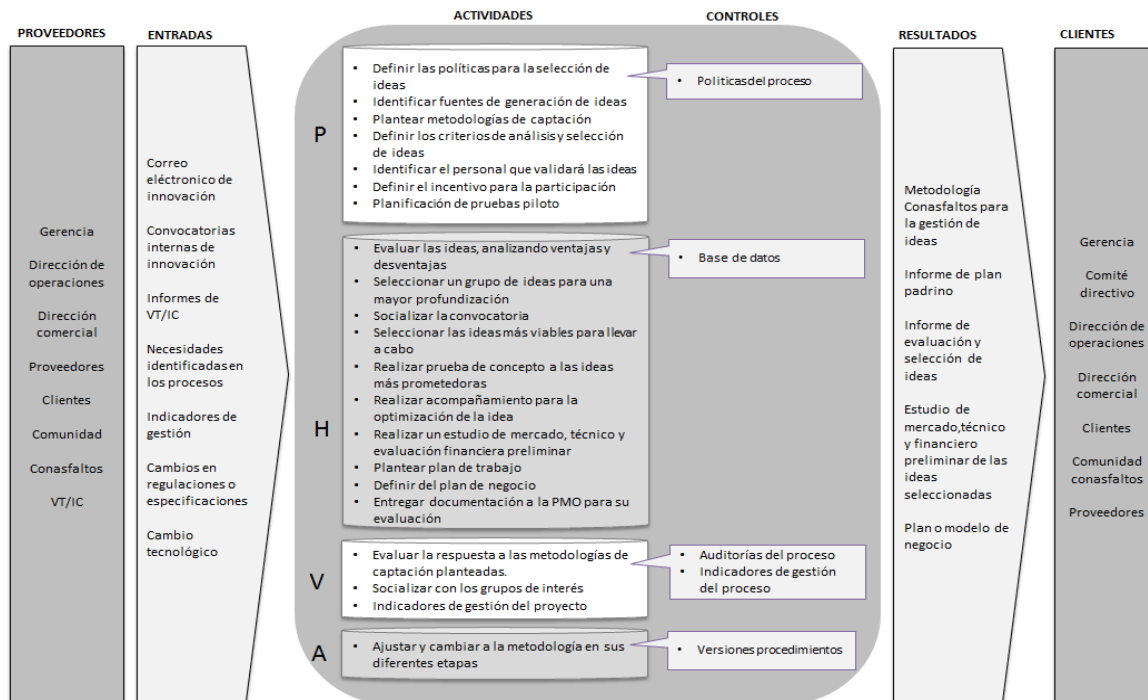
La gestión de las ideas comprende desde la captación sistemática de las ideas provenientes de la organización y colaboradores externos (proveedores y clientes), el análisis del potencial de generación de valor, la selección de las mejores ideas y el planteamiento de un modelo de negocio, formulación y evaluación del proyecto a nivel de perfil o pre-factibilidad para su evaluación en la PMO.

▪ Objetivo:

- A diciembre de 2016: Lograr la participación continua de al menos un 20% de la comunidad Concretos y Asfaltos S.A, clientes y proveedores en el aporte de nuevas ideas para la mejora continua o la generación de oportunidades de negocio.

- Tener al menos seis (6) iniciativas o modelos de negocio de innovación con su respectiva evaluación a nivel de pre-factibilidad.

Tabla 40: PEC - GNI (gestión de nuevas ideas)



Fuente: (Concretos y Asfaltos - PEC 1,2,3, 2016)



El DS (Diseño y Desarrollo) evidencia en la tabla 44.

- Macroproceso: dirección de planeación e ingeniería
- Responsable: jefe gestión tecnológica e innovación
- Proceso: I+D+i / diseño & desarrollo

▪ Misión:

Diseño y desarrollo para la mejora significativa o la generación de nuevos productos, procesos y/o modelos de negocio que generen ventajas competitivas para la organización.

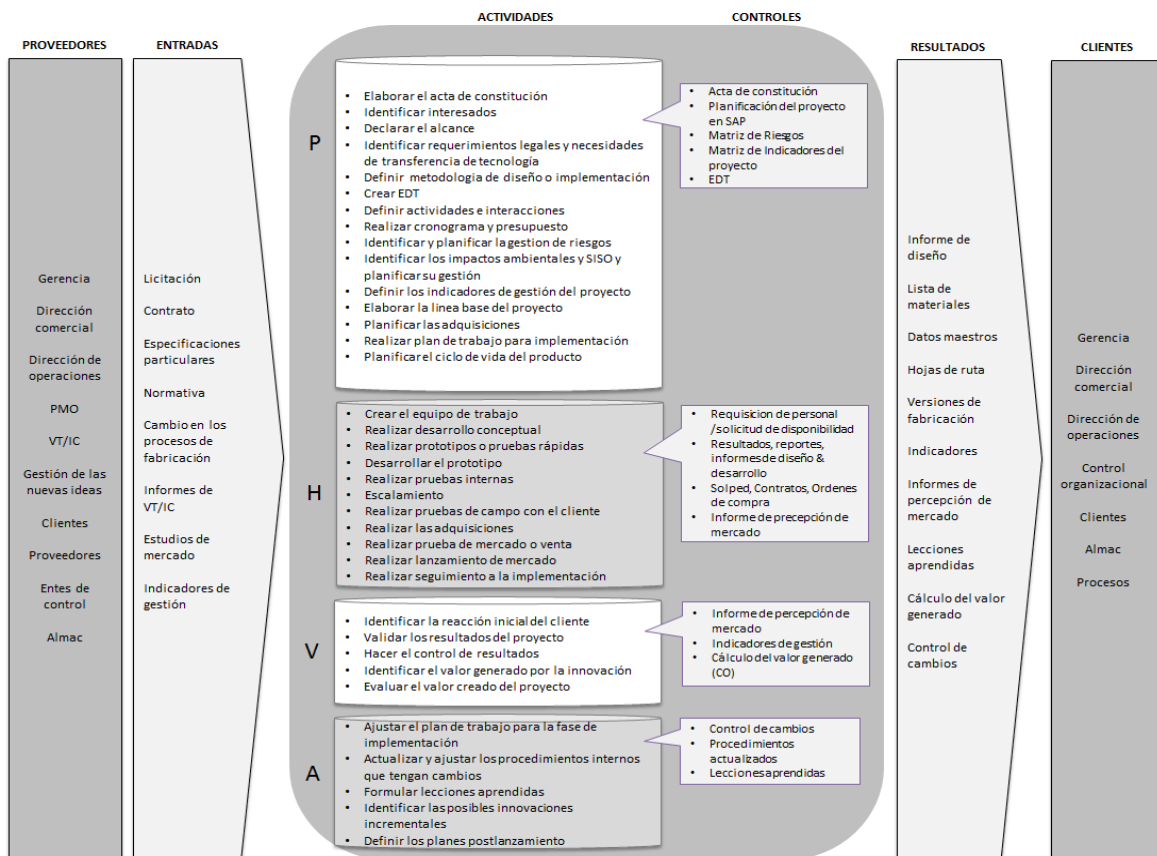
▪ Alcance:

El diseño y desarrollo comprende la planeación del (diseño) (prototipo básico esperado), la ejecución, prueba, escalamiento, validación, lanzamiento y revisión post lanzamiento de los productos, procesos y/o modelos de negocio de innovación.

▪ Objetivo:

A octubre de 2016 tener implementado el proceso de diseño y desarrollo acorde a los lineamientos de las normas ISO 9001 capítulo 7.3 y NTC 5802.

*Tabla 41: PEC - DS (diseño y desarrollo)*

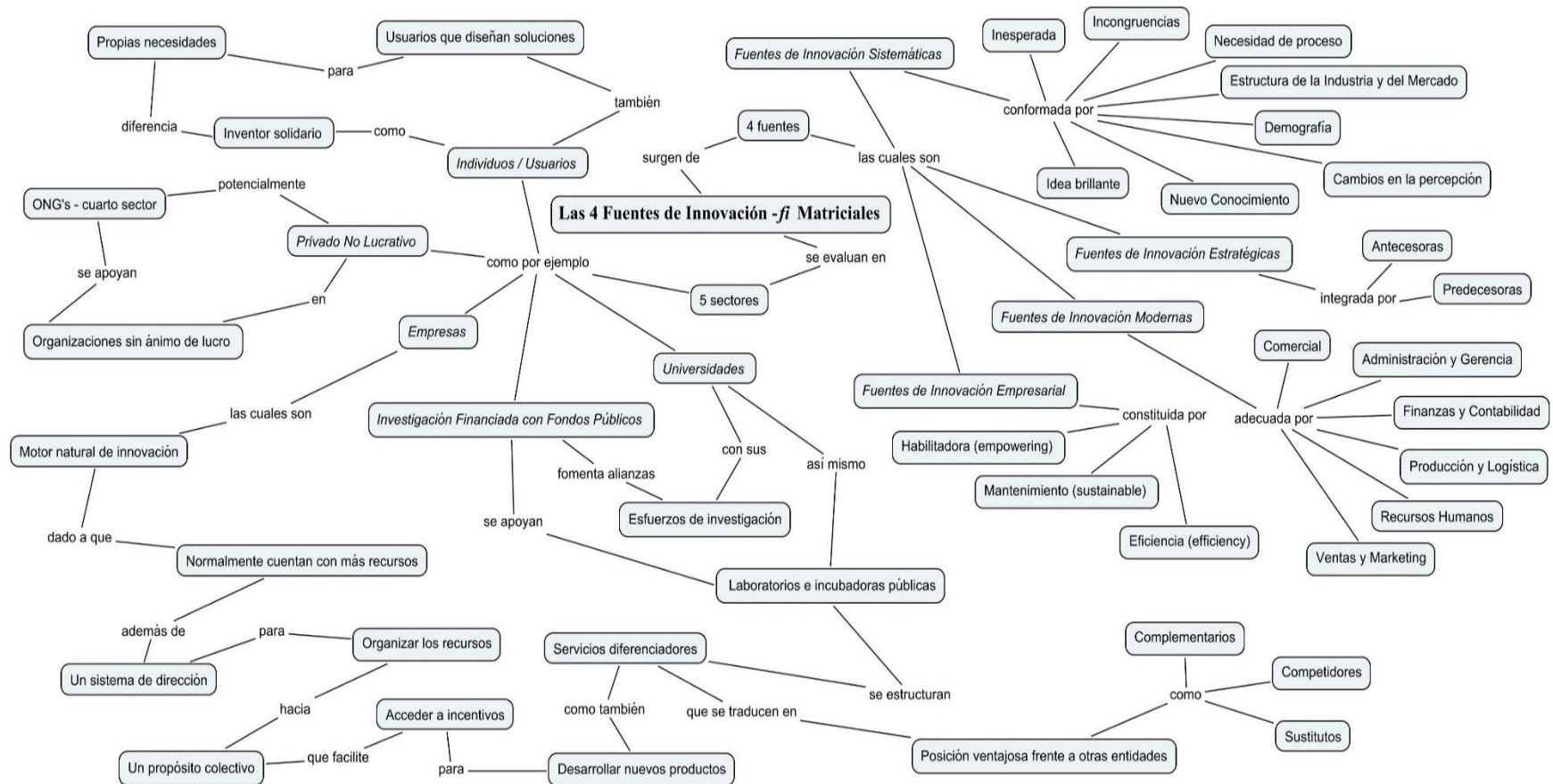


Fuente: (Concretos y Asfaltos - PEC 1,2,3, 2016)

### 2.16. Esquema de fuentes de innovación CmapTools

En el siguiente mapa conceptual ilustración 29, se exponen variedad de conceptos que conforman la exploración realizada a las fuentes de innovación. Por lo cual, se conectan ítems que conforman el proceso de innovación generado, con otros para dar a conocer la forma sistemática con la cual se identifica que se generan innovaciones en la organización analizada.

