



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Administración y Contaduría
Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación

CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN EMPRESARIALES

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:

Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta:

María del Pilar Alina López Caletti

Dirigido por:

Dra. Lilia Angélica Salcedo Mendoza
SINODALES

Dra. Lilia Angélica Salcedo Mendoza
Presidente

Firma

Dr. Juan José Méndez Palacios
Secretario

Firma

Dr. Martín Vivanco Vargas
Vocal

Firma

Dra. Josefina Morgan Beltrán
Suplente

Firma

Dr. José Luis Valencia Pérez
Suplente

Firma

Dr. Martín Vivanco Vargas
Director de la Facultad de Contaduría y
Administración

Dra. Josefina Morgan Beltrán
Directora de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Agosto 2022
México



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Caracterización de factores del proceso de innovación
y transferencia tecnológica en centros de
investigación empresariales

por

María del Pilar Alina López Caletti

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0
Internacional](#).

Clave RI: CADCC-192178-0323-323

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo identificar y definir las características de los factores relevantes dentro del proceso de innovación de los centros de investigación de las empresas que invierten en esta actividad, con la intención de brindar a estas organizaciones información que les permita evaluar su proceso central enfocado a la estrategia tecnológica y de innovación; es así como se integran elementos relevantes para las mismas empresas dentro de su proceso de investigación, desarrollo e innovación como son: la infraestructura que poseen para esta labor, la gestión del conocimiento dentro de su organización y con el exterior, la efectividad en la gestión de los proyectos y la complejidad en el flujo de las actividades del proceso y los relacionados. Para realizar este proyecto se consideró a los Centros de Investigación de las empresas radicadas en la ciudad de Querétaro y que están bajo registro del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), lo anterior con la finalidad de garantizar la formalidad de la labor en investigación, desarrollo e innovación de los Centros que formaron parte del estudio. El estudio se desarrolló empleando una metodología mixta, en el inicio una metodología cualitativa que permitió identificar los principales factores del proceso en los que los propios Centros de Investigación destacaron tener interés, posteriormente con la metodología cuantitativa se realizaron encuestas a los centros de investigación para la obtención de datos estadísticos y correlacionales.

(Palabras clave: proceso de innovación, centro de investigación, investigación y desarrollo.)

SUMMARY

The objective of this thesis was to identify and define the characteristics of the relevant factors within the innovation process of the research centers of the companies that invest in this purpose with the intention of providing these organizations with information that allows them to evaluate their central process focused on to the technological and innovation strategy, this is how relevant elements are integrated for the same companies within their research, development and innovation process, such as: the infrastructure they have for this work, knowledge management within their organization and with the outside, the effectiveness in the management of the projects and the complexity in the flow of the activities of the process and the related ones. To carry out this project, the Research Centers of the companies located in the city of Querétaro and that are registered with the Council of Science and Technology of the State of Querétaro (CONCYTEQ) were considered with the purpose of guaranteeing the formality of the work in research, development and innovation of the Centers that were part of the study. The study was developed using a mixed methodology, at the beginning a qualitative methodology that allowed to identify the main factors of the process in which the Research Centers themselves highlighted their interest, later with the quantitative methodology surveys were carried out to the research centers for the obtaining statistical and correlational data.

(Key words: innovation process, research center, development and research)

AGRADECIMIENTOS

Doy las gracias a la Universidad Autónoma de Querétaro, en particular a la sección de posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración que me abrió sus puertas para la realización de mis estudios de doctorado y la elaboración del presente trabajo de tesis.

Agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por permitirme ser parte del programa de becarios, ayudando así a dar las facilidades económicas que me permitieron el estudio del programa doctoral que hoy termino.

Mi mas grande agradecimiento a mi directora de tesis, la Doctora Lilia quién en verdad, con gran paciencia, profesionalismo y dedicación guio mis pasos y me acompañó en esta travesía, nunca soltó mi mano, aún en los momentos más complicados, muchas gracias por todo mi querida Doc.

Agradezco a los Doctores, Luis Valencia y Juan José Méndez por ser parte de mis queridos mentores dentro y fuera del aula, por ser mis sinodales, apoyarme en la evaluación de mi trabajo y acompañarme a su feliz término.

Finalmente agradezco a todas las personas que estuvieron a mi lado en este camino; cuatro años de doctorado no son fáciles, tuve grandes compañeros, amigos entrañables, familia y personas muy especiales que llevo en mi corazón, este trabajo tiene parte de ustedes, el día a día que compartimos y las vivencias, gracias por coincidir.

ÍNDICE

Resumen	i
Summary	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
1. Antecedentes	1
2. Fundamentación Teórica	3
2.1. Empresa innovadora	3
2.2. Planeación estratégica de la empresa innovadora	4
2.2.1. Capacidad Tecnológica	6
2.2.2. Estrategia Tecnológica	7
2.3. Centro de investigación empresarial	10
2.3.1. Actividades de un centro de investigación empresarial	11
2.4. Investigación y desarrollo	12
2.5. Innovación	13
2.5.1. Fuentes de innovación en las organizaciones	15
2.6. Gestión de la Innovación	16
2.6.1. Gestión del conocimiento	17
2.6.2. Gestión de proyectos	22

2.6.2.1. Proyectos de innovación	24
2.6.2.2. Complejidad de los proyectos	25
3. Metodología	27
3.1. Justificación	27
3.2. Antecedentes	31
3.3. Conceptos relacionados	32
3.4. Problema de investigación	33
3.5. Justificación metodológica	34
3.5.1. Proceso de validación del instrumento	36
3.6. Objetivos de la investigación	38
3.7. Preguntas de investigación	39
3.8. Operacionalización del problema	39
3.9. Hipótesis general	42
3.9.1. Variables de estudio	42
3.9.2. Población de estudio	42
3.10. Estructura del proyecto de investigación	44
3.11. Matriz metodológica	45
4. Resultados	47
4.1. Resultados de la metodología fsQCA	47
4.2. Resultados del instrumento cuantitativo	93
4.3. Resultado del instrumento de redes	49
Conclusiones y recomendaciones	81
Referencias	89
Apéndices	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores que determinan la complejidad de un proyecto	26
Tabla 2. Conceptos relacionados	32
Tabla 3. Formato para la validación de instrumento cualitativo por panel de jueces.	38
Tabla 4. Operacionalización de variables	40
Tabla 5. Matriz Metodológica	45
Tabla 6. Validación por jueces expertos	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades de la empresa para la planeación estratégica	8
Figura 2. Relación entre Plan Estratégico y Plan Tecnológico	9
Figura 3. Propuesta Dinámica del Capital Intelectual de Navarro y Martínez	21
Figura 4. Factores que miden la efectividad de los proyectos	23
Figura 5. Empresas que realizaron proyectos de innovación (Porcentaje)	28
Figura 6. Empresas que llevaron a cabo actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Porcentaje)	29
Figura 7. Ingresos de las empresas innovadoras derivados de nuevos productos (Porcentaje)	30
Figura 8. Flujo del proyecto de investigación	44
Figura 9. Resultados del Análisis Comparativo Cualitativo	48
Figura 10. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 1	49
Figura 11. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 2	50
Figura 12. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 3	51
Figura 13. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 4	52

Figura 14. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa	53
Figura 15. Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 6	54
Figura 16. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 1	55
Figura 17. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 2	56
Figura 18. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 3	57
Figura 19. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 4	58
Figura 20. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 5	59
Figura 21. Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 6	60
Figura 22. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 1	61
Figura 23. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 2	62
Figura 24. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 3	63
Figura 25. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 4	64
Figura 26. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 5	65
Figura 27. Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 6	66
Figura 28. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 1	67
Figura 29. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 2	68
Figura 30. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 3	69
Figura 31. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 4	70

Figura 32. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 5	71
Figura 33. Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 6	72
Figura 34. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 1	73
Figura 35. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 2	74
Figura 36. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 3	75
Figura 37. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 4	76
Figura 38. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 5	77
Figura 39. Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 6	78
Figura 40. Resumen de pruebas de hipótesis	79

Antecedentes

La innovación y la transferencia de conocimiento y la tecnología en una organización son dos procesos que deben ocurrir de forma exitosa para que una invención se convierta en una verdadera innovación y más aún para que esta innovación genere los resultados para los que fue creada.

Lo anteriormente mencionado es uno de los grandes retos de las empresas, de acuerdo con Benavides (1998) “el proceso general de cambio tecnológico confiere al entorno empresarial un alto grado de turbulencia; ante estas presiones, la empresa ha de responder con la innovación, si quiere ser capaz de mantener su competitividad y su posición en el mercado” (p. 2). Estas palabras reflejan la importancia de que las organizaciones empresariales consideren a la innovación dentro de su plan estratégico, así como que incluyan procesos de innovación y transferencia tecnológica que les permitan mantener y aumentar su competitividad.

En el contexto empresarial se puede contextualizar el término innovación con la definición de Milles y Morris (1999) “innovación es el proceso de transformación e invención en algo que es comercialmente útil y valioso” (p. 68), así mismo la definición que Barceló *et al.* (1992) tienen para la innovación tecnológica “es el producto, proceso o metodología que aparece en un mercado determinado y que es aceptado por el mismo”; ambas definiciones indican que la innovación está relacionada con su utilidad y con su aceptación, comercialmente hablando.

De la adecuada gestión de la innovación y transferencia de conocimiento entre los centros de investigación y las demás áreas de la empresa depende la implementación exitosa de las innovaciones; sin embargo, esta gestión es multifactorial por lo que puede seguir diferentes caminos para llevarse a cabo y

por ello es importante optimizar este proceso; en adición, el éxito de estas innovaciones depende del beneficio adquirido por llevar a cabo esta inversión, la cual se refleja en la competitividad de las empresas en diferentes escalas, desde la comercial, productiva, de calidad y de marca y en el cumplimiento de los objetivos planteados por la organización.

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad evaluar los factores que intervienen en el proceso de innovación, investigación y desarrollo de las organizaciones empresariales que tienen centros de investigación y desarrollo en la ciudad de Querétaro, para generar herramientas que ayuden a la toma de decisiones en términos de su estrategia tecnológica al entender el efecto que tienen en el cumplimiento de sus metas.

2. Fundamentación Teórica

En esta sección se presenta el contexto de los conceptos relacionados con el tema de investigación para dar al lector la base teórica sobre la que se sustenta, el primer concepto a desarrollar es la empresa innovadora como entidad interesada en este proceso; este interés será descrito como parte de la planeación estratégica de la tecnología que será el segundo concepto para desarrollar, posteriormente se llega a la definición de centro de investigación como actor principal en este proceso.

El propósito principal de un centro de investigación es el de realizar los procesos de investigación, innovación y desarrollo, por ello se definirán estos términos como parte de su contexto; por otro lado, el camino para llevar acabo estos procesos regularmente se basa en el desarrollo de proyectos y en la generación y transferencia de conocimiento, conceptos que también se integran en este marco teórico.

Finalmente, los resultados del proceso se evalúan por medio de la definición de indicadores de innovación que permitan realizar constantemente la evaluación de los resultados y compararlos versus los objetivos planteados. Para realizar esta evaluación se consideran dos conceptos de relevancia, por una parte, la organización dentro del contexto complejo y por otra, la organización como una red de interacciones.