*Ilustración 24: Mapa conceptual sobre las 4 fuentes de innovación - fi matriciales*

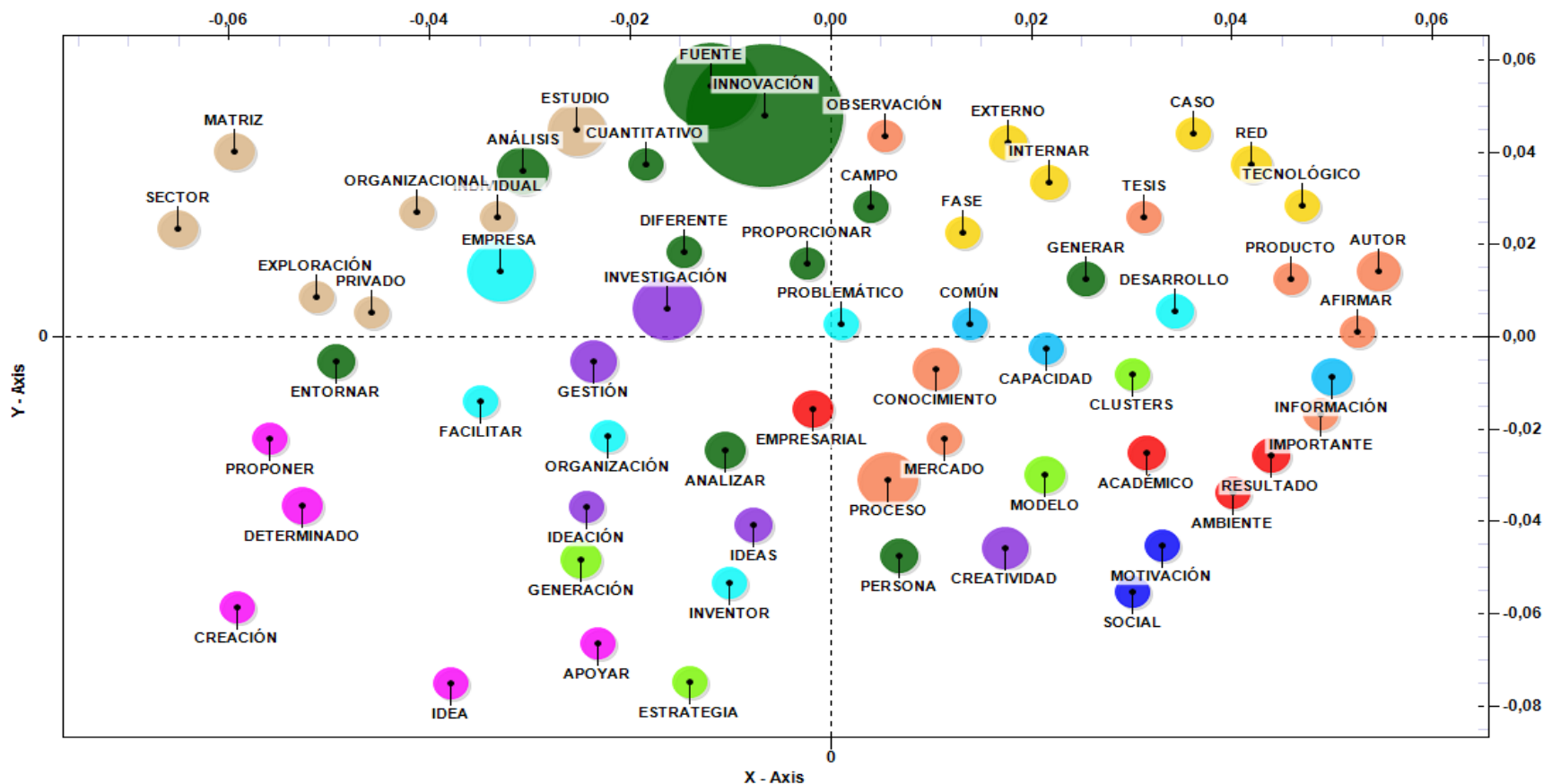


Fuente: Elaboración Propia

### 2.17. Observación de co-ocurrencias T-LAB

La gráfica 28 determina los indicadores que se tienen en cuenta en la presente investigación. También, evidencia la replicación que presenta cada uno de estos (por ende, a más grande el círculo, más se mencionó o utilizó dicho indicador en la exploración) este esquema logrado gracias a la implementación de estudios de co-ocurrencias en el Software T-LAB.

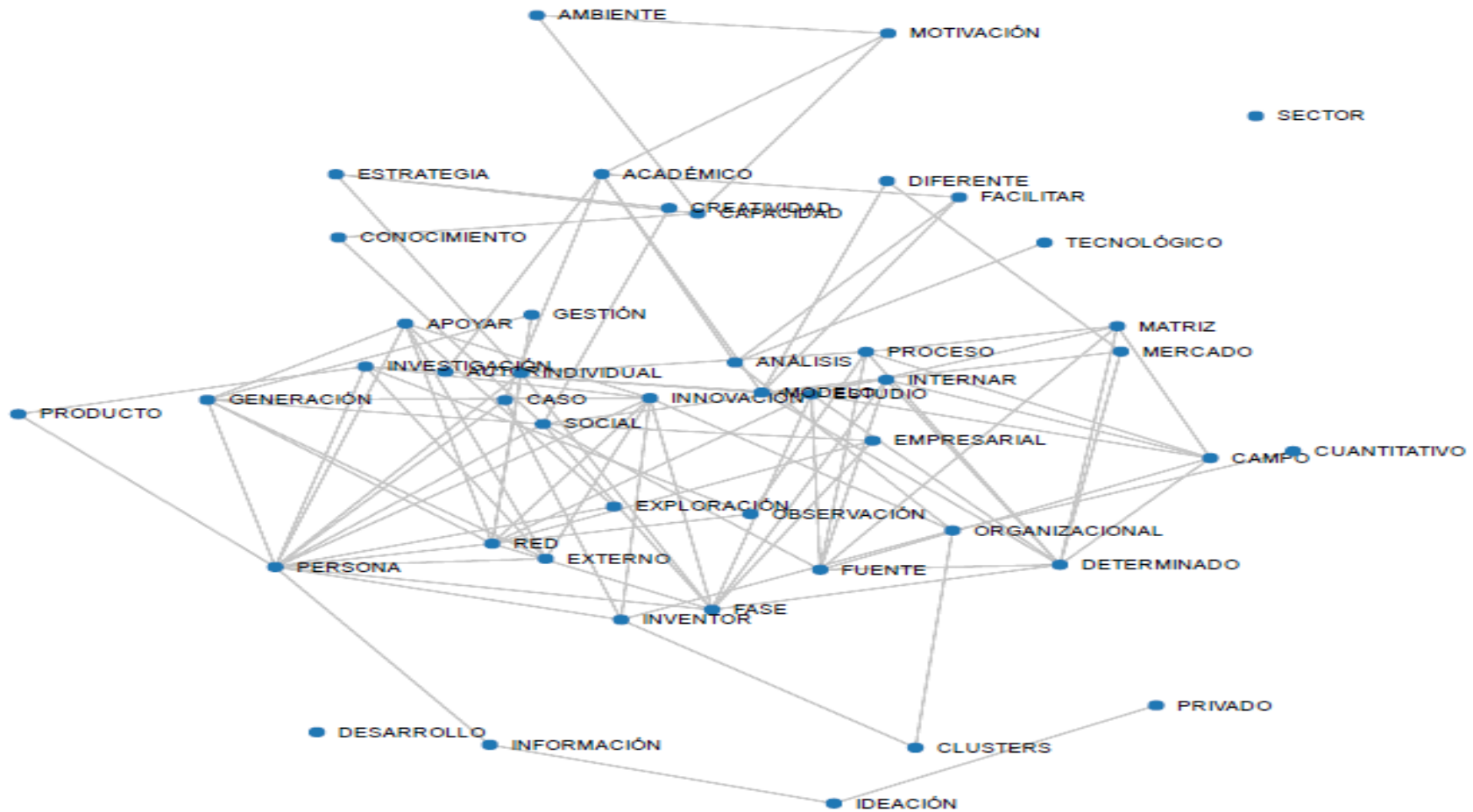
Gráfica 22: Análisis de factores influyentes en el escenario innovador



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica 29 está muy estrechamente relacionada con la evaluación anterior, en esta se da a conocer la fuerza con la cual se producen relaciones entre los ítems evidenciados, así mismo, evidencia conexiones de la evaluación de interacciones directas entre indicadores implementados en la exploración organizacional, este se obtuvo en el Software T-LAB.

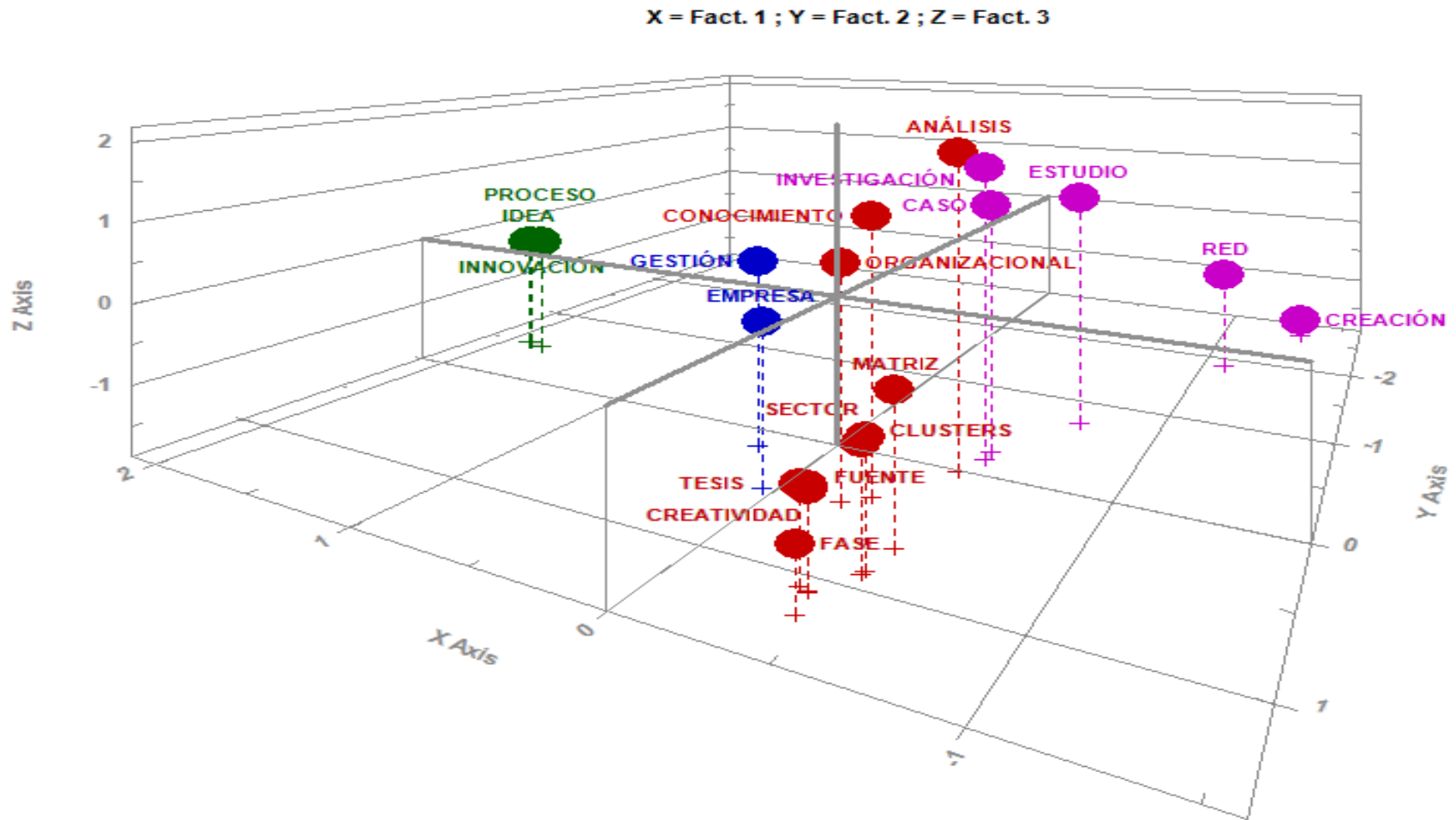
Gráfica 23: Evaluación de co-relaciones entre actividades innovadoras



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica 30 evidencia la evaluación 3D, la cual ubica espacialmente los indicadores implementados y su ubicación cartesiana respecto a la valoración dada a cada uno en la exploración, este esquema se realizó en el Software T-LAB.

Gráfica 24: Identificación 3D de los factores

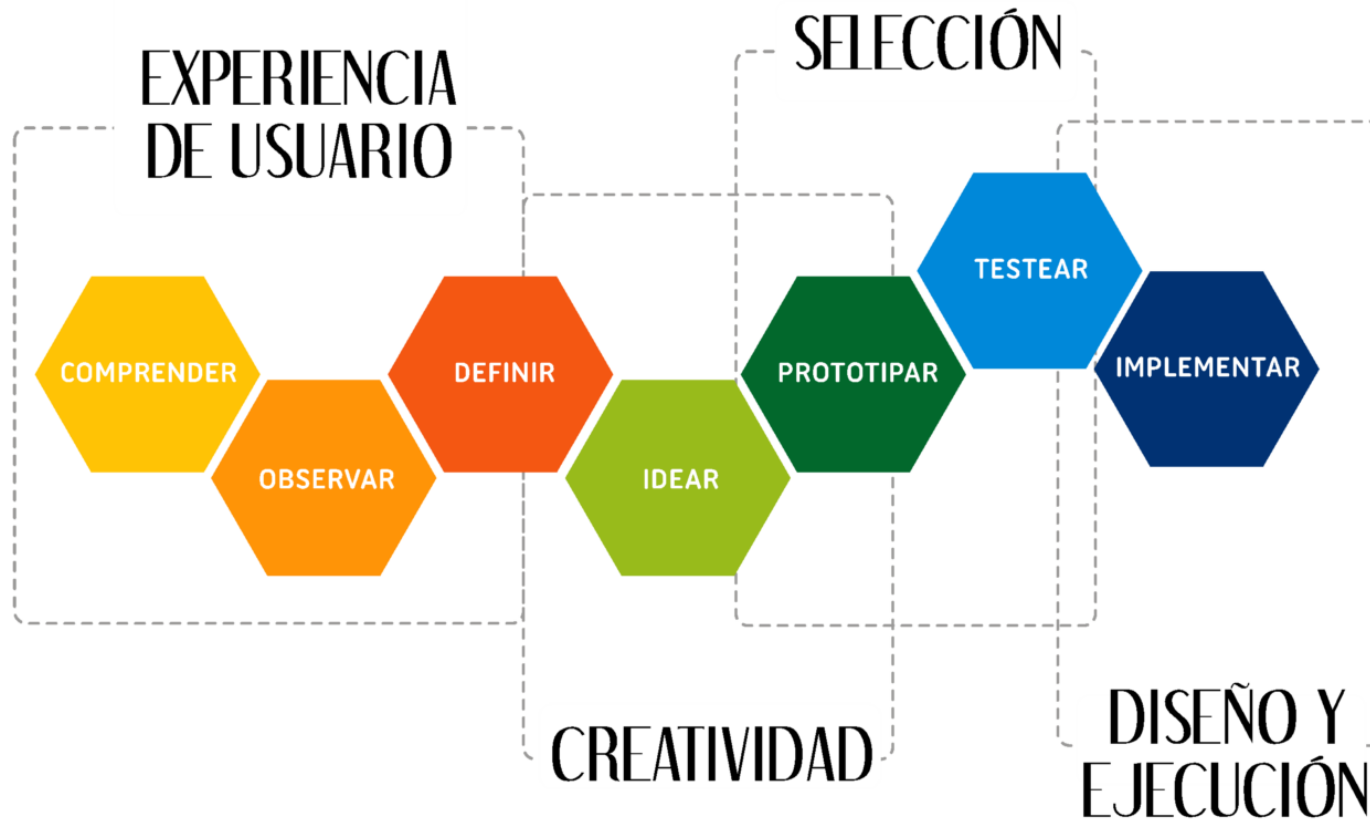


Fuente: Elaboración Propia

## 2.18. Implicaciones de la matriz en la Unidad de I+D+i

La matriz generada, tubo implicaciones directas en la consecución de la Unidad de I+D+i, como, por ejemplo, la creación de un micro-proceso de innovación empresarial, que fuera apoyado tanto por la unidad como por el Jefatura de GTI e igualmente el Departamento de Desarrollo Organizacional, en la ilustración 30 se evidencian las primeras nociones que vislumbraron pasos para la creación de este micro-proceso de innovación.

*Ilustración 25: Esquema propuesto para fomentar mejoras a los procesos, productos y servicios*



Fuente: Google-images <https://goo.gl/Uq1xEL>

## 2.19. Mejora continua de los procesos

El kaizen debe ser replicado en todos y cada uno de los procesos que lleve la organización (principalmente en las plantas de producción), para con ello, asegurar una fuerza de negocio eficiente y eficaz. Por ello, se postulan nociones a tener en cuenta en los procesos, para así apalancar y apoyar cada actividad que posiblemente evidencie fallas críticas.

Por ello, en el transcurso de la gestión adelantada en la planta de producción principal, se potenció una propuesta y práctica con el personal de la planta de producción, en las cuales se potenciarán 2 metodologías en concreto:

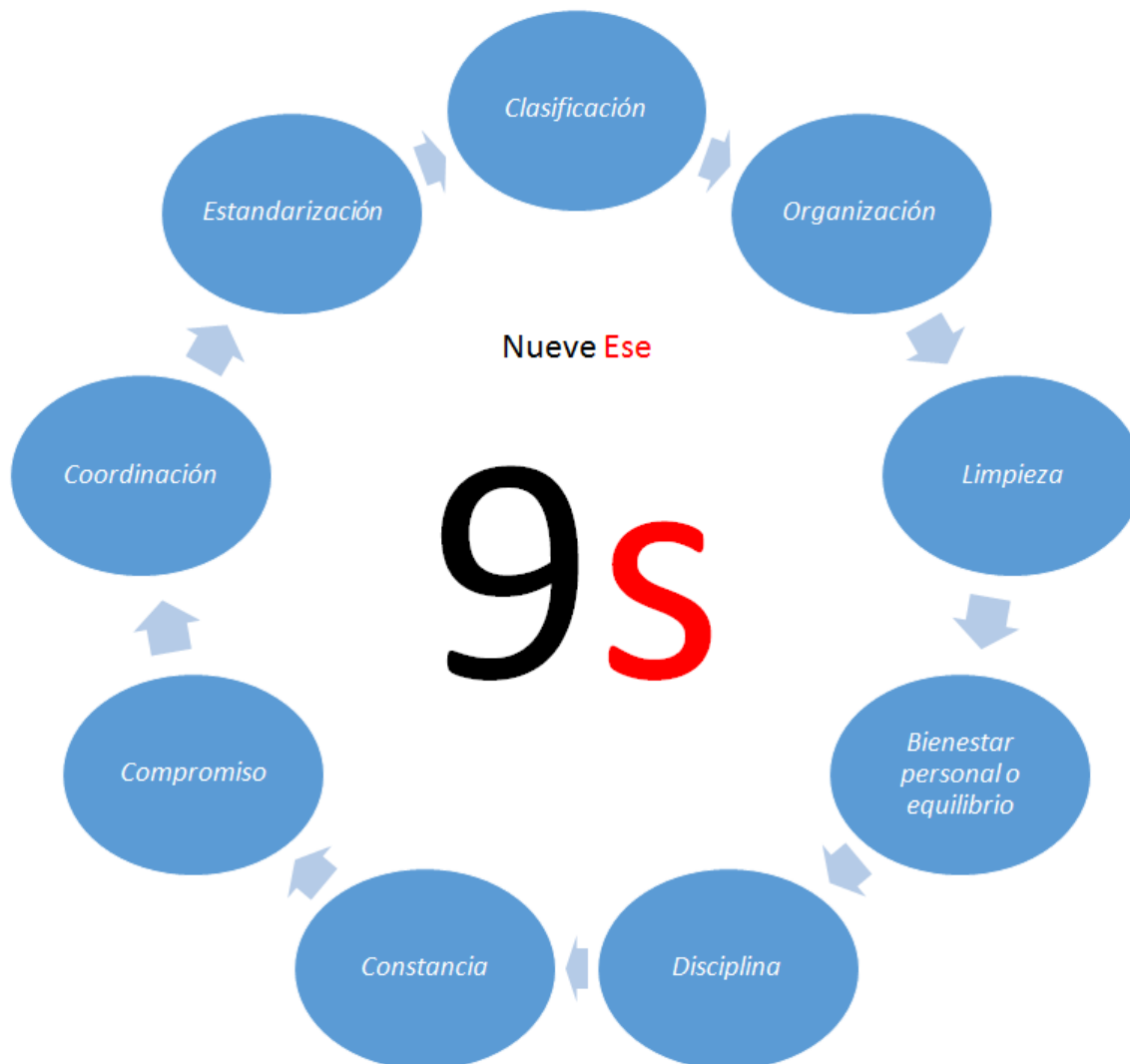
- La metodología de las 9's (la cual es una evolución de las 5's).
  
- La metodología del 6 $\sigma$  (la cual es el resultado de 5 procesos básicos).

### 2.19.1. Metodología de las 9's

La metodología de las 9's evidenciada en la ilustración 32, está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente. (Cemiot, 2017).

Esta metodología se ejecutó en la planta de producción principal de la organización luego de haber hecho las encuestas y entrevistas (desde las Matrices de Fuentes de Innovación y MGT) a los directores de cada una de las direcciones. Esto, se realizó para iniciar la optimización (eficiencia) de recursos que fue uno de los indicadores principales que se debían de mejorar para aumentar la productividad.

Ilustración 26: Modelo metodológico de las 9's



Fuente: Elaboración Propia



- **Historia:**

El movimiento de las 9's evidenciado en la ilustración anterior es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de William Edwards Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen (Maldonado, 2006).

- **Objetivos:**

- Incrementar el índice de utilización de la capacidad
- Recortar gastos.
- Asignación de empleos en forma eficiente.
- Reducir costos.
- Instituir medidas de ahorro o de maximización del uso de la mano de obra.
- Mejorar los estándares de trabajo.
- Cambio rápido hacia la producción completa en línea.
- Eliminar los accidentes de trabajo.

- **¿Qué son y cuál es su objetivo?**

"Las 9'S son la unión de un grupo de métodos".

Buscan generar un ambiente de trabajo congruente (preciso-acorde) con la calidad total, además, brinda la oportunidad de ser efectivo, ya que abarca el mejoramiento en 2 ítems:

- Mentales (propias).
- Físicas (entorno).

- **Acciones para la Implantación de las 9 ese en la Empresa.**

La funcionalidad de dichas metodologías se lleva a cabo con dedicación, a través del compromiso serio de la administración con la empresa, considerando dos reglas básicas:

- "Empezar por uno mismo".
- "Educar con el ejemplo".

La elaboración de un plan de trabajo es vital, para establecer en donde se aplicarán las metodologías, tomando en cuenta que a lo largo del desarrollo debe asumir un papel para:

- Liderar el programa 9 's.
- Mantener un compromiso activo.
- Promover la participación de todos los implicados.
- Dar seguimiento al programa (López, 2010).

### 2.19.2. Metodología del 6 $\sigma$

La metodología del 6 $\sigma$  evidenciada en la ilustración 33, es una metodología de mejora de procesos creada en Motorola en la década de los 80, está centrada en la reducción de la variabilidad, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente (Lean Solutions, 2017).

Posteriormente, se implementó esta estrategia para reducir las pérdidas que se generaban luego de que el producto cumpliera todo el ciclo de procesos, por lo cual se buscó un cumplimiento de la meta (eficacia) que otorgara fuerza para estar al día con los requerimientos y obligaciones a los cuales se hizo compromiso.

*Ilustración 27: Modelo metodológico del 6 $\sigma$*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **Historia:**

A finales de la década de los 80's y principios de los 90's, Motorola inicia una iniciativa llamada Seis Sigma dirigida por el Ingeniero Mikel Harry, quien comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos.

- **Objetivos:**

El objetivo principal de Six Sigma es lograr un desempeño perfecto, cero defectos, donde lo que se entiende por defecto es cualquier cosa que ocasione la insatisfacción del cliente. Al utilizar análisis estadísticos para reducir la variación al mínimo, Six Sigma permite mejorar los procesos de una manera que se puede predecir, repetir y que se basa en la información real.

- **Generalidades:**

El método aplicado, que se denomina DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), utiliza herramientas estadísticas, además de dispositivos que observan las variables de los procesos y sus relaciones, que ayudan a gestionar sus características (Harry, Schroeder, & Linsenmann, 1999).

- **¿Qué es six sigma?**

Seis Sigma, es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad, ha llegado a ser un método de referencia para al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección.

- **Pero... ¿qué es exactamente Seis Sigma?**

Dicho en pocas palabras, es un método, basado en datos, para llevar la calidad hasta niveles próximos a la perfección, diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten (preventivo).

- **El Método:**

El método Six Sigma, conocido como DMAMC, consiste en la aplicación, proyecto a proyecto, de un proceso estructurado en cinco fases.

- **El Comienzo:**

El compromiso con el enfoque Six Sigma debe comenzar y permanecer en la alta dirección de la compañía. La experiencia demuestra que cuando la dirección no expresa su visión de la compañía:

- No transmite firmeza y entusiasmo.
- No evalúa los resultados.
- No reconoce los esfuerzos.
- Los programas de mejora se transforman en una pérdida de recursos.

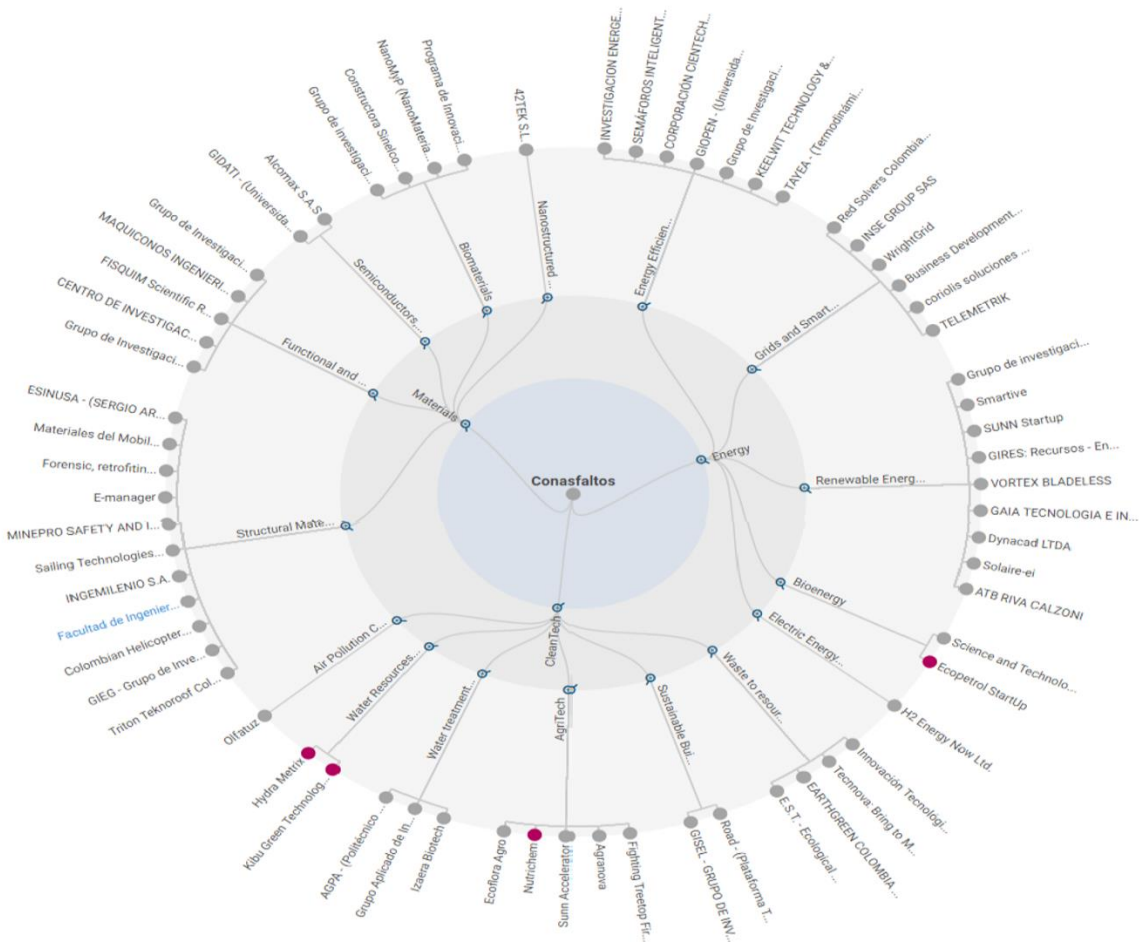
### 2.20. Interrelaciones innovadoras en diferentes escenarios

A continuación, se darán a conocer los esquemas de SUNN, los cuales evidencian las conexiones en cuando a ítems de innovación con organizaciones del entorno local, regional, nacional, latinoamericano y global, todo mediando un esquema innovador globalizado. Estos mapas, ayudarán a enfocar la exploración en cuanto a que innovaciones son más comunes en las organizaciones que pudieran ser aliadas estratégicas, como también competidores, sustitutos o complementarios.