2.1. Empresa innovadora

El concepto de empresa se ha desarrollado desde hace ya muchos años atrás, sin embargo, las empresas innovadoras se diferencian de las demás porque considera la creación del conocimiento, la transferencia y reutilización

del conocimiento que posee hacia nuevos resultados como parte de su estrategia para trascender, indica (López et al., 2007).

El objetivo de estas organizaciones es el tradicional, que consiste en generar beneficios por medio de un aumento de la productividad que resulte de un proceso diferente, modificado, más eficiente, así como la producción de bienes o servicios singulares que le favorezca en su participación en el mercado.

En adición a lo anteriormente descrito, estas empresas innovadoras han generado aportaciones en ámbitos como la creación de nuevos mercados, la aportación de innovaciones que permiten hacer frente a la competencia, e incluso mejores procesos internos.

De acuerdo con Pereira y Ribeiro (2019) es preciso reconocer que el proceso de innovación en las empresas se lleva a cabo gracias a la participación de las personas involucradas en el proceso; es el capital humano de las empresas innovadoras el que genera ideas, las evalúa y las lleva a la implementación.

Así mismo, el Manual de Oslo en 2006 indica que el conocimiento para la innovación dentro de una empresa reside en gran medida en el conocimiento que aportan sus colaboradores, es por ello, por lo que la organización debe promover e incorporar a su estrategia de negocio las actividades que impulsen la cultura innovadora en su personal y compartirla con todos sus empleados.

2.2. Planeación estratégica de la empresa innovadora

Como parte de las variables que se requieren medir para evaluar el cumplimiento de los objetivos de una empresa innovadora con relación a los activos intangibles como son el conocimiento y la cultura organizacional, las

empresas realizan un proceso de planeación estratégica del cual deriva la planeación tecnológica.

De acuerdo con Preciado y Álvarez (2005) todo proceso de planeación tecnológica considera la gestión de conocimiento como elemento clave para su implementación exitosa. Así mismo, indican que la planeación estratégica, la planeación tecnológica y la gestión del conocimiento, son procesos que pueden garantizar un sistema dinámico y evolutivo en un negocio.

Por su parte, González (2011) realiza un análisis de cómo la estrategia tecnológica y la administración del conocimiento, son procesos que transforman el conocimiento generado en la empresa en un activo innovador; adicionalmente, enfatizan que estos procesos requieren métodos y mecanismos para evaluar su pertinencia y eficiencia en términos de su aplicación práctica, generando así competitividad en las empresas.

Berumen (2014) asegura que en la mayoría de los casos de fracaso de procesos de investigación y desarrollo e innovación están relacionados con una inapropiada estrategia y gestión del riesgo. Así mismo, asegura que la relación entre el éxito empresarial y la innovación no es directamente lineal, ni univariable, por el contrario, se conforma de múltiples factores y consideraciones, tales como:

- El ciclo de vida de las tecnologías desarrolladas o adoptadas
- El momento de la inserción de una nueva tecnología en el mercado
- Conocimiento de la madurez que presenta el mercado en el que se desenvuelve la organización.
- La capacidad de la empresa para aprender de sus experiencias.

Para Berumen (2014), estas capacidades son determinantes dentro de la estrategia de una empresa y establecen el grado de éxito y supervivencia de ésta.

2.2.1. Capacidad Tecnológica

De acuerdo con Kimm (2000), el término capacidad tecnológica se define como la habilidad para el uso efectivo del conocimiento tecnológico en el desarrollo de nuevos productos en respuesta a los cambios del medio ambiente económico; con base en esta definición, el autor introduce un análisis para la construcción de capacidades tecnológicas dando énfasis especial a los factores organizacionales.

Las capacidades tecnológicas antes mencionadas, tienen una estrecha relación con las capacidades competitivas o distintivas, las cuales se refieren a la capacidad que tienen las organizaciones en generar estrategias mercadológicas que los lleven al éxito frente a sus competidores; una estrategia tecnológica que no sea llevada en conjunto con una estrategia competitiva no brindará a la organización la máxima ventaja competitiva en el mercado.

La innovación tecnológica se desprende de los conceptos anteriores, y es a su vez, definida como el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluso las etapas de inversión en la generación de nuevos conocimientos, que tienen como finalidad la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados; siendo las actividades de investigación y desarrollo las que llevan a cabo las fases del proceso de innovación, desde la fuente de generación de ideas, hasta la culminación del proceso, incluyendo los procesos de resolución de problemas que surjan en cualquier etapa del proceso (Manual de Frascati 2002).

A partir de lo anteriormente comentado, es indispensable que la innovación esté presente en la planeación estratégica como parte de la planeación tecnológica, de los procesos administrativos, de los procesos de producción y los de mejora continua para enfrentar los retos de competitividad global a los que hacen frente las empresas, de acuerdo con González (2011).

2.2.2. Estrategia tecnológica

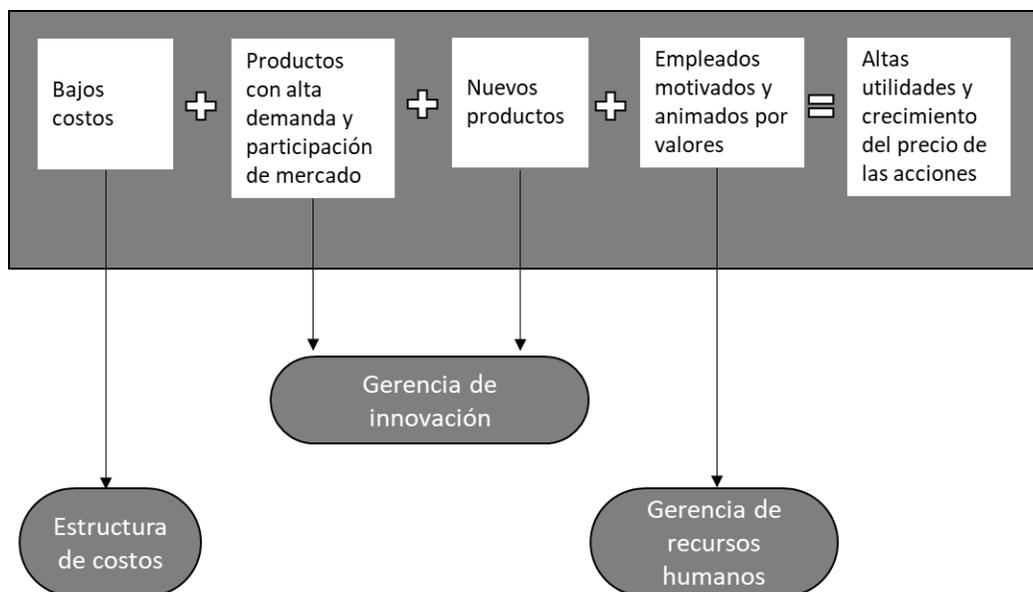
Para Berumen (2014), la organización toma la decisión de innovar como parte de su proceso estratégico, ya que la innovación en sí misma es un proceso que contiene un alto grado de incertidumbre y riesgo, que debe considerar y aceptar el empresario o el consejo de administración de la empresa para asignar las tareas que agreguen valor mediante este proceso.

La estrategia empresarial integra las actividades que realiza la empresa como respuesta al mercado e integra los propósitos, la misión, objetivos, programas y métodos para alcanzar las metas fijadas (Steiner, 2011).

La planeación estratégica de un negocio es una actividad esencial que, según Preciado y Álvarez (2005), permite la toma de decisiones y requiere apoyo de otras actividades como la gestión del conocimiento para el logro de la misión organizacional. La figura 1 representa la interacción de algunas de las actividades esenciales de la empresa, como son la estructura de costos, la gerencia de innovación y la de recursos humanos en la planeación estratégica de una empresa.

Figura 1

Actividades de la empresa para la planeación estratégica



Nota. Tomado de "De la planeación estratégica a la planeación tecnológica." La búsqueda de ventajas competitivas sostenibles en un ambiente global" (p.13) por Preciado, D. J. S., & Alvarez, R., 2005, *El hombre y la máquina*, (24), 34-45.

En el caso de la estrategia tecnológica Porter (2012), propone que cuando las empresas realizan un cambio tecnológico como parte de las opciones para garantizar una ventaja competitiva, éstos generalmente obedecen a la producción de planes innovadores.

De acuerdo con Valdés (2008), la planeación tecnológica es justamente el conjunto de los elementos que plantea Porter para generar el cambio tecnológico y que permiten alcanzar los objetivos de una empresa, incluyendo normas y mediciones con una visión sistemática para marcar directrices a largo plazo.

Para desarrollar un plan tecnológico a partir de un plan estratégico, las empresas siguen una secuencia que de acuerdo con Preciado y Álvarez, (2005) se presenta en la figura 2.

Figura 2.

Relación entre Plan Estratégico y Plan Tecnológico



Nota. Tomado de "De la planeación estratégica a la planeación tecnológica." La búsqueda de ventajas competitivas sostenibles en un ambiente global" (p.13) por Preciado, D. J. S., & Alvarez, R., 2005, *El hombre y la máquina*, (24), 34-45.

2.3. Centro de investigación empresarial

Las empresas de corte innovador muestran, de acuerdo con Berumen (2014), una mejor adaptación a los cambios de su entorno, se adecuan a los movimientos del mercado y adicionalmente buscan realizar cambios en las condiciones en las que se desenvuelven; es por ello que dan especial atención a los procesos de lanzamientos de nuevos productos, procesos de mejoras en métodos de trabajo, formas de producción y nuevas metodologías en la organización, llevando en algunos casos a la formación de un grupo especializado para dichas labores denominado centro de investigación, grupo de investigación o área de investigación y desarrollo.

Un centro de investigación es una institución dedicada a las labores de científicas, su función primaria es la de guiar al personal calificado para realizar este trabajo en el proceso de investigación; de acuerdo con lo expuesto por Fundora y García (2021), es un recinto público o privado en el que se concentran las labores de innovación y desarrollo para alguna área científica o sector empresarial, es este grupo el que tiene dentro de sus actividades principales, trazar y ejecutar las estrategias tanto del proceso de innovación como de transferencia de tecnología externa e interna que se presentaron anteriormente.

Dentro de las funciones principales que tiene este grupo se encuentra la investigación, la gestión del desarrollo tecnológico y la generación y gestión del conocimiento dentro de la organización; en particular, para las organizaciones empresariales se tienen diferentes actividades dentro de estos grupos que les permiten cumplir con los objetivos en términos de investigación, desarrollo e innovación. En el siguiente apartado se detallan las actividades más relevantes para su mejor entendimiento y enfoque.

2.3.1. Actividades de un centro de investigación empresarial

Desde principios del siglo XX empresas como DuPont, General Electric, Dow, han dedicado recursos a la formación de grupos dedicados a la labor científica, de investigación y desarrollo de productos, así como de innovación formando primero sus propios laboratorios y posteriormente estructurando centros de investigación cuya función, de acuerdo con Escorsa (2009), está dirigida a la generación de nuevas tecnologías a favor de los negocios de los que forman parte, con la finalidad de explorar nuevos mercados, desarrollar extensiones de línea, mejorar los procesos y explorar nuevas tecnologías.