- SUNN es: una plataforma de innovación abierta. (Ruta N, Centro de Innovación y Negocios - Medellín, 2017)
- Esta facilita “todo en una sola red”, para la comunicación entre: Proveedores de innovación, inversionistas, empresas y grupos de investigación.

Para el primer análisis ilustración 34 se tuvieron en cuenta todas las empresas de construcción e infraestructura colombianas, segmentándolas por análisis así: local (Medellín), regional (Antioquia) y en el nacional (departamentos competentes).

*Ilustración 28: Interrelaciones SUNN (local, regional y nacional)*

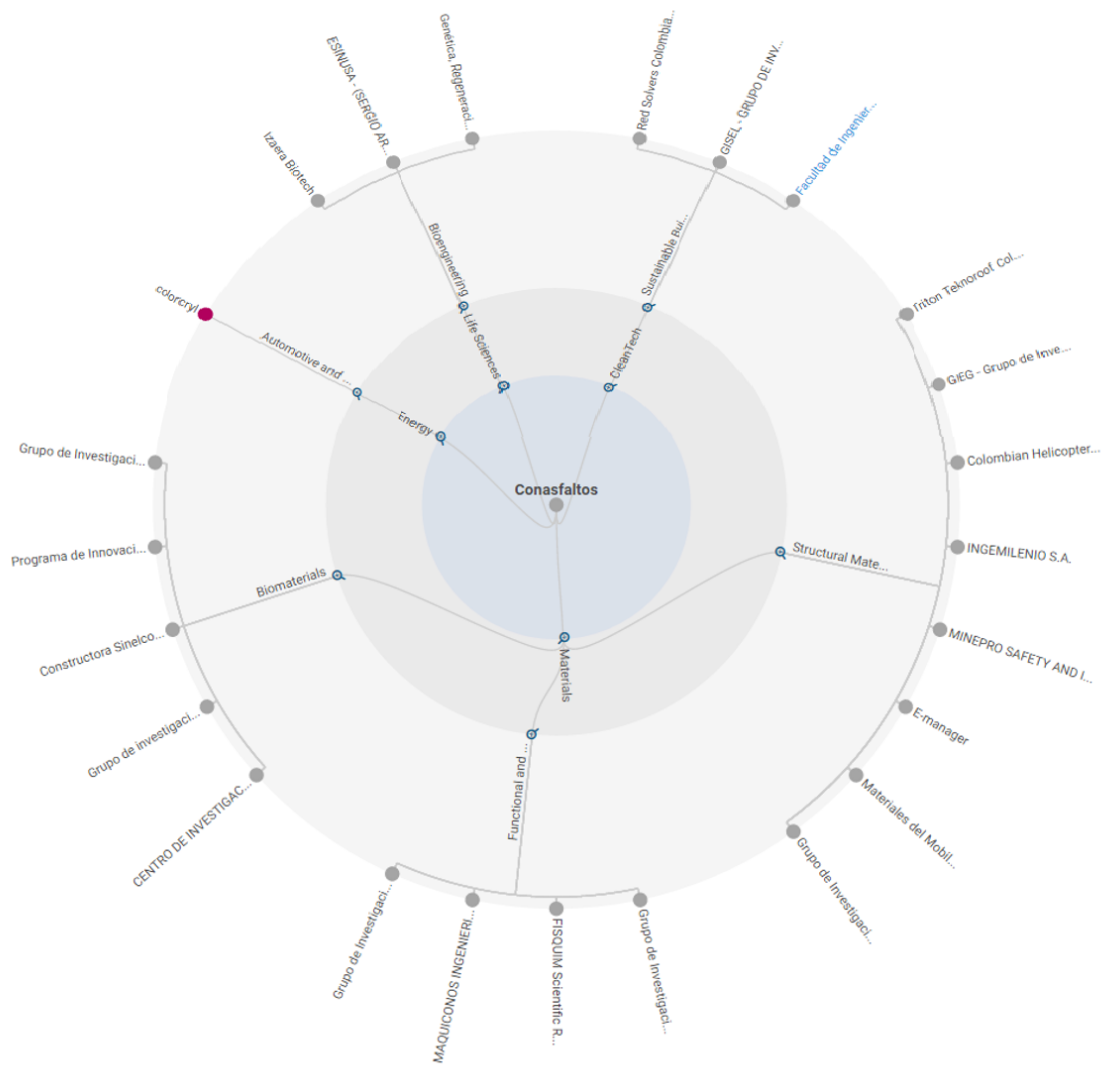


*Fuente: (Ruta N, Centro de Innovación y Negocios - Medellín, 2017)*

Posteriormente, en la presente ilustración 35 se evidencian las interacciones de innovación recomendadas para el entorno latinoamericano y el caribe, para las cuales se tienen en cuenta 4 ítems:

- Investigación.
- Desarrollo.
- Concretos.
- Asfaltos.

*Ilustración 29: Interrelaciones SUNN (latinoamérica)*

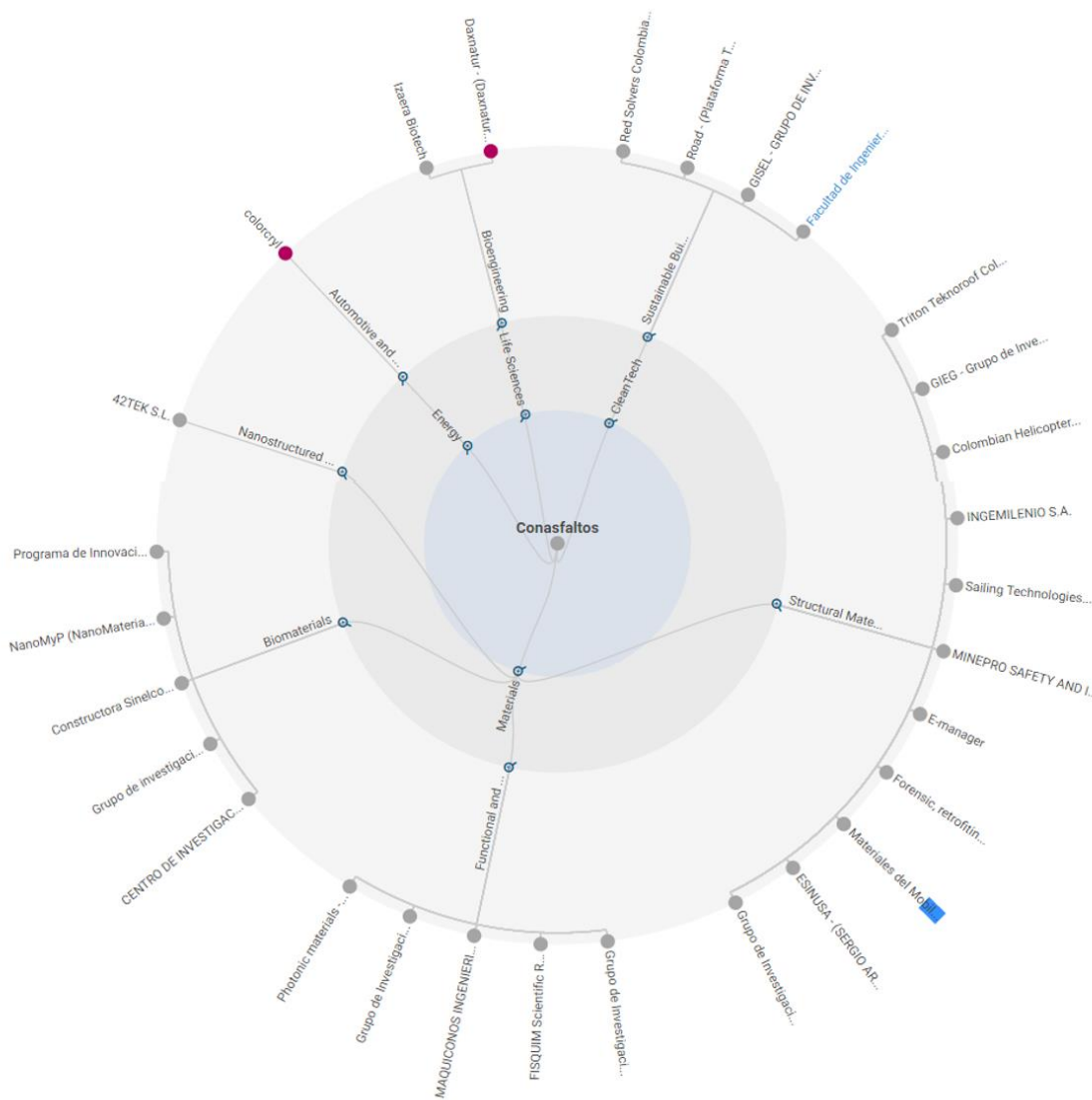


*Fuente: (Ruta N, Centro de Innovación y Negocios - Medellín, 2017)*

Finalmente, la última ilustración 36 da a conocer las interrelaciones recomendadas para innovar conjuntamente con organizaciones de talla mundial, para las cuales se tuvieron en cuenta 4 ítems globalizados:

- Innovación.
- Tecnología.
- Construcción.
- Infraestructura.

*Ilustración 30: Interrelaciones SUNN (global)*



*Fuente: (Ruta N, Centro de Innovación y Negocios - Medellín, 2017)*

## **2.21. Proyecto de reconocimiento de la Unidad de I+D+i**

### **2.21.1. Consejo para todo evaluador que emplee la matriz**

Para que la matriz proporcione una evidencia y/o resultados claros (y cercanos a la realidad organizacional) del entorno en determinada entidad, se debe tener una gran percepción y atención al momento de realizar las indagaciones correspondientes. Debe ser una persona con alta capacidad de análisis, atención, comprensión y malicia indígena que llaman (coger datos en el aire, cosas que no se dicen, pero se expresan y terminan siendo vitales).

### **2.21.2. Propuesta que se presentó bajo la matriz**

La matriz surgió gracias a la necesidad de generar acciones didácticas para analizar la generación de innovaciones en la empresa. Punto vital para la presentación del proyecto encomendado. Así, se apalanco y ostento el proyecto basándose en algunos puntos en los resultados de esta, a continuación, se evidencia el proceso nacional al cual se postulo y salió aprobada la organización. Por ello, en la ilustración 37 e ilustración 38 se evidencia lo hablado.

Este es el organismo colombiano encargado de fomentar la ciencia, tecnología e innovación en todo el territorio nacional además de proyectarlo internacionalmente.

### **2.21.3. Unidad de I+D+i de empresa**

Son sistemas de gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación - I+D+i- que cuentan con estructuras y procesos sistemáticos y organizados de acuerdo con el modelo de gestión de la empresa a la que pertenecen. Su misión principal consiste en la realización de actividades, proyectos de investigación (principalmente aplicada), de desarrollo tecnológico o de innovación para la empresa a la que pertenecen, con el objetivo de fortalecer sus capacidades tecnológicas e incrementar su productividad y competitividad.

### **2.21.4. Actividad Principal:**

Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación (TRL 2 al 9).

### **2.21.5. Resultados principales:**

Nuevos productos certificados o validados, secretos industriales, innovaciones de producto, servicio o proceso, licenciamientos.

### **2.21.6. ¿Quién puede participar?**

Las empresas legalmente constituidas y contribuyentes de renta en Colombia, que estén interesadas en reconocer ante Colciencias su Unidad de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación.

### **2.21.7. ¿Cuáles son los beneficios del reconocimiento?**

Acceder a las deducciones tributarias contempladas en el Estatuto Tributario (Art. 57,158-1 y 256). El mencionado proceso de reconocimiento de actores de investigación, desarrollo e innovación en empresas privadas del país se llevó a cabo por medio de la plataforma que puso a disposición Colciencias, en esta, sus objetivos están centrados en cuanto a promover la especialización y excelencia de:

Por consiguiente, se evidencia en la ilustración 41 el registro y radicación de la empresa Concretos y Asfaltos S.A, en el proceso de reconocimiento de actores ante Colciencias.

En dicho proceso, se contó como ya se ha venido exponiendo, con la auditoria y evaluación exhaustiva de la entidad Stage-Gate Internacional para Latinoamérica y el caribe, e igualmente con el aval y apoyo de entidades (empresas y universidades) públicas y privadas que han adelantado proyectos que contengan investigación, desarrollo o innovación con Concretos y Asfaltos S.A.

También, se da a conocer que se contó con apoyo de parte de organismos relacionados al SNCTel nacional, como: Ruta N entidad de la cual se pudo aprovechar las experiencias y conocimientos aprendidos en las reuniones y foros que aportan, los mapas SUNN y variedad de complementos metodológicos.

Para concluir, otro ente gubernamental que facilito un apoyo para la consecución de este objetivo organizacional fue la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, con esta se tuvo la posibilidad de asistir a congresos de innovación y emprendimiento los cuales aportaron conocimiento de gran valía, estos, luego fueron replicados en el presente proyecto ante Colciencias.



## **CAPITULO III**

### **3. RESULTADOS**

En el presente enunciado, se desarrollan cuatro ítems que evidenciarán las bondades halladas a partir de la exploración e investigaciones realizadas, todas estas desde las nuevas convenciones a las cuales dio forma el trabajo.

Estos ítems son:

- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Impactos.
- Impactos generados a partir de la exploración.

### 3.1. Conclusiones

- La ideación, permitió contemplar posibilidades imaginativas, las cuales se transformen en ideas. Posteriormente, estas pasan a ser una creación, la cual permite a los individuos generar nuevas y útiles creaciones para las organizaciones. Así mismo, se considera que la buena ejecución de estas se da gracias a una función firme y clara de las habilidades intelectuales, conocimiento, estilos de pensamiento, rasgos de personalidad, motivación intrínseca y entorno. Posteriormente, se obtuvo inteligencia competitiva la cual se fomentó a tal punto de crear un microproceso interno de innovación, mediante cultura organizacional en innovación, apoyada por ideación y creatividad, esto desde el Departamento de Cultura Organizacional (proceso de apoyo) al Departamento de GTi - Gestión Tecnológica e Innovación.
- Las empresas que tienen al menos una jefatura de innovación, se considera que sus empleados tienen al menos un conocimiento medio o alto en I+D+i. Pero, en la organización explorada no se tenía en su estructura jerárquica organizacional dicha jefatura, por lo cual se consideró que sus empleados tenían un conocimiento bajo-medio en I+D+i, por ello, se tomó la estrategia de crear un microproceso de innovación para fomentar e implantar la innovación para los de un conocimiento bajo y, por otro lado, formalizar y proyectar la innovación para los de un conocimiento medio.
- El micro proceso de innovación implementado en Concretos y Asfaltos S.A. género al interior de la organización conocimiento y propuestas transformadas en (ideas y creaciones), las cuales deben llegar al órgano encargado de evaluar, analizar, contrastar y aprobar o modificar, las diferentes propuestas presentadas, en este caso el comité de innovación (el cual es un grupo interdisciplinar e interdireccional) conformado estratégicamente para evaluar los proyectos con inyección de innovación. Siendo entonces una tarea conjunta para innovar, qué integré mediante benchmarking a (competidores, sustitutos o complementarios), como también a los Stake-Holders (interesados comerciales internos o externos).
- Gracias a la matriz, se identificaron los sectores en los cuales la I+D+i generada pueda implementarse adecuadamente (desde concepciones de generación de conocimiento, como también de cumplimiento en los deberes organizacionales). Esto, para que así apoye a las organizaciones en el desempeño de los objetivos y metas trazadas, estos sectores varían entre: sector público, sector privado, sector universitario e (instituciones de educación superior - IES, como también corporaciones o fundaciones universitarias, entre otras), privado no lucrativo o (cuarto sector ONG - organizaciones no gubernamentales), y los usuarios o individuos (investigaciones individuales, por motivaciones intrínsecas y/o extrínsecas).

- Durante el proceso de reconocimiento de la Unidad de I+D+i en la empresa, a menudo se realizaron cooperaciones, alianzas y colaboraciones con variedad de organizaciones externas (o individuos expertos) en cuanto a actividades de innovación. En este punto, la colaboración con clientes, proveedores y universidades. Así entonces, uno de los pasos iniciales para llegar a innovar, es tener una fuerte I+D en las empresas, ya que esta es considerada un importante impulsor de la innovación, por ejemplo, en Estados Unidos, las empresas gastan significativamente más en I+D que las instituciones públicas (algo paradójico al caso colombiano que es al revés).
- El progreso en los procesos internos de innovación ha estado vinculado con el avance de los supuestos establecidos en un nivel macro, que pasaron de considerar la innovación tecnológica como un proceso estático (de carácter exógeno), a contemplarlo como un proceso de naturaleza dinámica (de carácter endógeno). Así también, la evolución ha venido acompañada de un cambio en la percepción de las características de la tecnología, se ha pasado de suponer que el componente fundamental de la tecnología era información por considerar que es conocimiento.
- Probablemente la fuente de innovación más significativa no proviene de organizaciones privadas o de personas, sino de las redes de colaboración que explotan recursos y capacidades a lo largo de múltiples organizaciones o individuos. Las redes de colaboración son particularmente importantes en sectores de alta tecnología. Por otro lado, la colaboración a menudo se ve facilitada por la proximidad geográfica, lo que lleva a la aparición de clusters tecnológicos regionales (como lo es el caso de los clusters de Medellín y Antioquia). Esto puede llevar a que se presenten también, los derrames tecnológicos, los cuales son beneficios de externalidad positiva de I+D, como ocurre cuando el conocimiento adquirido mediante esta se dispersa hacia otras organizaciones. Lo anterior, desde el desarrollo de herramientas de carácter operativo para mejorar la dirección de las actividades de I+D, hasta la elaboración de metodologías para la dirección estratégica de la innovación, en el marco de las nuevas apuestas de los mercados influenciados por las TIC's.

## 3.2. Recomendaciones

- Al momento de analizar la exploración presentada, se debe tener especial cuidado al instante de observar y/o comparar la matriz, ya que cada uno de los ítems relacionados en la misma, fueron propuestos en ella luego de hacer un estudio a fondo de su importancia y pertinencia, lo cual se evidenció en el fundamento teórico desarrollado en el primer capítulo.
  
- Se sugiere que para obtener resultados parciales y/o totales fidedignos de las evaluaciones de los escenarios trabajados y sus respectivos análisis, se debe de tener especial cuidado al momento de dar valores (cuantitativos), ingresarlos e interrelacionarlos con los demás.
  
- En cuanto a la evaluación matriz–empresa, se analizaron los proyectos que presentan componentes de innovación, por lo cual, se estudió el pasado (gestión de la información) y presente (vigilancia tecnológica) de los proyectos de I.A+D.T (Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico), que fueron postulados y luego descartados, ejecutados o que aún están en proceso. Por lo cual, la matriz apoyó los procesos de análisis, diagnóstico e identificación de fuentes de innovación, las cuales con un estudio posterior (prospectiva tecnológica) se evalúa si tienen futuro en su aplicación organizacional y posterior ejecución, o si por el contrario se descartan.

### 3.3. Impactos

- Uno de los principales deseos, es poder implementar esta herramienta en la academia, para que así el conocimiento y práctica en cuanto a las fuentes de innovación sea propagado y analizado académicamente con más esmero y posiblemente tenga a futuro una aplicación empresarial más fuerte y clara. Lo anterior, se afirma ya que esta exploración conllevó a que la capacidad evidenciada en la aplicación empresarial fuera atrayente, ya que generó un conocimiento que tuvo una simbiosis sobresaliente con la empresa.
- Se obtuvo una herramienta que apoyó la toma de decisiones en cuanto a inversión, estrategias y gestiones en carácter de innovación, así mismo, que la empresa Concretos y Asfaltos S.A perteneciente al Clúster de la Construcción, aprovechó las ventajas y la mirada metodológica-práctica que brinda la herramienta en pro de emplear y aplicar la mejora continua ( $9\sigma$  y  $6\sigma$ ) en cuanto a procesos innovadores con clientes internos y externos, que mejoren tanto los servicios ofrecidos (centros administrativos), como la productividad generada por la empresa (plantas de producción).
- Todo este alcance, se desea replicar en todos los sectores de la empresa, ya que la idea es que todos sus empleados sean partícipes, tanto en la generación de ideas, como en la creación de estas, y luego incentivar el espíritu del inventor, generar innovación y aplicarla en el campo de estudio analizado. Así mismo, se indica que la empresa tiene presencia a nivel nacional (principalmente en la zona andina), donde la empresa tiene presencia, tanto en proyectos autónomos o asociados en consorcios, como en plantas de explotación, producción, transformación o purificación.

### 3.4. Impactos generados a partir de la exploración

Luego de estudiar los impactos evidenciados por la matriz, en la tabla 48 se llega a la premisa de que esta será un superávit para analizar el surgimiento de innovación en las empresas, además, de contar con cualidades para enseñarla y practicarla por medio de la academia. Justamente, los objetivos personales que se tenían con esta, era su posterior aplicación tanto en el campo empresarial público-privado, como en las diferentes organizaciones y principalmente en la academia.

Tabla 42: Hallazgos de la exploración

Impactos	Productos (publicaciones, innovaciones, registros, etc.)	Beneficiarios (personas, comunidades, empresas, etc.)	Tiempo estimado (meses)
<b>Social</b> <sup>77</sup>	La futura realización de una publicación científica y un estudio de caso: así, P.C: Creación de herramienta matriz de fuentes de innovación. E.C: Implementación de herramienta matriz de fuentes de innovación en la certificación de la Unidad de I+D+i de Concretos y Asfaltos.	Comunidad académica del ITM, y demás instituciones de educación superior y universidades. Ecosistemas de innovación y del SNCTel que puedan servir de la herramienta matriz generada. Empresas que busquen la certificación de su Unidad de I+D+i.	8 meses.
<b>Científico/Tecnológico</b> <sup>78</sup>	Tesis posgradual sobre herramienta de fuentes de innovación. Publicación científica. Estudio de caso. Herramienta matriz automatizada por macros en Excel. Así mismo, se analiza el posible registro de esta herramienta matriz de fuentes de innovación.	Estudiantes del pregrado (profesional) de administración tecnológica del ITM. Estudiantes posgrado (maestría) de Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional. Comunidad de maestros, semilleros y grupos de investigación del ITM. Empresas aliadas a Instituto Tecnológico Metropolitano, que busquen interacción universidad	10 meses.

<sup>77</sup> El proyecto permite identificar claramente las poblaciones beneficiarias y afectadas por su ejecución y resultados, a partir de un análisis previo del contexto histórico, local y social. Los resultados del proyecto contribuyen con la mejora de la calidad de vida de las poblaciones interesadas.

<sup>78</sup> Con el proyecto se logra la promoción y difusión de una cultura científico-tecnológica y de nuevos conocimientos. Se evidencia coherencia del proyecto con la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, del departamento y del municipio.

		– empresa, para la implementación de procesos de innovación.	
<b>Económico/Productivo</b> <sup>79</sup>	Facilidad en cuanto al hallazgo, análisis y puesta en marcha de posibles innovaciones, que mejoren tanto los procesos, como los productos y servicios de la empresa, e igualmente la gestión organizacional y de mercadotecnia. Proporciona una gestión adecuada en cuanto a las innovaciones, para su posible y potencial registro. Proceso de innovación de la organización. Certificación de su Unidad de I+D+i. Apoyo de la jefatura de GTi y el proceso de I+D+i, en cuanto a la generación de los subprocesos o actividades (según su proyección objetiva) de ideación y creatividad.	Empleados de oficinas administrativas de la empresa y algunos de las plantas de producción relacionados con el proceso. Actores del ecosistema de innovación, local, regional y nacional. Ruta N. Concretos y Asfaltos S.A. Stage-Gate Internacional. Colciencias.	5 meses.
<b>Ambiental</b> <sup>80</sup>	No aplica	No aplica	No aplica

*Fuente: Elaboración Propia*

<sup>79</sup> El proyecto posibilita el incremento de la eficiencia en las actividades de las Pymes y demás organizaciones comprometidas con los resultados del proyecto. Los resultados del proyecto permiten lograr soluciones efectivas a problemas de productividad en las prácticas de los agentes interesados.

<sup>80</sup> Los resultados del proyecto carecen de impactos ambientales negativos, previsibles y no tratados. Las actividades derivadas del desarrollo del proyecto o de su adopción por parte de los beneficiarios pueden estar sujetas al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.





## **A. Anexo: Esquema del microproceso de innovación creado para la empresa Concretos y Asfaltos S.A**

En consecuencia, de la exploración realizada, apoyada de una investigación en los procesos internos de la organización, conllevó a que se generará un diseño del microproceso de innovación, expuesto en la ilustración 42.