En adición Escorsa (2009) explica que los grupos de investigación y desarrollo de las empresas enfrentan un dilema en la distribución de los esfuerzos y labores enfocadas en el logro de sus principales objetivos, por un lado, tienen la misión de contribuir a la generación de nuevos productos o servicios y que la organización obtenga beneficios a través de ellos, pero por otro lado la empresa no debe olvidar el desarrollo o la adquisición de sus capacidades llamadas esenciales por el autor, que es la detección temprana de nuevas tecnologías potenciales.

Por lo anteriormente mencionado, es necesario distinguir entre los tipos de investigación que pueden tener lugar en los centros de investigación y desarrollo de una empresa; Fundora (2021) define tres clases:

- 🌸 Investigación básica
- 🌸 Investigación aplicada
- 🌸 Desarrollo tecnológico

La investigación básica es aquella que tiene como objetivo adquirir conocimiento científico nuevo; por lo general este conocimiento se publica en textos científicos y no busca un fin lucrativo, por el contrario, la investigación aplicada busca ampliar los conocimientos científicos, sin embargo, esta vez orientado a un fin u objetivo determinado; los resultados de la investigación aplicada se convierten normalmente en patentes. Finalmente, el desarrollo tecnológico es la etapa que abarca la utilización de los conocimientos científicos para producir materiales, dispositivos, procedimientos, sistemas, productos o servicios nuevos o realizar en ellos mejoras substanciales; este trabajo es sistémico y se basa en conocimientos existentes con la finalidad de lanzar novedades al mercado.

Con frecuencia es el mismo grupo del centro de investigación quiénes realizan también la labor de llevar a la utilización final los conocimientos desarrollados por medio de la gestión de proyectos.

Con lo anteriormente revisado es posible resumir las actividades en tres principales enfoques:

- La investigación y el desarrollo
- La innovación
- La gestión de proyectos

En los siguientes puntos se profundiza la información de cada uno de ellos.

2.4. Investigación y desarrollo

Para Quintero (2019), en la actualidad la investigación se distingue dentro del sector productivo por ser un elemento que forma una parte importante dentro del proceso de innovación de los productos, procesos y

servicios; el autor nombra a este concepto como valor transformacional de la investigación.

En adición a lo anterior, Mendoza (2020) indica que la investigación y el desarrollo es una actividad que dentro de las empresas tiene la función de promover los adelantos de ingeniería y proporcionar capacidades para potenciar la innovación de las organizaciones, brindando mayores capacidades y logrando así ser más competitivas. Por otro lado, el autor también indica que la investigación y el desarrollo es el proceso principal por el cual, las empresas generan y comparten el conocimiento al interior de su organización y con las organizaciones asociadas.

Cuando comienza un proyecto, el investigador tiene el reto de conocer y comprender lo que Ramos (2015) llama el paradigma de la investigación, es decir, el problema a resolver o la necesidad a atender; de esta forma, la innovación resultante atenderá mejor a la realidad que se presenta, esta idea conducirá la investigación hasta obtener la innovación aplicada a la realidad del mercado.

2.5. Innovación

De acuerdo con Valera (2008) creatividad “es la capacidad de generar el momento en el cual, a través del proceso creativo, el ser humano encuentra una nueva línea de acción que puede ser una novedad, en ámbitos universales o locales.” (p.250). En esta definición Valera habla de que el proceso creativo se refiere únicamente a la generación de nuevas ideas, en ningún momento establece una relación con su transformación a una realidad tangible hasta que se entrega la definición de invención.

Inención se relaciona con el desarrollo y materialización de la idea creativa, “es volver realidad el acto creativo; es materializarlo”. Finalmente se da la siguiente definición de *innovación* “es el proceso mediante el cual los prototipos o modelos – conceptos o ideas – se integran al mercado y se ofrecen como bienes para ser adquiridos por los clientes.” (Valera, 2008, p.120)

En adición Ahmed (2012) indica que:

La innovación es una fuente de avance y desarrollo. Las empresas y las naciones que innovan continuamente logran conservar la fortaleza económica. De manera que no es coincidencia que aquellos países donde se observa la actividad más alta en patentes, o existe una alta intensidad en inversiones relacionada con la investigación y desarrollo, sean los líderes en el rubro de desarrollo económico, a nivel mundial.
(p.4)

Para Escorsa (2009), la innovación es la explotación con éxito de nuevas ideas; sin embargo, aclara que las ideas y los conceptos no son innovación en sí, se convierten en innovación cuando son puestas en práctica con éxito para satisfacer a los clientes.

Schumpeter y Nichol (1934) definieron la innovación destacando otro factor, la importancia de los fenómenos tecnológicos en el crecimiento económico; según su definición clásica, innovación abarca:

- Introducción al mercado de un nuevo bien
- Introducción de un nuevo método de producción

- Apertura de un nuevo mercado
- Conquista de una nueva fuente de suministro
- Implementación de una nueva estructura en un mercado

Entonces, como se puede observar, la innovación es un factor relacionado a la productividad y la capacidad operativa de una organización, es decir, está relacionada con su competitividad.

Dentro de la definición de innovación, se tiene implícito que, para poder darle este nombre, se requiere que lleve a cabo una introducción al mercado con éxito.

2.5.1. Fuentes de innovación en las organizaciones

Las principales fuentes de innovación que tienen las organizaciones saltan con facilidad a la vista, en palabras de Bermúdez (2013), son los clientes y los procesos, así mismo indica que para ambos lo importante es no perder de vista la oportunidad de innovación que otorgan y que se remontan a las necesidades de los clientes.

Para este autor se pueden distinguir dos tipos de estrategias de innovación, la ofensiva y la defensiva, siendo las últimas aquellas que surgen de las mejoras de proceso y que permiten que la organización reduzca costos, mantenga el nivel de calidad requerido y se mantenga en el negocio.

Por otra parte, las ofensivas son basadas en el cliente y de ellas nacen los nuevos productos y servicios, en las innovaciones ofensivas se encuentran las estrategias de lanzamientos de nuevos productos, diferenciación, penetración de mercado, entre otras.

De lo anteriormente explicado se puede resumir que las principales fuentes de innovación de una empresa son sus propios procesos internos y los

relacionales con los actores al exterior que son siempre propensos a mejoras y cambios por adaptación o cualquier índole y los propios clientes que constantemente reaccionaran a nuevas propuestas de mercado, nuevas necesidades y requerimientos.

2.6. Gestión de la Innovación

Lundvall (1992), sugiere para la gestión de la Innovación dos connotaciones:

- Área disciplinaria que, en las regiones específicas, tiene como objeto el estudio de estrategias, condiciones y sistemas de manejo de recursos y oportunidades que permitan estimular la creatividad, promoverla, vincularla con el entorno e introducir los resultados a la dinámica de las organizaciones con racionalidad y efectividad.
- Serie de actividades realizadas por un gestor o equipo especializado de gestores, orientadas a acelerar la transformación de ideas en innovaciones, vinculando en todo momento a los suficientes agentes interesados en un marco regional y buscando que dichas innovaciones brinden satisfacción a cada participante sin generar conflicto en las variables de medio ambiente, opinión pública, intereses institucionales, comerciales, del consumidor y normativos. (p.72)

Para Huber (2001) la Gestión de la Innovación exitosa comienza cuando una solución inventiva resuelve un problema de mercado en el contexto de la estrategia de una empresa. La solución deberá ser inventiva ya que, de otra forma, los competidores la copiarán fácil y rápidamente y se perderá la ventaja competitiva. El problema de mercado deberá ser importante, para que el consumidor esté dispuesto a pagar el precio necesario para desarrollar los costos de desarrollo del producto y, finalmente, deberá estar en el marco estratégico de la unidad de negocio porque, de lo contrario, carecerá de la

tecnología necesaria, de los canales de mercadeo o de las habilidades de venta.

2.6.1. Gestión del conocimiento

Pasando a otra de las actividades relevantes de un Centro de Investigación, a continuación, se presenta el concepto de Gestión de Conocimiento.

El valor de una organización para Navarro y Martínez (2018) se genera a partir de la combinación de los activos tangibles e intangibles que la forman, los intangibles se refieren a los recursos inmateriales, dentro de los que podemos encontrar el capital intelectual que está compuesto por el capital estructural, humano y relacional. En el entorno actual, describe el autor, se han encontrado dos conceptos: la llamada teoría de los recursos y capacidades propias, llamado enfoque estructuralista o de contenidos y finalmente la enfocada a procesos.

Ambos coinciden en que el objetivo de las empresas es conseguir los mayores beneficios económicos; sin embargo, difieren en que el estructuralismo toma como ventaja competitiva el uso de recursos de largo plazo y difícilmente sustituibles o imitables; por otro lado, en el enfoque de procesos, de acuerdo con los mismos autores, se considera como factor determinante la creación y desarrollo de conocimientos y capacidades propias de la empresa, esto lleva implícito el proceso de generación de conocimiento, aprendizaje y transferencia. A partir de este concepto se ha desarrollado la gestión del conocimiento como parte de uno de los activos más valiosos de la empresa, dando inicio con la generación del conocimiento.

2.6.1.1. Generación de conocimiento

La innovación se concibe como la creación de algo nuevo, de acuerdo con lo explicado por Aramburu et al. (2015), la innovación se puede definir como la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios. Por lo anterior, la innovación requiere de nuevo conocimiento y nuevas combinaciones de conocimiento. Los autores también identifican a la innovación con la creación de nuevo conocimiento e ideas que faciliten la creación de nuevos productos de negocio.

La contribución de Crossan (2010), indica que la innovación es la producción o adopción, asimilación, y explicación del valor agregado en las esferas económico y social de acuerdo con lo citado por Aramburu et al. (2015). Finalmente, Nonaka y Takeuchi (1995) consideran que la creación de nuevo conocimiento está relacionada con la continua interacción entre el conocimiento tácito y explícito, a lo que llaman conversión del conocimiento. Esta conversión del conocimiento se realiza principalmente de forma verbalizada, en diagramas o documentos, manuales o historias orales, de acuerdo con lo expuesto por (Nonaka y Takeuchi, 1995)

Dentro de las organizaciones se puede distinguir tres formas en que se pueden clasificar, considerando el conocimiento como punto de partida: inteligentes, creadoras de conocimiento y pensantes; esto de acuerdo con Borjas (2002). Las inteligentes son aquellas capaces de integrar de forma eficaz la percepción, la creación de conocimiento y la toma de decisiones; tienen las siguientes características: generan nuevo conocimiento cuando expanden sus

capacidades y comparten o convierten el conocimiento tácito de sus miembros; hacen operacionales nuevos conceptos para permitir que la organización funcione de forma eficiente, y difunden y transfieren conocimiento nuevo hacia el interior y exterior de la organización.

Siguiendo con la clasificación presentada por Borjas (2002), las organizaciones creadoras de conocimiento son aquellas que generan ideas con impacto, generalizan las ideas a lo largo y ancho de su organización y pueden identificar las incapacidades para aprender. Finalmente, las organizaciones pensantes son aquellas que documentan y almacenan los marcos de referencia como parte de la memoria organizacional y acumulan el conocimiento como parte de un proceso de perfeccionamiento constante.