Por ende, este se debería implementar, por ende, la consigna es que este se enfoque en el siguiente modelo, el cual fue postulado a partir de los estudios y análisis realizados en el presente trabajo de grado:


Ilustración 31: Metodología enfocada en un modelo de Fuentes de Innovación



Fuente: *Elaboración Propia*

- 
- Este modelo, es el cual fue generado a partir de los análisis estudios propios y la práctica empresarial, como también, de algunas evidencias metodológicas de las cuales hacen mención en el libro de (Schilling, 2014) dirección estratégica de la Innovación Tecnológica, 2014. Capítulo 2, fuentes de innovación.
  - La meta es enfocar todo este estudio de fuentes de innovación, en el modelo planteado propiamente por el autor, el cual es: idea → creatividad → inventor → innovación (incremental o radical) → aplicación (estatal, industrial o académica).
  - Inicialmente se busca crear la herramienta matriz de fuentes de innovación, la cual se estructurará por medio de comparativas individuales y grupales de sectores de análisis y fuentes de innovación, lo cual dará como resultados posibles los ítems más fuertes en determinado análisis que se ejecute.
  - Luego, se pretende aplicar la matriz generada en un caso de estudio en una empresa de construcción e infraestructura, la cual busca formalizar y fortalecer el microproceso interno de innovación, con miras a estructurar una cultura de innovación organizacional, y también cumplir con los requerimientos metodológicos y prácticos que exige Colciencias para la certificación de su Unidad de I+D+i empresarial.
  - Esta exploración, se llevará a cabo por medio de una plantilla de Excel (la cual contiene la matriz), esta tendrá un análisis afín de un escenario puntual en este caso (empresa privada), y un enfoque a relacionar con los estudios posteriores (los 4 grupos de fuentes de innovación).

## B. Radicación del proyecto Unidad de I+D+i empresarial


  
**COLCIENCIAS**
  
 Reconocimiento de Actores
   
 SRA34482016 ▾

Bienvenido SRA34482016 - CONASFALTOS S.A.
   
 ? 🇺🇸 ✓ Validar ↶ Cerrar sesión

### Validación de la Solicitud

Inicio / Validación de la Solicitud

Resultados de la validación

La solicitud ha sido enviada y ha sido radicada correctamente

Información del Radicado de la Solicitud

Código de la solicitud:	3448
Entidad:	CONASFALTOS S.A
Unidad:	Dirección de Planeación e Ingeniería - Proceso de GT+i - Unidad de I+D+i de CONASFALTOS S.A
Reconocimiento como Solicitud	Unidad de I+D+i de Empresa Ordinaria
Fecha de Radicación:	22/08/2016 16:32:07
Estado:	RADICADA

Imprimir

**Colciencias**  
 Carrera 7B bis No. 132-28  
 Horario: Lunes a Jueves 8:00am - 5:00pm y Viernes 7:00am- 4:00pm (Jornada continua)  
 Teléfono: (57) (1) 6258480 o 018000914446

Fuente: (Formulario de reconocidas de actores, COLCIENCIAS, 2017)

## C. Anexo: Noticia organizacional, reconocimiento y certificación de la Unidad I+D+i empresarial de Conasfaltos S.A, por COLCIENCIAS.

### La innovación hace parte de nuestro ADN

Para Conasfaltos, empresa del sector de la construcción de infraestructura vial, es un motivo de gran orgullo el reconocimiento que otorga el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias– a **nuestra Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)**, mediante la resolución 1130 del 2016.

Con él, Colciencias afirmó que **“La organización sigue una tendencia para avanzar como una empresa innovadora, productiva y de alto desempeño que está siendo impulsada por actividades y proyectos de alto impacto de la Unidad I+D+i”**.

Esto es una confirmación a nuestro compromiso de seguir buscando soluciones innovadoras que agreguen valor a nuestros clientes y al propósito de la creación de ventajas competitivas para la Organización a través de la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación.

 **Extendemos el agradecimiento a nuestro equipo humano. Su profesionalismo, dedicación y aprendizaje constante han sido la pauta que nos han llevado a obtener tan importante reconocimiento.**

# D. Certificado de Propiedad Intelectual, por: Derecho de Autor, en calidad de Obra Literaria Inédita.

	<b>MINISTERIO DEL INTERIOR</b> <b>DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR</b> <b>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</b> <b>OFICINA DE REGISTRO</b> <b><u>CERTIFICADO DE REGISTRO OBRA LITERARIA INEDITA</u></b>		Libro - Tomo - Partida <b>10-667-173</b> Fecha Registro <b>11-sep-2017</b>
	Página 1 de 1		
<b><u>1. DATOS DE LAS PERSONAS</u></b>			
<b>AUTOR</b>			
Nombres y Apellidos	YESID GIRALDO RESTREPO	No de identificación CC	1017168801
Nacional de	COLOMBIA		
Dirección	CR 44A #87-14 LAS ESMERALDAS	Ciudad	MEDELLIN
<b><u>2. DATOS DE LA OBRA</u></b>			
Título Original	EXPLORACIÓN DE FUENTES DE INNOVACIÓN Y CREACIÓN DE UNA UNIDAD DE I+D+I EMPRESARIAL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA		
Año de Creación	2017		
CLASE DE OBRA	INEDITA		
CARACTER DE LA OBRA	OBRA INDIVIDUAL		
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA		
AMBITO LITERARIO	INTERES GENERAL		
AMBITO LITERARIO	DIDACTICO		
AMBITO LITERARIO	CIENTIFICO Y TECNICO		
<b><u>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u></b>			
<b><u>4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA</u></b>			
<b><u>5. DATOS DEL SOLICITANTE</u></b>			
Nombres y Apellidos	YESID GIRALDO RESTREPO	No de Identificación	1017168801
Nacional de	COLOMBIA	Medio Radicación	REGISTRO EN LINEA
Dirección	CR 44A #87-14 LAS ESMERALDAS	Teléfono	3043572726 Ciudad MEDELLIN
Correo electrónico	YESID.N-11@HOTMAIL.COM	Radicación de entrada	1-2017-73182
En representación de	EN NOMBRE PROPIO		
 <b>MANUEL ANTONIO MORA CUELLAR</b> JEFE OFICINA DE REGISTRO			

Nota: El derecho de autor protege exclusivamente la forma mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras. No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias y artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial (artículo 7o. de la Decisión 351 de 1993).

Fuente: Unidad Administrativa Especial de la Dirección Nacional de Derechos de Autor - Ministerio del Interior y de Justicia

## E. Presentación del proceso de certificación de las Unidades de I+D+i.



*Fuente: (Reconocimiento para la Unidad de I+D+i de la empresa, COLCIENCIAS, 2017)*

## F. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS.



Fuente: (GEN - Generación ConCiencia, COLCIENCIAS, 2017)



## G. Esquemas de proyectos avalados y patrocinados por Colciencias.



*Fuente: (Formulario de reconocidas de actores, COLCIENCIAS, 2017)*

## H. Se exponen las empresas reconocidas entre los años 2016 y 2017 - Segmentación de organizaciones que han logrado el reconocimiento.

### Empresas con la Unidad de I+D+i reconocida como actor del SNCTel por COLCIENCIAS

ID_Solicitud	Empresa	Fecha Creación de la Unidad	Resolución de Reconocimiento	Vence
<b>2016</b>				
3448	CONASFALTOS S.A	21-Ene.-13	1130 del 2016	21-Oct.-19
3468	ITELCA SAS	21-Ene.-13	1553 del 2016	19-Dic.-19
3469	SOLUCIONES BIOTECNOLOGICAS Y AGROAMBIENTALES S.A.S - SOBIOTECH	01-Ene.-10	1131 del 2016	21-Oct.-19
3487	PROGEN S.A	09-Ene.-06	1251 del 2016	18-Nov.-19
3510	XM COMPAÑIA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P.	02-Jul.-12	1129 del 2016	21-Oct.-19
3592	COLORQUIMICA S.A.	28-Sept.-76	1747 del 2016	29-Dic.-19
3610	AGRICOLA HIMALAYA SA	01-Feb.-06	1555 del 2016	19-Dic.-19
3670	PREMEX	05-Jun.-00	1556 del 2016	19-Dic.-19
3691	INDUMA SCA	01-Jun.-13	1554 del 2016	19-Dic.-19
<b>TOTAL APROBADAS</b>				<b>9</b>
<b>2017</b>				
3512	COMPAÑIA DE GALLETAS NOEL S.A.S.	09-Feb.-12	86 del 2017	16-Feb.-20
3529	PREFLEX S.A	04-Oct.-04	106 del 2017	24-Feb.-20
3570	CLINICA LABORATORY TECHNOLOGY LTDA - CL TECH	16-Oct.-09	234 del 2017	30-Mar.-20
3751	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELÍN (EPM)	09-Ago.-04	235 del 2017	30-Mar.-20
3770	PRODUCTORA DE GELATINA PROGEL S.A.S	02-Ene.-08	107 del 2017	24-Feb.-20
3771	INSTITUTO COLOMBIANO DE NEUROPEDAGOGIA	04-Sept.-13	85 del 2017	16-Feb.-20
3790	MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA	09-Feb.-12	105 del 2017	24-Feb.-20
<b>TOTAL APROBADAS</b>				<b>7</b>
<b>TOTAL RECONOCIDAS EN PROCESO REGULAR</b>				<b>16</b>

La empresa con la Unidad de I+D+i reconocida, podrá presentar en forma directa al CNBT los proyectos de I+D+i que esté ejecutando a título propio. No podrá actuar a nombre de otras empresas.

Las empresas que aún no tienen la Unidad de I+D+i reconocida, podrán presentar al CNBT los proyectos de I+D+i en los términos señalados en los artículos 158-1 y 256 del Estatuto Tributario. Así mismo, las empresas podrán someter a reconocimiento su propia Unidad de I+D+i, consultando la Guía técnica en:

<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr04g08-guia-reconocimiento-unidades-idi.pdf>

# I. Se dan a conocer las empresas reconocidas por el SNCTel - Entidades que lograron el reconocimiento en los años 2016-2017.

## Empresas con la Unidad de I+D+i reconocida como actor del SNCTel

ID_Solicitud	Empresa	Fecha Creación de la Unidad	Resolución de Reconocimiento	Vence
3512	COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.	09-feb.-12	86 del 2017	16-feb.-20
3529	PREFLEX S.A	04-oct.-04	106 del 2017	24-feb.-20
3570	CLINICA LABORATORY TECHNOLOGY LTDA - CL TECH	16-oct.-09	234 del 2017	30-mar.-20
3730	EMPRESA COLOMBIANA DE PRODUCTOS VETERINARIOS - VECOL	06-ago.-54	442 del 2017	22-may.-20
3751	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELÍN (EPM)	09-ago.-04	235 del 2017	30-mar.-20
3770	PRODUCTORA DE GELATINA PROGEL S.A.S	02-ene.-08	107 del 2017	24-feb.-20
3771	INSTITUTO COLOMBIANO DE NEUROPEDAGOGIA	04-sept.-13	85 del 2017	16-feb.-20
3790	MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA	09-feb.-12	105 del 2017	24-feb.-20
3791	ADMINISTRADORA DE FONDOS DE PENSIONES Y CESANTÍA PROTECCIÓN S.A.	02-dic.-05	492 del 2017	01-jun.-20
3810	SOCIEDAD DE FABRICACIÓN DE AUTOMOTORES S.A (SOFASA S.A)	08-mar.-13	294 del 2017	25-abr.-20
3930	ALSEC ALIMENTOS SECOS S.A.S	01-feb.-06	406 del 2017	18-may.-20
4011	ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS SA	03-ene.-12	443 del 2017	22-may.-20
4012	PENAGOS HERMANOS Y COMPAÑÍA	01-ene.-10	622 del 2017	03-jul.-20
3448	CONASFALTOS S.A	21-ene.-13	1130 del 2016	21-oct.-19
3468	ITELCA SAS	21-ene.-13	1553 del 2016	19-dic.-19
3469	SOLUCIONES BIOTECNOLOGICAS Y AGROAMBIENTALES S.A.S - SOBIOTECH	01-ene.-10	1131 del 2016	21-oct.-19
3487	PROGEN S.A	09-ene.-06	1251 del 2016	18-nov.-19
3510	XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P.	02-jul.-12	1129 del 2016	21-oct.-19
3592	COLORQUIMICA S.A.	28-sept.-76	1747 del 2016	29-dic.-19
3610	AGRICOLA HIMALAYA SA	01-feb.-06	1555 del 2016	19-dic.-19
3670	PREMEX	05-jun.-00	1556 del 2016	19-dic.-19
3691	INDUMA SCA	01-jun.-13	1554 del 2016	19-dic.-19
<b>TOTAL RECONOCIDAS EN PROCESO REGULAR</b>				<b>22</b>

La empresa con la Unidad de I+D+i reconocida, podrá presentar en forma directa al CNBT los proyectos de I+D+i que esté ejecutando a título propio. No podrá actuar a nombre de otras empresas.