En la era del conocimiento, no es suficiente con crearlo y difundirlo, existe una necesidad latente. La administración del conocimiento es un proceso para obtener conocimiento correcto, de las personas correctas y en el tiempo correcto para ayudar a las personas a compartir y brindar información con el objetivo de incrementar el desarrollo social de la empresa, lo anterior es citado por Borjas (2002). Este proceso se basa en cuatro pilares: la cultura organizacional, la tecnología, la infraestructura y la evaluación y medición de resultados. Así mismo, el ciclo de administración del conocimiento se puede dividir en cuatro fases secuenciales: identificación y adquisición del conocimiento, organización y almacenamiento de información, diseminación del conocimiento y aplicación y aprendizaje del conocimiento, de acuerdo con (Parikh, 2001).

Para Ordoñez (2004), el conocimiento es la fuente de ventaja competitiva más importante para la empresa, es por ello, por lo que el capital intelectual juega un papel crucial en la estrategia de búsqueda de esta ventaja.

2.6.1.2. Transferencia del conocimiento

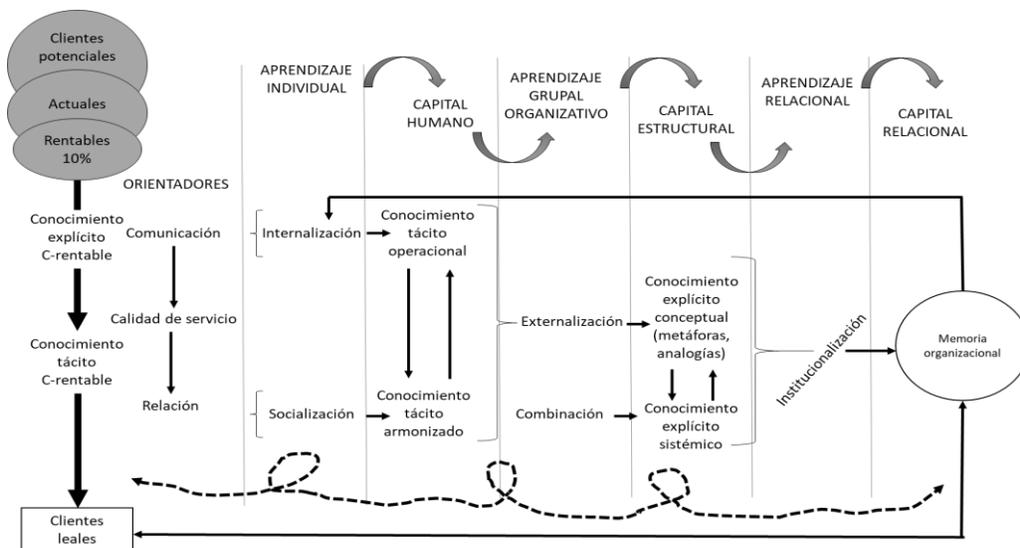
Siguiendo con el proceso de gestión del conocimiento, no es suficiente con la generación; una organización debe ser capaz de transferirlo efectivamente, mucho se ha estudiado en la teoría del aprendizaje, se han desarrollado diferentes modelos de generación y transferencia del conocimiento a partir de ellos, lo principal dentro de una organización es que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje individual y colectivo. Dentro de los principales modelos de evaluación del conocimiento, como parte del capital intelectual de las empresas, se encuentran:

- El cuadro de mando integral (Kaplan y Norton)
- Monitor de activos intangibles (Sveiby)
- El Navigator de Skandia (Edvinsson y Malone)
- Technology Broker (Brooking)
- Modelo de Roos (Roos)
- Modelo Dow Chemical (González)

Tomando los modelos anteriormente mencionados, Navarro y Martínez (2018) desarrollaron una propuesta dinámica del capital intelectual, la cual se presenta en la figura 3.

Figura 3.

Propuesta Dinámica del Capital Intelectual de Navarro y Martínez



Nota. Tomado de “Gestión del conocimiento: Una ventaja competitiva.” (p.58) por Navarro, J. G. C., & Martínez, A. M. (2017). Esic Editorial.

Es notable que la figura externa que aparece dentro del modelo propuesto son los clientes, es el flujo bidireccional de conocimiento entre el cliente y la memoria organizacional la que da movimiento a la transferencia de conocimiento dentro de la organización, en adición con el aprendizaje individual que se transforma en organizativo y relacional como resultado de los procesos de internalización y socialización, que a su vez tienen una correlación directa y bifactorial con el conocimiento tácito operativo y armonizado dentro del contexto organizacional, para finalmente poder obtener de él, el capital

estructural como conocimiento explícito y participativo, al interior como institucionalizado y al exterior de vuelta a los propios clientes.

El aprendizaje y transferencia de conocimiento son la base para generar una memoria organizacional como se puede observar en el modelo de la figura 3, esta memoria será de utilidad para la evaluación de proyectos; el poder capitalizar de la experiencia y aprendizaje organizacional dará una mayor probabilidad de éxito a dichos proyectos.

2.6.2. Gestión de proyectos

Para las organizaciones el éxito se ha centrado en el valor agregado que sus productos y servicios les dan a sus clientes, socios, empleados y demás grupos relacionados; en gran medida este éxito se refleja de acuerdo con lo explicado con Araiza (2017) en la efectividad con que se logra cumplir con su estrategia que, a su vez, depende en gran medida del cumplimiento de sus proyectos.

Este autor también explica cómo la gestión de proyectos no es sólo el seguimiento y administración de las actividades que conforman los proyectos, es la integración del trabajo de un grupo de personas con un objetivo en común pero que pueden tener diferentes expectativas dentro del desarrollo de los proyectos y la evaluación de su efectividad.

La definición de proyecto de acuerdo con Ameijide (2016), complementa y ratifica la definición de Araiza (2017), indicando que los proyectos son esfuerzos temporales que las empresas realizan con el objetivo de crear un producto o servicio o cualquier otro resultado deseado.

Es por lo anteriormente mencionado que, dentro de la gestión de proyectos, se requiere un enfoque de medición de la eficiencia del logro de

objetivos que gestione desde la perspectiva de los diferentes actores dentro del proyecto los indicadores relacionados.

El resultado de un proyecto dentro de una organización se relaciona con tres principales criterios, de acuerdo con Araiza (2017), los factores relacionados directamente con la organización que realiza el proyecto, los aspectos asociados propiamente con la disciplina de gestión de proyectos y los términos que referencian los términos resultados de los proyectos. La figura 4 resume los principales puntos de cada factor.

Figura. 4

Factores que miden la efectividad de los proyectos



Nota. Tomado de “Efectividad de la gestión de los proyectos: una perspectiva constructivista. Obras y Proyectos” (p.22) por Ariza, D.A. (2017). 22, 75-85

En los factores relacionados con la organización, Araiza (2017) destaca aquellos que se refieren a la participación y apoyo de los gerentes y directivos dentro de la empresa, así como los criterios que se derivan de la estrategia

organizacional y desencadenan en los proyectos para la obtención de resultados tangibles.

Por otro lado, los puntos de la gestión de proyectos propiamente se refieren a las herramientas y metodologías utilizadas para la realización de dichos proyectos, así como la métrica de la efectividad del liderazgo en la gestión y el desempeño del factor humano que interviene.

El último de los bloques se refiere al fruto resultado del buen término de un proyecto, al logro de sus objetivos y el nivel de satisfacción de los clientes impactados, sean externos o parte de la organización que dará un sentido a la realización de los proyectos futuros; de aquí la importancia de que las organizaciones se involucren en su propio desarrollo y conocimiento.

2.6.2.1. Proyectos de innovación

Dentro de la gama de proyectos de una organización empresarial, los que involucran la innovación, la investigación y el desarrollo, llevan consigo un esfuerzo especialmente mayor, conforme se incrementa la incertidumbre del proyecto con respecto al riesgo implícito en la investigación o el desarrollo de la invención a desarrollar, es por ello, explica Da Silva (2016) que se requiere de planificación y estrategia como en cualquier tipo de proyectos, pero en este caso, es necesario adicionalmente considerar la capacidad de absorción de innovación y conocimiento que tienen la organización entre otras prácticas que pueden apoyar a que los proyectos de este tipo den los resultados esperados.

Una de las consideraciones para el buen resultado de los proyectos de innovación que presenta Da Silva (2016) es la organización de los miembros que son parte del proyecto, tener claridad en la forma en que se organizan las

funciones y responsabilidades facilitará la integración del conocimiento dentro del grupo de trabajo.

Por otro lado, el autor nos presenta una serie de consideraciones para lograr el desarrollo de un proyecto y llegar al logro de objetivos:

- Atención a los requerimientos del cliente
- Elaboración de un mapa de ruta del proyecto
- Planificación de las actividades
- Uso de una metodología
- Asignación de responsabilidades

El éxito de los proyectos de innovación esta relacionado con el cumplimiento de los tiempos, costos y el alcance previsto dentro de la planificación.

2.6.2.2. Complejidad de los Proyectos

Para Anyosa (2008) los proyectos complejos presentan varios inconvenientes regularmente, son de amplio alcance y por lo tanto es difícil descomponerlos en partes, lo que incrementa su riesgo, adicionalmente se incrementa su incertidumbre en medida que la innovación a desarrollar es más disruptiva.

Por lo anteriormente descrito Anyosa (2008), propone primeramente evaluar la complejidad del proyecto en función de las nuevas áreas de conocimiento involucradas y posteriormente, presenta la aplicación de técnicas avanzadas en la gestión de proyectos para simplificar la complejidad.

Dentro de los factores que destaca Anyosa (2008) para evaluar la complejidad de un proyecto se enlistan los presentes en la tabla 1.

Tabla 1.
Factores que determinan la complejidad de un proyecto

1. Integración
1.1. Complejidad del negocio
1.2. El entorno del proyecto es cambiante y de mucha incertidumbre
1.3. Dificultad para determinar los beneficios del proyecto y justificarlo
1.4. Dificultad de integración de las disciplinas o especialidades del proyecto
2. Alcance
2.1. El alcance del proyecto es amplio con muchas áreas de trabajo, módulos, elementos
2.2. Existe dificultad para definir los requerimientos del proyecto
2.3. El alcance involucra muchos subsistemas de diversas especialidades
2.4. Nivel de cambios de requerimientos durante el desarrollo del proyecto
3. Tiempo
3.1. El cronograma del proyecto involucra paquetes de trabajo de diversas especialidades y/o tipos de trabajo Existen dependencias relevantes respecto de otros proyectos que pueden tener impacto sobre la ruta crítica de algún contrato
3.2. principal del proyecto. Los entregables del proyecto son bastantes dependientes unos de otros, lo cual hace que la ruta crítica pueda cambiar ante
3.3. mínimos retrasos.
3.4. Dificultad para obtener estimados de duración. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.
3.5. Se dispone de un tiempo inferior al necesario para hacer el proyecto.
4. Costo
4.1. Dificultad para obtener estimados de costo. Se dispone de pocos o ningún estimado histórico que sirva de referencia.
4.2. La volatilidad de los costos es amplia en términos de escasez, inflación, depreciación de la moneda, entre otros.
4.3. El proyecto será financiado principalmente por varias entidades financieras y/u organismos internacionales.
4.4. Existe dificultad para planificar el flujo de caja del proyecto y cumplirlo.
5. Calidad
Los requerimientos de calidad sobre el proyecto y sus entregables son exigentes. El proyecto requiere de la implementación de
5.1. métricas de calidad con niveles de tolerancia exigentes y de control recurrente. El proyecto requiere de una preparación de ambientes de pruebas especiales con equipamiento especial y/o simulación de
5.2. condiciones especiales de testeo.
6. Recursos Humanos
6.1. El proyecto involucra un alto número de participantes claves y multidisciplinarios
6.2. La organización del proyecto es de tipo matricial y ciertos recursos clave del proyecto son compartidos con otros proyectos
6.3. El proyecto requiere que sus integrantes estén altamente motivados y comprometidos con el éxito del proyecto
6.4. El proyecto requiere que su personal tenga competencias técnicas especializadas para el desarrollo de los entregables. Existe dificultades para reclutar recursos, ya sea por la especialización y/o por la escasez de los recursos especializados para el
6.5. proyecto.
7. Comunicación
El ambiente de trabajo del proyecto será muy interactivo, de mucha dependencia entre los recursos, lo cual requerirá de una muy
7.1. buena comunicación entre ellos. Involucra la participación de recursos clave que se encuentran en diferentes países con marcadas diferencias horarias, culturales e
7.2. idiomáticas.
7.3. Existe una fuerte influencia y poder de interesados externos al proyecto Alto nivel de dificultad en la toma de decisiones a lo largo del proyecto por dificultades para lograr consenso o por diferencias de
7.4. expectativas entre los interesados
8. Riesgos
8.1. Riesgos asociados a nueva tecnología y complejidad del alcance del proyecto
8.2. Riesgo del cliente y/o los usuarios
8.3. Riesgos de procura
8.4. Riesgos de recursos humanos, fuga de personal, falta de experiencia, desmotivación
8.5. Riesgo de seguridad, medio ambiente y relaciones comunitarias
8.6. El entorno del proyecto fomenta la aparición de riesgos inesperados y difíciles de predecir
8.7. Riesgos de impacto sobre el portafolio de proyectos de la organización
9. Obtención de recursos
9.1. Gran número de contratos y/o adquisiciones
9.2. Escasez de contratistas con experiencia y solidez empresarial
9.3. Dependencia en la obtención de materiales por la escasez de oferta y por su procedencia extranjera
9.4. Alto por ciento del presupuesto involucrado en la procura
9.5. Contratos complejos que fomentan la aparición de reclamos continuos

Nota: Tomado de "Simplificando la complejidad de los proyectos: más allá de comerse al elefante en pedacitos = Simplifying project complexity: beyond eating the elephant in small pieces" por Anyosa Soca, V. (2008). Paper presented at PMI®

Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA:
Project Management Institute

3. METODOLOGÍA

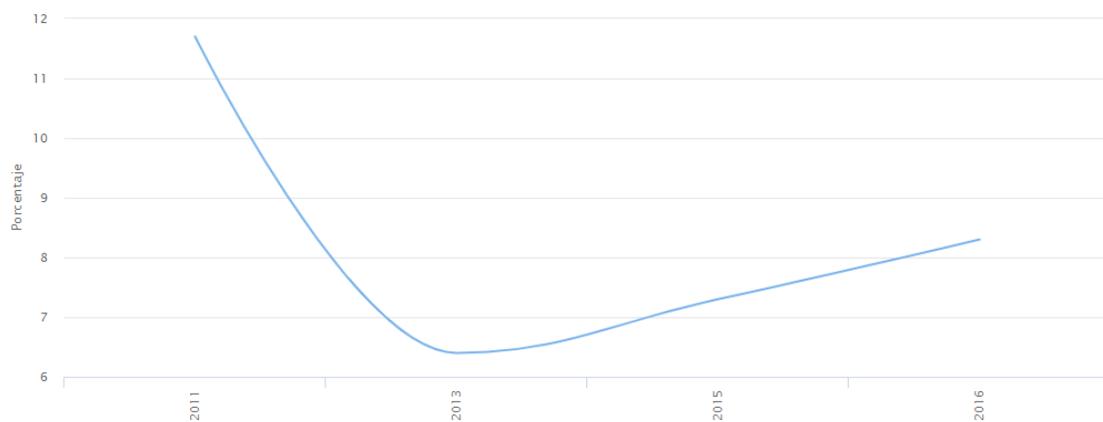
3.1. Justificación

En el 2011, el Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC) desarrolló un estudio para la evaluación de la innovación en México en el que se plantea la pregunta ¿por qué es importante medir la innovación? y se concluye que para las empresas y empresarios es de gran utilidad poder tener acceso a las actividades de sus competidores y las tendencias de su sector, para poder definir su propia estrategia tecnológica e innovadora, es decir, existe un interés por la medición de los procesos innovadores por parte de las empresas privadas.

Como parte de este esfuerzo para la medición de las acciones relacionadas con la innovación, la investigación y el desarrollo empresarial el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) realizan periódicamente la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET), de dónde se desprenden datos directamente de las organizaciones empresariales, que se encuentran en territorio nacional y tienen actividades enfocadas en pro de la investigación y desarrollo. En los resultados publicados el 2017 se reportaron tan sólo 2,445.0262 empresas que representaban el 8.3% de las empresas, la figura 5 representa la evolución del 2011 al 2016 de este indicador en México.

Figura 5.

Empresas que realizaron proyectos de innovación (Porcentaje)



Nota. Tomado de INEGI

<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=6200012018&?ag=09&tm=6#tabMCcollapse-Indicadores#D6200012018>

En la figura 5 se puede observar como en el 2013 se alcanzó el mínimo de participación en actividades de investigación y desarrollo por parte de la iniciativa privada y posteriormente se observa una tendencia ascendente, lo que indica que son más las organizaciones que realizan proyectos de innovación y estarán interesadas, por lo tanto, en la evaluación de los procesos para llevarlos a cabo.

En el mismo tenor, las empresas que en México realizaron actividades de investigación y desarrollo tecnológico tuvieron un comportamiento muy similar, considerando el mismo periodo de tiempo, tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6.

Empresas que llevaron a cabo actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Porcentaje)



Nota. Tomado de INEGI

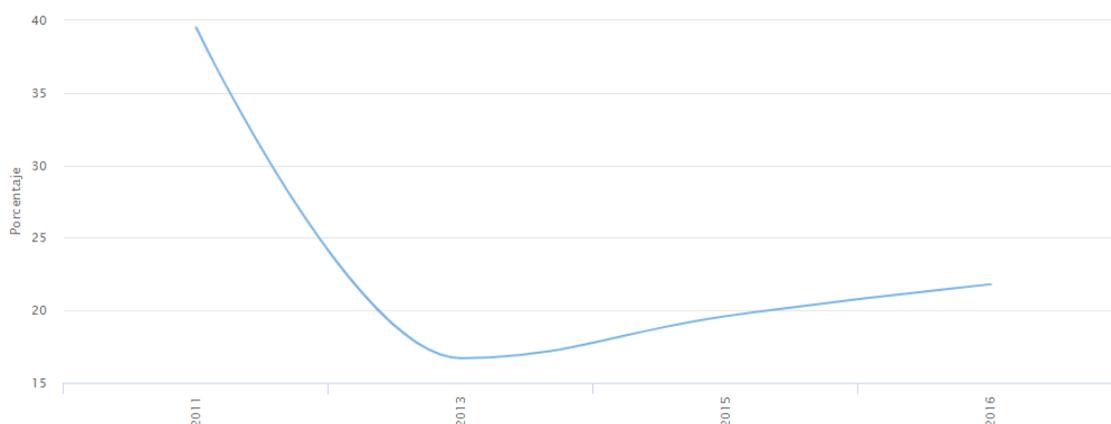
<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=6200012018&?ag=09&tm=6#tabMCcollapse-Indicadores#D6200012018>

Para el caso de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el 2016, que es el año más reciente de los datos disponibles presentados, se tiene una participación del 3.8% de empresas del total establecido en el territorio nacional.

Uno de los resultados de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico es la generación de nuevos productos lanzados al mercado y de los cuales se espera generar un retorno de capital, es por ello por lo que se realiza dentro de la ESIDET, la valoración de los ingresos de las empresas derivados por estos nuevos productos, la figura 7 presenta este resultado.

Figura 7.

*Ingresos de las empresas innovadoras derivados de nuevos productos
(Porcentaje)*



Nota. Tomado de INEGI

<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=6200012018&?ag=09&tm=6#tabMCcollapse-Indicadores#D6200012018>

Si se observa la tendencia de las tres gráficas presentadas, es destacable que el comportamiento es muy similar entre ellas, es decir, la tendencia en término de innovación e investigación y desarrollo se muestra muy similar al ingreso generado a partir de los nuevos productos, esto permite sugerir que los procesos de investigación, innovación y desarrollo reditúan en ingresos cuando se tienen procesos exitosos y los productos desarrollados se lanzan al mercado.

Lo anterior ejemplifica la relación entre el resultado en la inversión en innovación, investigación y desarrollo y los resultados monetarios obtenidos, sin embargo, para llegar a este regreso de capital, de acuerdo con la ESIDET las organizaciones en 2016 invirtieron alrededor de \$519,980,000 en proyectos que

tomaron 13.7 meses en promedio, con máximos de hasta más de 20 meses, desde el inicio del desarrollo del proyecto hasta la comercialización de la innovación en el mercado o la puesta en marcha del proceso, INEGI-CONACYT (2017).

Por lo anteriormente expuesto, es importante que las empresas cuenten con las herramientas adecuadas para evaluar sus procesos en las actividades de innovación, investigación y desarrollo y con ello eficientar los recursos financieros y el tiempo invertidos para lograr el resultado esperado al apostar en recursos para estos fines, es esto y por la experiencia propia de la autora del presente trabajo, en áreas de investigación y desarrollo de diferentes ramos industriales, que se plantea una investigación que permita evaluar los factores que influyen en estos procesos internos, desde la generación del proyecto hasta su comercialización, incluyendo la posible necesidad de realizar transferencia tecnológica o de conocimiento.

3.2. Antecedentes

De acuerdo con Mendieta (2005), la investigación es un medio para alcanzar un fin, es una serie de pasos estructurados para descubrir aspectos desconocidos de alguna área del conocimiento, es indagar el número de veces que se repite un fenómeno, es conocer las relaciones entre las constantes y reducirlas a un supuesto o hipótesis que sea sujeta a demostración; por otro lado, Mendieta indica que el objetivo de una investigación tiene diferentes vertientes, entre las que se destaca: proponer formas alternas de trabajo, presentar enfoques diferentes ante una problemática, enriquecer un tema objeto de estudio con alguna aportación personal del investigador, presentar un

trabajo original o exponer puntos de vista personales sobre el fenómeno de estudio.

Para lograr su objetivo, la investigación científica cuenta con métodos de investigación que Schmelkes y Elizondo (2016) reconocen como el plan ordenado para el desarrollo del proyecto de investigación; el método es el proceso o técnica por el cual se realiza un cuestionamiento sistemático; por otro lado, la metodología es de acuerdo con Schmelkes & Elizondo (2016), “el análisis de los principios o procedimientos de cuestionamiento en las diferentes disciplinas” (p.79).

En esta sección se describen los métodos a utilizar en el presente trabajo de tesis teniendo como finalidad realizar una investigación que aporte a la identificación de los factores que influyen en los procesos de investigación, innovación y desarrollo dentro de los centros de investigación privados.