Las empresas que aún no tienen la Unidad de I+D+i reconocida, podrán presentar al CNBT los proyectos de I+D+i en los términos señalados en los artículos 158-1 y 256 del Estatuto Tributario. Así mismo, las empresas podrán someter a reconocimiento su propia Unidad de I+D+i, consultando la Guía técnica en:

[http://www.colciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento\\_de\\_actores/unidad-idi-la-empresa](http://www.colciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores/unidad-idi-la-empresa)

Última actualización Junio 30 de 2017

Página 1 de 1

Fuente: (Reconocimiento de Actores, COLCIENCIAS, 2018)

## J. Actores del sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación reconocidos por Colciencias.



**ACTORES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN RECONOCIDOS POR COLCIENCIAS**

No.	NOMBRE ENTIDAD	RECONOCIDO COMO	CIUDAD / DEPARTAMENTO	PÁGINA WEB	SECTOR	RESOLUCIÓN	VIGENTE HASTA
1	CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES, CAFETEROS Y EMPRESARIALES - CRECE	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	MANIZALES - CALDAS	<a href="http://www.crece.org.co">www.crece.org.co</a>	CIENCIAS SOCIALES - AGROPECUARIO	816-2012	09/03/2018*
2	CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES - CES - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.unal.edu.colces">www.unal.edu.colces</a>	CIENCIAS SOCIALES	905-2013	09/03/2018*
3	CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN Y SEGURIDAD VIAL COLOMBIA - CESVI	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.cesvicolombia.com">www.cesvicolombia.com</a>	INDUSTRIA	527-2012	09/03/2018*
4	CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE LA FUNDACIÓN PRO-ORGÁNICA C.I.T.P.O.	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	CALI - VALLE DEL CAUCA	<a href="http://www.pro-organica.org">www.pro-organica.org</a>	AMBIENTE Y HÁBITAT	427-2012	09/03/2018*
5	CENTRO DE INVESTIGACIONES Y EDUCACIÓN POPULAR - CINEP	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.cinep.org.co">www.cinep.org.co</a>	CIENCIAS SOCIALES - EDUCACIÓN	558-2012	09/03/2018*
55	MALOKA - CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.maloka.org">www.maloka.org</a>	APROPIACIÓN SOCIAL	1589-2012	09/03/2018*
56	TEAMFOODS COLOMBIA	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.team.com.co">www.team.com.co</a>	INDUSTRIA	1401-2012	09/03/2018*
57	CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR ELÉCTRICO - CIDET	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.cidet.org.co">www.cidet.org.co</a>	ENERGÍA Y MINERÍA	1554-2017	20/12/2020
58	INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO - ICIPC	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.icipc.org">www.icipc.org</a>	INDUSTRIA	1504-2017	13/12/2020
59	CORPORACIÓN DE INCUBACIÓN Y FOMENTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA CORPORACIÓN CLUSTER CREATIC	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	POPAYÁN - CAUCA	<a href="http://www.clustercreatic.com">www.clustercreatic.com</a>	INDUSTRIAS 4.0	1503-2017	20/12/2020
60	CONASFALTOS S.A	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.conasfaltos.com">www.conasfaltos.com</a>	CONSTRUCCIÓN	1130-2016	21/10/2019
61	ITELCA SAS	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.telca.com.co">www.telca.com.co</a>	INDUSTRIAS 4.0	1553-2016	19/12/2019
62	SOLUCIONES BIOTECNOLÓGICAS Y AGROAMBIENTALES S.A.S. - SOBIOTECH	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	GUARNE - ANTIOQUIA	<a href="http://www.sobiotech.co">www.sobiotech.co</a>	AGROALIMENTOS	1131-2016	21/10/2019
63	PROGEN S.A	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	SOACHA-CUNDINAMARCA	<a href="http://www.progen.com.co">www.progen.com.co</a>	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	1251-2016	18/11/2019
64	XM COMPAÑIA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P.	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.xm.com.co">www.xm.com.co</a>	ELÉCTRICO	1129-2016	21/10/2019
65	COMPAÑIA DE GALLITAS NOEL S.A.S.	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.noel.com.co">www.noel.com.co</a>	AGROALIMENTOS	86-2017	16/02/2020
100	SUMICOL SAS	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	SABANETA - ANTIOQUIA	<a href="http://www.corona.co">www.corona.co</a>	CERÁMICAS INDUSTRIALES - QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	1115-2017	29/10/2020
101	AGP DE COLOMBIA S.A.	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.agpglass.com">www.agpglass.com</a>	AUTOMOTRIZ	1116-2017	29/10/2020
102	PRODUCTOS FAMILIA S.A.	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.grupofamilia.com.co">www.grupofamilia.com.co</a>	PAPEL Y CARTÓN	1117-2017	29/10/2020
103	NEDIAR S.A.S	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	MEDELLÍN - ANTIOQUIA	<a href="http://www.nediar.com">www.nediar.com</a>	AERONÁUTICA	1098-2017	25/10/2020
104	ALIMENTOS POLAR	UNIDAD DE I+D+I DE LA EMPRESA	BOGOTÁ - DISTRITO CAPITAL	<a href="http://www.empresaspolar.com">www.empresaspolar.com</a>	AGROALIMENTOS	1780-2017	29/12/2020

\* Según lo dispuesto por la Resolución 0143 de 2017

Fuente: (Reconocimiento de Actores, COLCIENCIAS, 2018)

## BIBLIOGRAFÍA

- Abernathy, W., & Clark, K. (1985). Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction. *Research Policy*, Vol. 14, 3-22.
- Abernathy, W., & Utterback, J. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 40-47.
- Aguaded, M. C. (2011). *Guía para Investigar con Metodos Cuantitativos y Cualitativos*. Huelva, España, Huelva, España: Académica Española. Recuperado el 4 de Abril de 2016, de <http://www.eae-publishing.com/>
- Ahuja, G., & Lampert, C. M. (2001). Entrepreneurshio in the Large Corporation: A Longitudinal Study of How Established Firms Create Breakthrough Inventions. *Strategic Management Journal* 22, 521-43.
- Alcaldía de Medellín. (2016). *POT (Plan de Ordenamiento Territorial)*. Medellín: Revista Municipal.
- Alien, T. J. (1977). *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination od Technological Information within the R&D Organization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Almeida, P., & Kogut, B. (1999). Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks. *Management Science* 45, 905-17.
- Amabile, T. M. (1983). *The Social Psychology of Creativity*. New York: Springer - Verlag.
- Amabile, T. M. (1988). A Model of Creativity and Innovation in Organizations. *Research in Organizational Behavior* 10, 123-69.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context*. Boulder, CO: Westview.
- Amador, M. Á. (2009). *Manual de Implementación de las 9 S's en la Empresa, basado en la Gestión de la Calidad*. Córdoba: Javeriano Cali.

- Anderson, P., & Tushman, M. (1990). Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 604-633.
- Archango, R. (17 de Agosto de 2017). *Papeles de Inteligencia, transformamos la información en tu ventaja competitiva*. Obtenido de <http://papelesdeinteligencia.com/>: <http://papelesdeinteligencia.com/fuentes-de-innovacion-empresarial/>
- Archibald, D. (1976). *Managing high technology programs and projects*. New York: John Wiley & Sons.
- Arjona, K. (11 de Septiembre de 2017). *Calidad y Tecnología*. Obtenido de <http://www.calidadytecnologia.com/>: <http://www.calidadytecnologia.com/2015/10/TRL-IRL-Innovacion-Lean-StartUp-1.html>
- Arrow, K. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 155-173.
- Audretsch, D., & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic Review* 86, 630-40.
- Barron, F. (1969). *Creative Person and Creative Process*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Biese, M., & Stahl, H. (1999). Public Research and Industrial Innovations in Germany. *Research Policy* 28, 397-422.
- Boden, M. (1992). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Nueva York: Basic Books.
- Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital. En J. G. Richardson, *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* (págs. 241-58). Westport, CT: Greenwood Press.
- Breschi, S. (2000). The Geography of Innovation: A Cross-Sector Analysis. *Regional Studies* 34, n.º3, 213-29.
- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Castillo, G. P., & Leal, B. (2010). *Innovación en Producto en las Mipymes del Fondo Emprender del Sector de Alimentos de la Ciudad de Manizales*. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.

- Cemiot. (12 de Agosto de 2017). <http://www.cemiot.com/>. Obtenido de <http://www.cemiot.com/inicio/las-9-eses-organizacion-orden-y-limpieza-en-la-empresa/>
- Cerrillo, I., Polvorosa, R., Martínez, S., Rodríguez, A., Fernández, A., & Ayesta, I. (11 de Septiembre de 2017). *Niveles TRL de madurez tecnológica y valle de la muerte. Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingeniería de Bilbao. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)*. Obtenido de <http://www.interempresas.net/>: <http://www.interempresas.net/Aeronautica/Articulos/188065-El-Valle-de-la-Muerte-cruzando-el-MRL-6-7.html>
- Chamorro, E. (2 de Agosto de 2005). *Las siete fuentes de la innovación sistemática*. Obtenido de <http://emprending.com.ar/>: <http://emprending.com.ar/las-siete-fuentes-de-la-innovacion-sistemica/#comments>
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovation Dilema*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Publishing.
- Church, A. H., & Waclawski, J. (1998). The Relationship between Individual Personality Orientation and Executive Leadership Behavior. *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 71, n.º 2, 99-125.
- Clark, K., & Hayes, R. (1985). Exploring Factors Affecting Innovation and Productivity Growth within the Business Unit. En K. Clark, R. Hayes, C. Lorenz, & eds, *The Uneasy Alliance. Managing the Productivity-Technology Dilemma*. Cambridge Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 128-52.
- Cohen, W., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R., & Walsh, J. (2002). R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States. *Research Policy* 31, 1349-67.
- Colombo, M., & Delmastro, M. (2001). How Effective Are Technology Incubators? Evidence from Italy. *Research Policy* 31, 1103-22.
- Concretos y Asfaltos - CAR 1. (2016). *CONASFALTOS S.A | Matriz CAR: Gestión Tecnológica e Innovación - GTi*. Medellín: Interna.
- Concretos y Asfaltos - CAR 2. (2016). *CONASFALTOS S.A | Matriz CAR: Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación - I+D+i*. Medellín: Interna.

- Concretos y Asfaltos - PEC 1,2,3. (2016). CONASFALTOS S.A | *Matrices PEC: Vigilancia Tecnológica, Gestión de Nuevas Ideas y Diseño y Desarrollo*. Medellín: Interna.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. (1986). An Investigation into the New Product Process: Steps Deficiencies. *Journal of Product Innovation Management* 3, n.º2, 71-85.
- Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior - CONPES. (2015). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015-2025*. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York, Estados Unidos: Harper Collins Publishers.
- Davies, D. (1970). Research planning diagrams . *R&D Management*, vol. 1, n° 1, 22-29.
- Debye, P. (1966). The Editors of International Science and Technology, The Way of the Scientist. Interviews from the World of Science and Technology. (N. Y. Simon and Schuster, Entrevistador)
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS. (20 de Mayo de 2016). *Proceso de Reconocimiento de Unidades de I+D+i Empresariales*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>: <http://www.colciencias.gov.co/transferecia/proceso-de-reconocimiento-de-unidades-de-idi>
- Doblin. (20 de Junio de 2017). [www.doblin.com](http://www.doblin.com). Obtenido de <https://www.doblin.com/ten-types>
- Dodgson, M. (2000). *The Management of Technological Innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Drucker, P. (1985). *The Discipline of Innovation*. Cambridge, Estados Unidos: Harvard Business Review.
- Drucker, P. (1993). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: HarperCollins.
- Dyer, J. H., & Nobeoka, K. (2000). Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case. *Strategic Management Journal* 21, 345-67.



- Escorsa, P. (Mayo 8-10 de 2003). *Gestión de Marketing Tecnológico - Seminario taller internacional*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa: Dirección y Gestión*. Bogotá: Editorial Alfaomega.
- Esparza, J. L. (2012). *Factores que Influyen en la Innovación del Producto de Diseño*. San Nicolas de los Garza, Nuevo Leon.: Universidad Autónoma de Nuevo Leon.
- Feldman, M. P., Francis, J., & Bercovitz, J. (2005). Creating a Cluster While Building a Firm: Entrepreneur and the Formation of Industrial Clusters. *Regional Studies* 39, 129-41.
- Formulario de reconocidas de actores, COLCIENCIAS. (11 de Septiembre de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/http://formulariosigp.colciencias.gov.co:7001/ReconocimientoActores/>
- Foster, R. (1986). *Innovation: the attackers advantage*. London: Macmillan.
- Francis, P. (1977). *Principles of R&D management*. Nueva York: AMACOM.
- Freeman, C. (1991). Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues. *Research Policy* 20, 499-514.
- Frensch, P., & Sternberg, R. J. (1989). Expertise and Intelligent Thinking: When Is It Worse to Know Better? En R. J. Sternberg, *Advances in the Psychology of Human Intelligence*, vol. 5 (págs. 157-58). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fundación COTEC. (1999). Vigilancia Tecnológica. *COTEC*, Documento N° 14.
- Gallego, J. B. (2005). Fundamentos de la Gestión Tecnológica e Innovación. *Tecnológicas*, 15.
- Garibay, E. (2008). *La gran variedad de fuentes de innovación*. (6 ed., Vol. 4). Ciudad de México, México, Ciudad de México, México: Tecnológico de Monterrey Campus León. Recuperado el 24 de Marzo de 2016, de [http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:pb3dSHLb5KYJ:scholar.google.com/&hl=es&as\\_sdt=0](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:pb3dSHLb5KYJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0)
- GEN - Generación ConCiencia, COLCIENCIAS. (12 de Agosto de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido

de <http://generacionconciencia.com/>: <http://generacionconciencia.com/logo-colciencias/>

- Gilfillan, S. C. (1935). *The Sociology of Invention*. Chicago: Follett.
- Gobernación de Antioquia. (2016). *Plan de CT+i (Ciencia, Tecnología e Innovación)*. Antioquia: Revista Departamental.
- Gorski, & Heinekamp. (1993). *Capturing Employee Ideas for New Products*. White Plains, NY: Quality Resource.
- Gorski, & Heinekamp. (2002). Capturing Employee Ideas for New Products. *Harvard Business Review*, 81(3), 120-142.
- Gorski, C., & Heinekamp, E. (2002). Capturing Employee Ideas for New Products. En P. Belliveau, A. Griffin, & S. Somermeyer, *The PDMA Toolbook for New Product Development*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Granovetter, M. S. (1992). Problems of Explanation in Economic Sociology. En N. Nohria, & R. Eccles, *Networks and Organizations: Structure, Form, and Action* (págs. 25-56). Boston: Harvard Business School Press.
- Grappes technologiques - GEST. (1986). *Les nouvelles stratégies d'entreprise*. Paris: McGraw-Hill.
- Guía técnica de autoevaluación Unidades I+D+i, COLCIENCIAS. (11 de Septiembre de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/guia-tecnica-autoevaluacion-unidades-idi-v02.pdf>
- Hamel, G. (2001). *Innovation's new math*. Chicago: Fortune Magazine.
- Hansen, M. T. (1999). The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits. *Administrative Science Quarterly* 44, 82-112.
- Hargadon, A. B. (1998). Firms as Knowledge Brokers: Lessons in Pursuing Continuous Innovation. *California Management Review* 40 n. °3, 209-27.
- Hargadon, A. B., & Sutton, R. I. (1997). Technology Brokering and Innovation in a Product Development Firm. *Administrative Science Quarterly* 42, 716-49.
- Hargadon, A., & Sutton, R. (2000). Building and Innovation Factory. *Harvard Business Review*, 157-66.