3.3. Conceptos relacionados

Dentro de la revisión bibliográfica realizada para la búsqueda de los posibles factores de influencia en los procesos de investigación, innovación y desarrollo dentro de las organizaciones, así como de la aplicación del primer instrumento de medición presentado en el Apéndice A, se encontraron los siguientes conceptos relacionados con la investigación:

Tabla 2 .
Conceptos relacionados

CONCEPTO	FACTORES APORTADOS
Infraestructura e Inversión	Recursos dedicados a las labores de investigación, desarrollo e innovación
Gestión de los proyectos de innovación	Recursos para la ejecución de los proyectos Factibilidad de los proyectos Tipos de proyectos realizados Frecuencia de ejecución Áreas relacionadas con los proyectos
Gestión del conocimiento e ideas	Búsqueda de la información Valoración del conocimiento Difusión del conocimiento Transferencia de conocimiento Adopción de conocimiento Formas de aprendizaje Áreas involucradas en la generación del conocimiento
Planeación estratégica de la tecnología	Planeación tecnológica Planeación de la innovación Estrategia de desarrollo de productos Cultura de la innovación Compromiso de la dirección Fijación y evaluación de objetivos
Complejidad	Integración Alcance Tiempo Costo Calidad Recursos Humanos Comunicación Riesgos Obtención de recursos

3.4. Problema de investigación

Para Schmelkes y Elizondo (2016) lo más importante de un trabajo de investigación es el planteamiento del problema, se requiere tener presente de acuerdo con estos autores, que el problema de investigación es una aseveración o una pregunta que se utiliza como punto de partida de una investigación y de acuerdo con Schmelkes y Elizondo (2016) “surge de una idea, inquietud, discrepancia, dificultad, necesidad, duda o pregunta que se

materializa en problema de investigación” (p.40), en adición, puntualizan que el problema puede surgir de experiencias personales, sugerencias de personas cercanas o incluso de la revisión bibliográfica.

El problema de la presente investigación surge de la experiencia de la autora como parte de diferentes grupos de innovación e investigación y desarrollo, así como equipos técnicos cuya responsabilidad principal es la recepción del conocimiento surgido en los centros de investigación para su implementación y puesta en marcha. A lo largo de quince años de experiencia, la investigadora llega a la inquietud de qué hace que el proceso de gestión y transferencia de la innovación y el conocimiento dentro de las empresas sea tan complejo que en ocasiones no llegue al resultado planteado en la estrategia tecnológica de la organización.

Lo anterior se va acrecentando cuando a lo largo de la búsqueda bibliográfica inicial se presentan dificultades para encontrar información de los centros de investigación empresariales y el proceso de gestión interna que siguen para estos fines. Por todo esto el planteamiento del problema que se presenta es:

“Aun cuando las organizaciones dedican recursos a las actividades de investigación, innovación y desarrollo el proceso de los proyectos de innovación, investigación y desarrollo es complejo.”

3.5. Justificación metodológica

Para poder tener acceso a la información necesaria para la realización del trabajo de investigación se ha planteado un proceso metodológico mixto basado en dos técnicas para la obtención de la información necesaria para alcanzar los objetivos.

Primeramente, se desarrolló una entrevista semiestructurada con los responsables del grupo de investigación, innovación y desarrollo de cada organización para evaluar las principales áreas de oportunidad que detectan en las cuales se tienen afectaciones en los procesos de su área.

La entrevista semiestructurada es un proceso entre sujetos previamente negociado por el que se lleva a cabo una comunicación de un tema de interés para ambos, de acuerdo con Trindade (2016), también hace hincapié en el avance que ha logrado esta técnica por el desarrollo de la tecnología teniendo así nuevos instrumentos comunicativos que apoyan en la utilización de esta técnica de investigación como son las videoconferencias y los chats en tiempo real.

Desde el punto de vista cualitativo, la entrevista tiene la intención de acercarnos a la perspectiva de los sujetos; así como comprender su percepción y opinión acerca del tema de interés, destaca Trindade (2016).

Al ser los responsables de los centros de investigación de las empresas los actores principales del proceso de interés para el desarrollo de este trabajo de tesis, se planteó elaborar una entrevista semiestructurada, con un guion determinado y preguntas de respuestas abiertas, para llegar a la perspectiva que ellos tienen de este tema y así poder llegar los factores que identifican como los principales ejes de afectación de los procesos que realizan para llevar a cabo su labor, este instrumento se presenta en el Apéndice A del presente trabajo.

Una vez identificados los factores de interés más destacados del proceso de investigación dentro de las organizaciones, por medio del

procesamiento de datos, utilizando el método de análisis comparativo cualitativo difuso, se planteó realizar un instrumento cuantitativo para la recolección de datos que permitiera realizar la correlación de los factores; la herramienta elegida para este proceso fue la encuesta a través de un cuestionario.

Esta técnica permite obtener información de una forma sistémica y ordenada, de acuerdo con Blanco (2011), por otra parte, la encuesta según Torres (2019) se refiere a una herramienta que permite realizar una investigación sobre una muestra de sujetos representativa, utilizando procedimientos estandarizados para realizar una interrogación con el objetivo de obtener resultados cuantitativos.

El cuestionario realizado para esta sección de la investigación se encuentra en el Apéndice D del presente trabajo de tesis.

3.5.1. Proceso de validación del instrumento propuesto

Una vez realizada la primera propuesta del cuestionario el autor efectúa una validación de la encuesta para verificar la validez y fiabilidad del instrumento previamente a su aplicación.

De acuerdo con Arribas (2004) la fiabilidad es el grado en que el instrumento elaborado mide con precisión, es decir, sin error. La fiabilidad es la condición de ser repetitivo, veraz y constante en sus resultados, siempre que se aplique en condiciones similares de medición.

La consistencia del instrumento se refiere al nivel en que los diferentes ítems se relacionan entre sí, es decir, el grado de homogeneidad entre ellos.

Por otro lado, la validez de acuerdo con Arribas (2004), es el grado en que el instrumento mide lo que debe de medir con base en lo que fue construido.

La validez es un proceso unitario y es precisamente la validez la que permitirá realizar las inferencias e interpretaciones correctas de las puntuaciones que se obtengan al aplicar una prueba y establecer la relación con el constructo/variable que se trata de medir.

Para el instrumento cualitativo propuesto se realizó el proceso de validación por medio de una valoración de expertos. Los expertos son personas cuya especialización, experiencia profesional, académica o investigativa relacionada al tema de investigación, les permite valorar de contenido y de forma, cada uno de los ítems incluidos en la herramienta.

Los jueces deben tener claridad de los objetivos y posicionamiento teórico de la investigación. Así, evalúan con base a los fines, constructo teórico y una guía de observación, la pertinencia de cada uno de los ítems o reactivos del instrumento. Un formato definido garantiza que todos los jueces realizan la misma observación bajo los mismos criterios a cada uno de los ítems.

A continuación, en la tabla 3, se presenta el formato para validación del instrumento de medición por valoración de juez desarrollado para la evaluación del instrumento cualitativo inicial.

Tabla 3.

Formato para la validación de instrumento cualitativo por panel de jueces.

Guía de observación para el instrumento de medición cualitativa							
El objetivo de esta guía es proporcionar una rúbrica de evaluación para el instrumento de medición cualitativa de la investigación enfocada a evaluar el proceso de innovación, investigación y desarrollo en los centros de investigación de las empresas determinando los principales factores a evaluar posteriormente en una segunda etapa por un instrumento cuantitativo							
La investigación tiene como objetivo principal "Evaluar los posibles factores que impactan en el proceso de innovación y desarrollo en las empresas que cuentan con centros de investigación de la región centro de México"							
Criterios a evaluar	Item No. 1	Item No. 2	Item No. 3	Item No. 4	Item No. 5	Item No. 6	Item No. 7
Claridad en la redacción							
Coherencia interna							
Sesgo (inducción a respuesta)							
Redacción adecuada a la población de estudio							
Contribución a los objetivos de la investigación							
Contribución a la medición del constructo de estudio							
Observaciones a cada ítem							
Consideraciones generales							
Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario							
La secuencia de los ítems es lógica							
La cantidad de ítems es adecuada							
Consideraciones finales (favor de agregar cualquier condición adicional al instrumento)							
Instrumento validado por:					Firma		
Teléfono:							
Correo electrónico:							

3.6. Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Proponer un modelo que permita a las organizaciones empresariales con centros de investigación, innovación y desarrollo con participación internacional ubicadas en la ciudad de Querétaro, la implementación de estrategias para la simplificación de la complejidad de los procesos de innovación y transferencia tecnológica.

Objetivos específicos

- Esquematizar el proceso de innovación y desarrollo de las empresas con centro de investigación que forman parte del estudio.
- Identificar los factores del proceso de innovación y desarrollo en las empresas objeto de estudio.
- Clasificar los factores determinantes del proceso de innovación en los centros de investigación y desarrollo privados
- Caracterizar los rasgos que definen la complejidad del proceso de innovación realizado en los centros de investigación y desarrollo empresariales de estudio
- Diseñar un modelo para la reducción de la complejidad del proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo de las empresas objeto de estudio

3.7. Preguntas de investigación

- ¿Es posible simplificar el proceso de innovación, investigación y desarrollo en centros de investigación privados a través de la modelación de los factores de complejidad que intervienen en él?
- ¿Cuáles son las etapas del proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo de las empresas?
- ¿Cuáles son los factores presentes en el proceso de innovación en los centros de investigación de las empresas participantes en el estudio?
- ¿Cuáles son los factores que influyen de forma determinante en el proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo?

3.8. Operacionalización del problema

A continuación, se presenta en la tabla 4, la operacionalización de las variables consideradas para evaluar el problema planteado; estas variables fueron

obtenidas del instrumento cualitativo que se presenta en el que se obtuvieron las principales áreas de interés de las organizaciones parte del estudio.

Tabla 4.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Medición
Infraestructura e inversión	De acuerdo con la real academia española el término infraestructura se refiere al conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera.	Recursos materiales destinados para las labores de investigación, desarrollo e innovación en las organizaciones, así como los recursos financieros destinados a estas funciones.	Sección I del instrumento cuantitativo
Gestión de los proyectos	La efectividad se ha asociado al logro de la estrategia definida por la organización y los proyectos se han constituido en el medio para alcanzar los objetivos estratégicos. Ariza (2017)	Capacidad de lograr el objetivo que se ha fijado a través de la planificación y la ejecución de una serie de acciones articuladas	Sección III del instrumento cuantitativo
Gestión del conocimiento	La gestión del conocimiento es la disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas con el objetivo de identificar, capturar y compartir el conocimiento de una organización de forma	Proceso por el cual se coordinan las actividades de generación, difusión y transferencia del conocimiento de una organización de forma sistémica	Sección II del instrumento cuantitativo

	que pueda ser convertido en valor para la misma		
Planeación estratégica de la tecnología	Proceso orientado hacia la identificación de las capacidades y fortalezas tecnológicas como herramienta para la elaboración del diagnóstico organizacional y tecnológico. Ramírez (2019)	Herramienta utilizada por las empresas como un proceso sistemático que permite el desarrollo y la implementación de planes, con el propósito de alcanzar los objetivos tecnológicos	Sección IV del instrumento cuantitativo
Complejidad	La complejidad, como tal, se refiere a sistemas complejos, es decir, sistemas compuestos por una serie de elementos que se relacionan entre sí y cuyo comportamiento y propiedades no son aparentes a simple vista. De esta forma, los sistemas complejos son el resultado de una intrincada red de operaciones simples.	Desde el punto de vista organizacional la complejidad se entiende como una vasta red interrelacionada de tareas y procesos que se distribuyen dentro de un grupo humano para alcanzar objetivos, el cumplimiento de las tareas de cada elemento del sistema garantiza su funcionamiento y eficacia.	Sección V del instrumento cuantitativo

3.9. Hipótesis general

En función a que dentro de la actividad que realizan las empresas es importante conocer el proceso de innovación, investigación y desarrollo, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación:

Hi: La caracterización de los procesos de innovación, investigación y desarrollo, permitirá la simplificación en la ejecución del proceso

Hi: El análisis del comportamiento de factores permitirá modelar el proceso de innovación, investigación y desarrollo de los centros de investigación privados

3.9.1. Variables de estudio

Variables dependientes

Proceso de innovación, investigación y desarrollo

Variables independientes

Infraestructura e innovación

Gestión de la información

Gestión de los proyectos

Planeación estratégica de la tecnología

Complejidad

3.9.2. Población de estudio

En México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la institución encargada de normar y gestionar las actividades de ciencia y tecnología dentro del área nacional, así como los convenios y transferencia tecnológica con el extranjero.