- Harry, M., Schroeder, R., & Linsenmann, D. (1999). *Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations*. Arizona: Doubleday.
- Hegedoorn, J. (2002). Inter-Firm R&D Partnerships - an Overview of Major Trends and Patterns since 1960. *Research Policy* 31, 477-92.
- Huerta, G. (2010). *implementación de un modelo de gestión de la innovación, en las capacidades esenciales de la nueva empresa desarrolladora de vivienda como elemento clave para el incremento de su competitividad*. Querétaro, México: Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Hughes, T. P. (1985). How Did the Heroic Inventors Do It? *American Heritage of Invention and Technology*, 21.
- Iddan, G., Meron, G., Glukhovsky, A., & Swain, P. (2000). Wireless Capsule Endoscopy: The discomfort of internal gastrointestinal examination may soon be a thing of the past. *Nature; London, Vol 405, www.nature.com*, 417.
- Igartua, J. I. (2009). *Gestión de la Innovación en la Empresa Vasca*. Valencia, España: Universitat Politècnica de València.
- Imai, K., & Baba, Y. (1989). *Systemic Innovation and Cross-Border Networks: Transcending Markets and Hierarchies to Create a New Techno-Economic System*. Paris: OCDE, Congreso sobre Ciencia y Tecnología y Crecimiento Económico.
- Jaffe, A. B. (1986). Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms Patents, Profits and Market Value. *American Economic Review* 76, 984-1001.
- Jaffe, A. B. (1989). Real Effects of Academic Research. *American Economic Review* 79, 957-70.
- Jaffee, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers ad Evidenced by Citations. *Quarterly Journal of Economics* 63, 577-98.
- Khan, B. Z., & Sokoloff, K. I. (1993). Schemes of Practical Utility: Entrepreneurship and Innovation among "Great Inventors" in the United States, 1790-1865. *Journal of Economic History* 53, n.º 2, 289.
- Kline, S. (1985). Innovation is not a linear process. *Stanford University Journal*, 36-45.

- Kogut, A. y. (2005). *Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks*. Washington, D.C: McDonough School of Business, Georgetown University.
- Lanford, H. (1972). *Technological forecasting methodologies: a synthesis*. New York: AMACOM.
- Lean Solutions. (12 de Agosto de 2017). <http://www.leansolutions.co/>. Obtenido de <http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-six-sigma/>
- Listado de actores empresariales reconocidos, COLCIENCIAS. (11 de Septiembre de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/listado-actores-reconocidos-abril-5.pdf>
- Listado de unidades de I+D+i, COLCIENCIAS. (11 de Septiembre de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/unidades-idi-reconocidas.pdf>
- Little, A. (1981). *The strategic management of technology*. Massachusetts: Cambridge.
- López, E. V. (2010). *Las 9's un sistema para la calidad*. Cantabria: Retina LTDA.
- Lubart, T. I. (1994). Creativity. En R. J. Sternberg, *Thinking and Problem Solving* (págs. 289-332). New York: Academic Press.
- Lubart, T. I. (1994). *Product-Centered Self-Evaluation and the Creative Process, tesis doctoral no publicada*. New Haven, CT: Yale University Press.
- MacFarlane. B, S. F. (1968). *Changing Patterns: An Atypical Autobiography*. Melbourne y Londres: Heinemann.
- MacKinnon, D. W. (1965). Personality and the Realization of Creative Potential. *American Psychologist* 17, 484-95.
- Madrid, M. (21 de Mayo de 2011). *Fruit Profits*. Obtenido de <http://www.fruitprofits.com/sp/articulo.asp?reg=30>

- Madrid+d - CEIM. (25 de Febrero. de 2003). *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Obtenido de Libro 9: <http://www.madrimasd.org/informacion/publicacionSecc>.
- Magnusson, K., Kroslid, D., Bergman, B., & Barba, E. (2006). *Seis Sigma: Una Estrategia Pragmática*. Barcelona: Ediciones Gestion 2000.
- Mai, T. (04 de Agosto de 2017). *Technology Readiness Level, NASA*. Obtenido de <https://www.nasa.gov/>:  
[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html)
- Maidique, M., & Zirguer, B. (1985). The new product learning cycle. *Research Policy*, vol. 14, 299-313.
- Maldonado, J. Á. (2006). *Fundamentos de Calidad Total*. Asturias: Gestión 2000.
- Manjarrés, L., & Vega, J. (2012). La gestión de la innovación en la empresa: evolución de su campo de estudio. *Dimension Empresarial*, 18-29.
- Mansfield, E. (1991). Academic Research and Industrial Innovation. *Research Policy* 20, 1-12.
- Martin, P. J. (16 de Noviembre de 2005). *Prospectiva tecnologica: una introduction a su metodologia y a su aplicacion en distintos paises*. Obtenido de [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 370.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (1993). *Employee Driven Quality: Releasing the Creative Spirit of Your Organization through Suggestion Systems*. White Plains, NY: Quality Resource.
- Morales, A. (03 de Agosto de 2017). *¿Cómo adoptar la innovación en etapa temprana?* Obtenido de <http://disruptivo.tv/>:  
<http://disruptivo.tv/uncategorized/innovacion-en-etapa-temprana/>
- Morcillo, P. (1997). *Dirección estratégica de la tecnología e innovación*. Madrid: Civitas.
- National Aeronautics and Space Administration. (11 de Septiembre de 2017). *Technology Readiness Level, NASA*. Obtenido de <https://www.nasa.gov/>:  
[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html)

- Nelson, R. R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nerker, A., & Paruchuri, S. (2005). Evolution of R&D Capabilities: The Role of Knowledge Networks Within a Firm. *Management Science* 51, 771-85.
- Netquest. (12 de Septiembre de 2017). *La escala de Likert: qué es y cómo utilizarla*. Obtenido de <https://www.netquest.com/>: <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>
- Nieto, M. (2001). *Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa*. León: Universidad de León.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge? creating company*. Nueva York: Oxford University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE. (2006). *Manual de Oslo (Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación)* (Tercera ed.). Madrid, España, España: Grupo Tragsa. Recuperado el 24 de Mayo de 2016, de [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_spa.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_spa.pdf)
- Oshse, R. (1990). *Before the Gates of Excellence: The Determinants os Creative Genius*. New York: Cambrigde University, Press .
- Palop, F., & Vicente, J. M. (1999). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. *Cotec*, Estudios N° 15.
- Penrose, E. G. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Nueva York: Wiley.
- Pérez, C. B. (2005). *Modelo de Innovación Tecnológica Basado en Enfoques de Redes Sociotécnicas: Estudio del Caso Montana*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Pineda, L. (2009). *Enfoques alrededor de la gestión estratégica de la innovación & Pensamientos y enfoques alrededor de la estrategia como concepto según diferentes autores*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Porter, M. (1983). The technological dimension of competitive strategy. en *Burgelman, R.A.*

- Porter, M. E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly* 14, n.º 1, 15-34.
- Pulgarín, S., & Pineda, L. (2011). La Innovación Estratégica: su caracterización y un posible enfoque desde las ciencias de la complejidad. *Criterio Libre*, 173-192.
- Pulgarín, S., & Pineda, L. (2011). La Innovación Estratégica: su caracterización y un posible enfoque desde las ciencias de la complejidad. *Criterio Libre*, 9, 173–192.
- Rahm, D., & Hansen, V. (1999). Technology Policy 2000: University to Industry Transfer. *International Journal of Public Administration* 22, n.º 8, 1189-1211.
- Reconocimiento para la Unidad de I+D+i de la empresa, COLCIENCIAS. (12 de Agosto de 2017). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>: <http://www.colciencias.gov.co/transferecia/proceso-de-reconocimiento-de-unidades-de-idi>
- Rivero, C. (10 de Septiembre de 2012). *Las siete fuentes de la innovación sistemática*. Obtenido de <http://emprending.com.ar/>: <http://emprending.com.ar/las-siete-fuentes-de-la-innovacion-sistemica/>
- Roberts. (1993). *Benchmarking Global Strategic Management of Technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Libraries.
- Roberts, E. (2001). Benchmarking Global Strategic Management of Technology. *Research Technology Management*, 25-36.
- Root-Bernstein, R. S. (1989). Who Discovers and Who Invents. *Research Technology Management* 32, n.º 1, 43-51.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box. Technology and economics*. Cambridge Massachusetts: Cambridge University Press.
- Rothwell, R. (1972). *Factors for Success in Industrial Innovations, Proyecto SAPHO – A Comparative Study of Success and Failure in Industrial Innovation*. Brighton, U.K: SPRU, Universidad de Sussex.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horseley, A., Jervis, V. T., Robertson, A. B., & Townsend, J. (1974). Factors for Success in Industrial Innovations, Project

- SAPPHO y SAPPHO Updated - Project SAPPHO Phase II. *Research Policy* 3, 258-91.
- Ruta N, Centro de Innovación y Negocios - Medellín. (12 de Agosto de 2017). <http://sunncol.co/>. Obtenido de <http://www.rutanmedellin.org/>: <http://www.rutanmedellin.org/es/oferta/empresarios-y-emprendedores/item/plataforma-de-innovacion-abierta-sunn>
- Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006). *The 12 different ways for companies to innovate*. Cambridge, Massachusetts: Management Review, Spring.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA/Londres: Harvard University Press.
- Scarone, C. (2005). *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. Catalunya, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- Schilling, M. (2014). *Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica* (Segunda ed., Vol. II). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill S.A / Interamericana de España. Recuperado el 12 de Marzo de 2016
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Silverman, A. (2003). Understanding University Patent Policies. *JOM* 55, n.º 1, 64.
- Sílvia, F. M. (12 de Febrero de 2015). *La Pirámide de los diferentes Tipos de Sistemas de Información*. Obtenido de <http://pertutatis.cat/>: <http://pertutatis.cat/la-piramide-de-los-diferentes-tipos-de-sistemas-de-informacion/>
- Smith-Doerr, L., Owen-Smith, J., Koput, K. W., & Powell, W. (1999). Net-works and Knowledge Production: Collaboration and Patenting in Biotechnology. En L. R. & S. Gabbay, *Corporate Social Capital* (págs. 331-50). Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Souder, W. (1973). Utility and Perceived Acceptability of R&D Project Selection Models. *Management Science* 19, 1384-1394.
- Sternberg, & Lubart. (1994). *The Concept of Creativity*. New Haven, CT: Yale University Press.



- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms. En R. J. Sternberg, *Handbook of Creativity*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Stuart, T., & Sorenson, O. (2003). The Geography of Opportunity: Spatial Heterogeneity in Founding Rates and the Performance of Biotechnology Firms. *Research Policy* 32, 229.
- Szulanski, G. (1996). Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice within the Firm. *Strategic Management Journal* 17 (número especial de invierno), 27-43.
- Thomas, R. J. (1995). *New Product Success Stories: Lessons from Leading Innovators*. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.
- Usher, A. (1954). *A History of Mechanical Inventions*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Utterback, J. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Von Hippel, E. (1987). Cooperation between Rivals: Informal Know-How Trading. *Research Policy* 16, 291-302.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Von Hippel, E. (2001). Innovation by User Communities: Learning from Open-Source Software. *Sloan Management Review* 42, n.º4, 82-86.
- Winter, S. (1987). Knowledge and competence as strategic assets. En D. e. en Teece, *The competitive challenge. Strategies for industrial innovation and renewal* (págs. 159-184). Nueva York: Harper&Row.
- Woodman, R. W., Sawyer, J. E., & Griffin, R. W. (1993). Toward a Theory of Organizational Creativity. *Academy of Management Review* 18, 293-321.
- Woodman, Sawyer, & Griffin. (1993). Toward a Theory of Organizational Creativity, y Amabile, The Social Psychology of Creativity. *Academy of Management Review*, 2.
- Yoon, E., & Lilien, G. (1988). Characteristics of the Industrial Distributor's Innovation Activities: An Exploratory Study. *Journal of Product Innovation Management* 5, n.º3, 227-40.

Zander, U., & Kogut, B. (1995). Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test. *Organization Science* 6, 76-92.