El CONACYT descentralizó las labores de gestión de cada estado en Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología que se convirtieron en una extensión del CONACYT en términos de operatividad regional.

Es así como en el mes de diciembre de 1986 fue creado el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ) y el 23 de noviembre de 1998, el CONCYTEQ pasó a formar parte de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología, A.C., con los que sus actividades se vincularon con el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, a nivel nacional.

Periódicamente el CONCYTEQ publica el panorama en Ciencia y Tecnología correspondiente al Estado de Querétaro, en el cual se realiza una revisión de los centros de investigación públicos, las Instituciones de Educación Superior con actividades de investigación y los Centros de Investigación relacionados con la iniciativa privada.

La población de estudio que se consideró son los Centros de Investigación y Desarrollo que forman parte de una empresa y que se encuentran afiliados a CONCYTEQ ubicados en la ciudad de Querétaro, estos centros de investigación son:

- GEIQ - General Electric Infraestructure Querétaro
- MABE TyP – Centro de Tecnología y Proyectos MABE
- CIDEC – Centro de Investigación Desarrollo Carso
- MESS – Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico iMESS
- CISAV – Centro de Investigación Social Avanzada
- TREMEC – Centro de Tecnología y Desarrollo TREMEC
- CONTINENTAL – Centro de Investigación y Desarrollo para la Industria Automotriz (CIDIAT)
- CIDETEC – Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

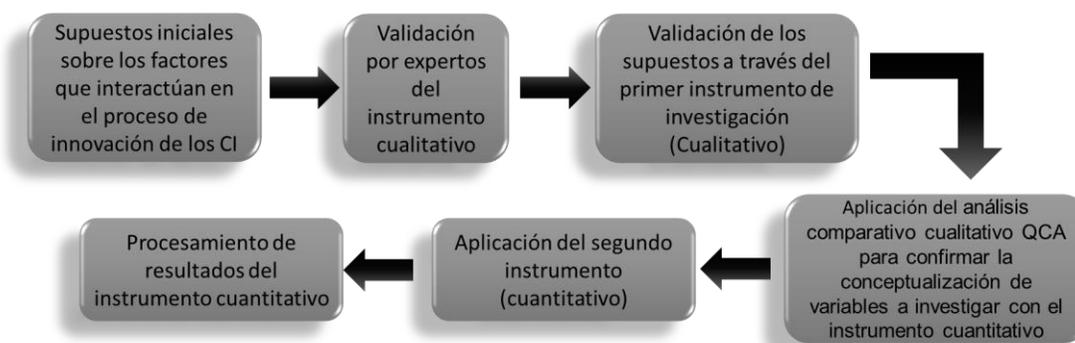
De los cuales se consideran sólo aquellos que forman parte de una organización empresarial directamente, por lo que el CISAV y el CIDETEC no se consideraron como parte del muestreo.

3.10. Estructura del proyecto de investigación

El proyecto de investigación fue desarrollado siguiendo la estructura de pasos como se muestra a continuación:

Figura 8.

Flujo del proyecto de investigación



Lo anterior con la finalidad de lograr identificar la correlación estadística que observan las variables del proceso de innovación y de esa forma plantear un modelo que conjugue dichos factores y así poder gestionar el proceso de innovación dentro de los centros de investigación empresariales.

3.10.1. Matriz metodológica

La tabla 5. Presenta una síntesis de los aspectos metodológicos considerados para la realización de la presente tesis, permite situar al lector del trabajo de una forma rápida y sencilla en los detalles del desarrollo propuesto para la ejecución de la investigación y la recolección de datos.

Tabla 5.
Matriz Metodológica

Por la fuente de obtención de la información	Documental y viva	Se presenta un instrumento cuantitativo de medición de las variables a investigar con base en los resultados del instrumento cualitativo.
Por la población a estudiar	Muestra	En Querétaro se tienen registrados en CONCYTEQ ocho centros de investigación privados, de los cuales seis están directamente relacionados con una organización industrial. Se enviará invitación a los siete centros del listado como muestra de estudio.
Por el número de variables	Multivariada	Se analizarán todas las variables que presenten correlación entre el proceso de innovación y gestión del conocimiento dentro de las empresas evaluadas con la determinación del cumplimiento de objetivos tecnológicos de la organización de acuerdo con los expertos responsables de los centros de investigación participantes.
Por el nivel de medición	Mixto	Se realizará un análisis cualitativo de la determinación de los factores que se relacionan en el proceso de innovación para realizar un mapeo de procesos y posteriormente se realizará un análisis cuantitativo correlacional de las variables.
Por el nivel de análisis	Explicativo	Se medirá el grado de relación que tienen los factores relacionados a los procesos de innovación y gestión del conocimiento organizacional para poder determinar el nivel de influencia que tienen y su relevancia en el cumplimiento de los objetivos tecnológicos de las empresas en cuestión.
Por la época de estudio	Retrospectivo	Se analizará un análisis con información proporcionada por los centros de investigación relacionada con proyectos de los últimos años y sus resultados.
Por el periodo de tiempo de la observación	Transversal	Se realizará en un solo momento, no será comparativo.
Por el manejo de variables	No Experimental	No se experimentará con las variables, se obtendrán respuestas de la muestra a través de un instrumento de medición de elaboración propia con base en los objetivos del trabajo de tesis propuesto.
Tipo de Estudio	Descriptivo Explicativo	Se describirán los factores que tienen una correlación significativa con el proceso de innovación o el de gestión del conocimiento organizacional de los centros de innovación y se explicará cuál es el tipo de correlación que siguen.
Por el objetivo de estudio	Investigación aplicada	Se determinará la situación imperante de la unidad de análisis respecto de las variables a estudiar.

3.10.2. Matriz de congruencia

Planteamiento del problema			Hipótesis
Pregunta	Objetivo General	Objetivos específicos	
1. ¿Es posible simplificar el proceso de innovación, investigación y desarrollo en centros de investigación privados a través de la modelación de los factores de complejidad que intervienen en él?	Proponer un modelo que permita a las organizaciones empresariales con centros de investigación, innovación y desarrollo con participación internacional ubicadas en la ciudad de Querétaro la implementación de estrategias para la simplificación de la complejidad de los procesos de innovación y transferencia tecnológica.	1• Esquematizar el proceso de innovación y desarrollo de las empresas con centro de investigación que forman parte del estudio.	La caracterización de los procesos de innovación, investigación y desarrollo permitirá la simplificación en la ejecución del proceso
2. ¿Cuáles son las etapas del proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo de las empresas?		2• Identificar los factores del proceso de innovación y desarrollo en las empresas objeto de estudio.	
3. ¿Cuáles son los factores presentes en el proceso de innovación en los centros de investigación de las empresas participantes en el estudio?		3• Clasificar los factores determinantes del proceso de innovación en los centros de investigación y desarrollo privados	El análisis del comportamiento de factores permitirá modelar el proceso de innovación, investigación y desarrollo de los centros de investigación privados
4. ¿Cuáles son los factores que influyen de forma determinante en el proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo?		4• Caracterizar los rasgos que definen la complejidad del proceso de innovación realizado en los centros de investigación y desarrollo empresariales de estudio	
		5• Diseñar un modelo para la reducción de la complejidad del proceso de innovación de los centros de investigación y desarrollo de las empresas objeto de estudio	

4. RESULTADOS

4.1. Resultado de la metodología fsQCA

El análisis cualitativo requiere de herramientas para la conceptualización de la información obtenida por este medio y su definición como resultado de un estudio; cuando se tiene un número de casos reducido una de las metodologías sugeridas para poder obtener datos estadísticos, a partir de un estudio cualitativo, es el denominado análisis comparativo cualitativo; esta herramienta se basa en un enfoque analítico que junto con algunas herramientas de investigación, basadas en álgebra booleana y teoría de conjuntos, permiten realizar procesos comparativos sistemáticos de acuerdo con Escott (2018).

El análisis comparativo cualitativo QCA (por sus siglas en inglés) puede realizarse por dos vías, la fuzzy set y la binaria que puede llevarse a cabo por medio del software QCA, el cuál explica Escott (2018) que funciona para variables dicotómicas que determina por medio de tablas de verdad, la presencia o ausencia de un valor determinado para las variables en estudio.

Los resultados del instrumento inicial aplicado en este estudio de base cualitativa fueron analizados por medio del software QCA para identificar los conceptos fundamentales para la elaboración del instrumento cuantitativo, los resultados se presentan en la figura 9 Resultados del Análisis Comparativo Cualitativo

Figura 9.*Resultados del Análisis Comparativo Cualitativo*

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/Lenovo/Desktop/PRINCIPAL/Doctorado/Tesis/fsQAC.csv
Model: Eficiencia = f(Infraestructura, Conocimiento, Proyectos, Estrategia, Complejidad)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 6
consistency cutoff: 0.894737

consistency
raw coverage unique coverage
-----
-----
Infraestructura*Conocimiento*Proyectos*Estrategia*Complejidad 0.944444 0.944444
0.894737
solution coverage: 0.944444
solution consistency: 0.894737

*** ERROR(Quine-McCluskey): The 1 Matrix Contains All Configurations. ***

Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 6
consistency cutoff: 0.894737
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/Lenovo/Desktop/PRINCIPAL/Doctorado/Tesis/fsQAC.csv
Model: Eficiencia = f(Infraestructura, Conocimiento, Proyectos, Estrategia, Complejidad)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 6
consistency cutoff: 0.894737
Assumptions:

consistency
raw coverage unique coverage
-----
-----
Infraestructura*Conocimiento*Proyectos*Estrategia*Complejidad 0.944444 0.944444
0.894737
solution coverage: 0.944444
solution consistency: 0.894737

```

Como puede observarse en la figura 9 se realizó un análisis con los resultados del instrumento cualitativo para verificar las variables que son importantes para los responsables de los centros de investigación entrevistados, siguiendo el método QCA

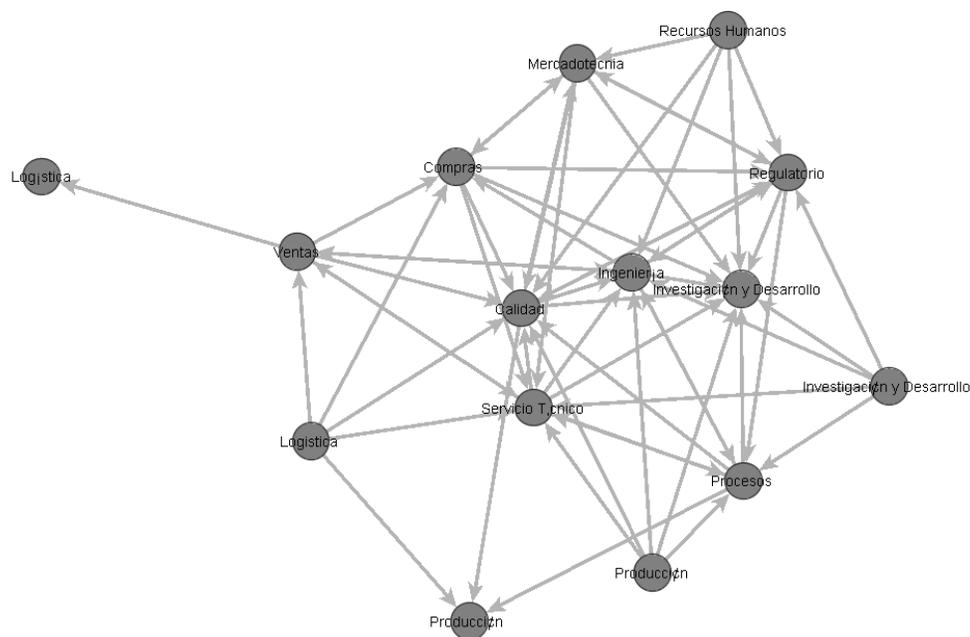
el cual aporta un soporte para verificar numéricamente los conceptos resultantes de las entrevistas realizadas.

4.2. Resultado del instrumento de redes

Como parte de los resultados de la evaluación de la relación entre las áreas participantes en los proyectos de innovación, se desarrolló un apartado específico para evaluar la interacción existente y poder identificar el nivel de correlación entre ellas y la dependencia entre las funciones organizacionales y los proyectos de innovación; las figuras de la 10 a la 39 representan las redes generadas por los reactivos evaluados y en donde podemos observar la interacción entre áreas para cada reactivo evaluado.

Figura 10

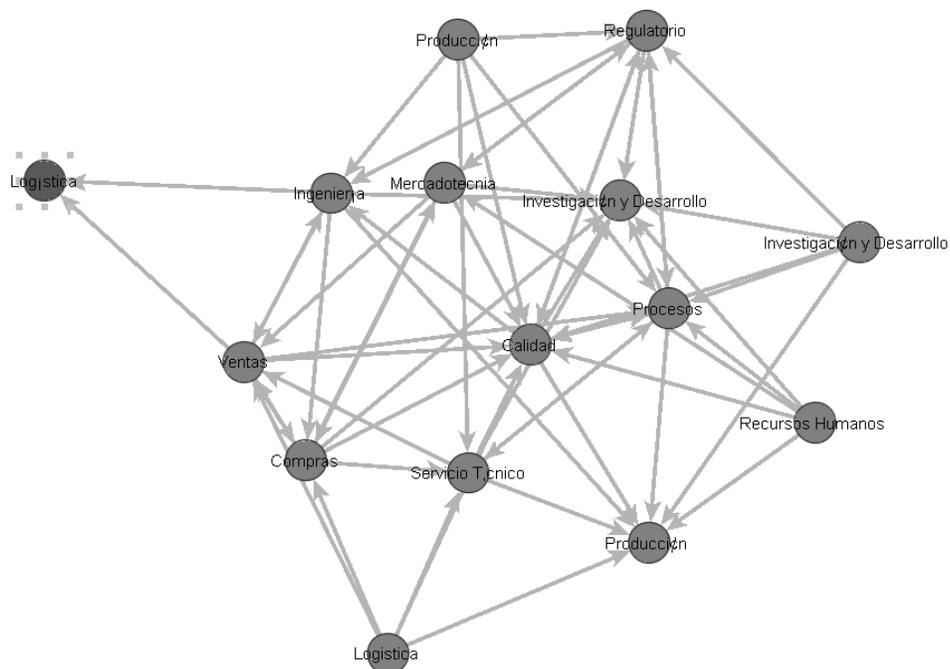
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 1



La figura 10 representa la red de comunicación entre las áreas que generan conocimiento en la Empresa 1, es notorio que las áreas que se encuentran con mayor relación son Calidad e Investigación y Desarrollo.

Figura 11.

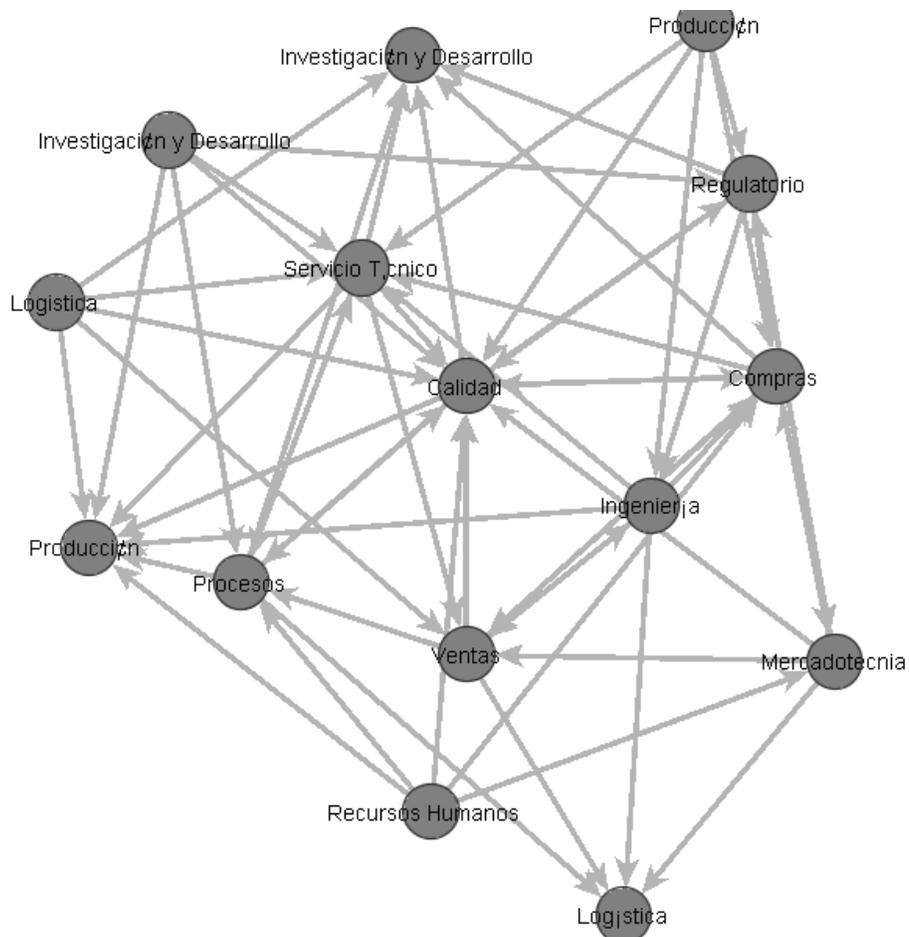
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 2



La figura 11 muestra la red de las áreas de la Empresa 2, en donde se genera el conocimiento de acuerdo a sus propios empleados; de nuevo las áreas de Calidad y de Investigación y Desarrollo son las que tienen mayor reconocimiento y en este caso Logística es la menor.

Figura 12.

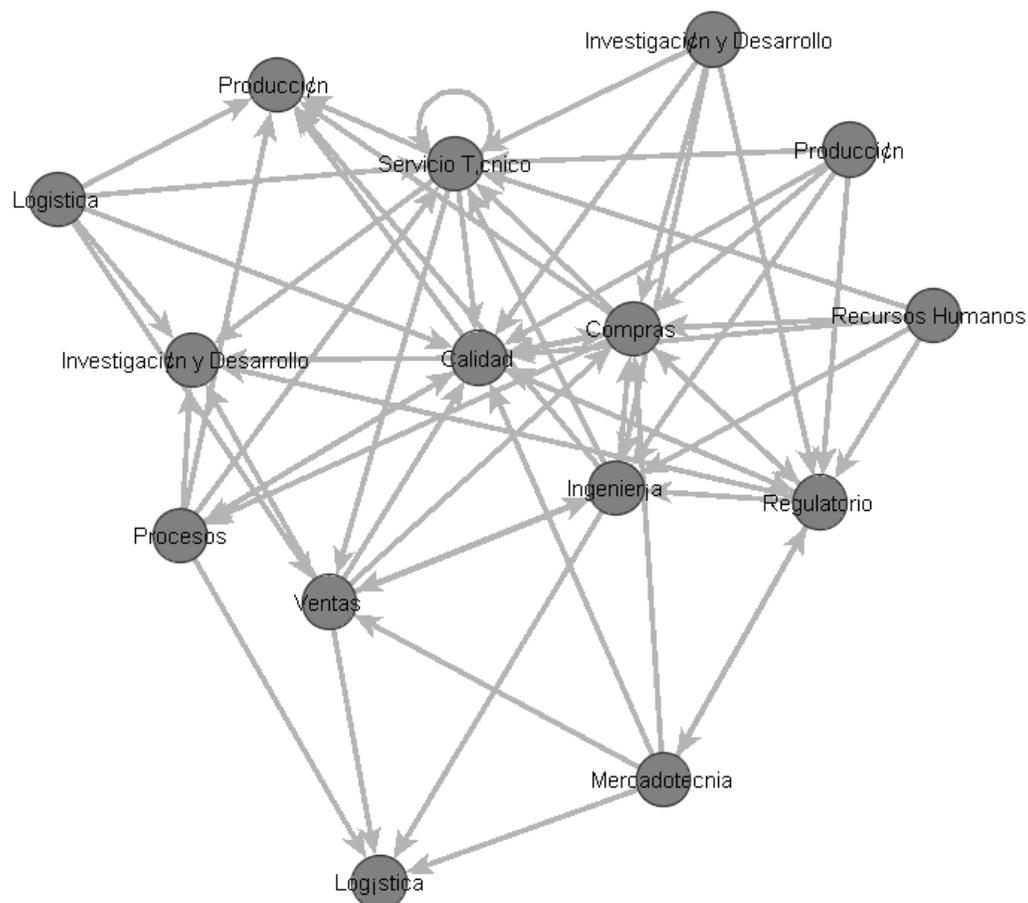
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 3



La figura 12 muestra la red de generación de conocimiento para la empresa 3, en este caso destaca el reconocimiento al área de ingeniería y servicio técnico como parte de las áreas con mayor generación de conocimiento adicional a investigación y desarrollo. Es importante mencionar que esta es la red de la evaluación del área de generación de conocimiento con mayor balance entre áreas del número de relaciones que reconocen tener los empleados en la generación del conocimiento.

Figura 13.

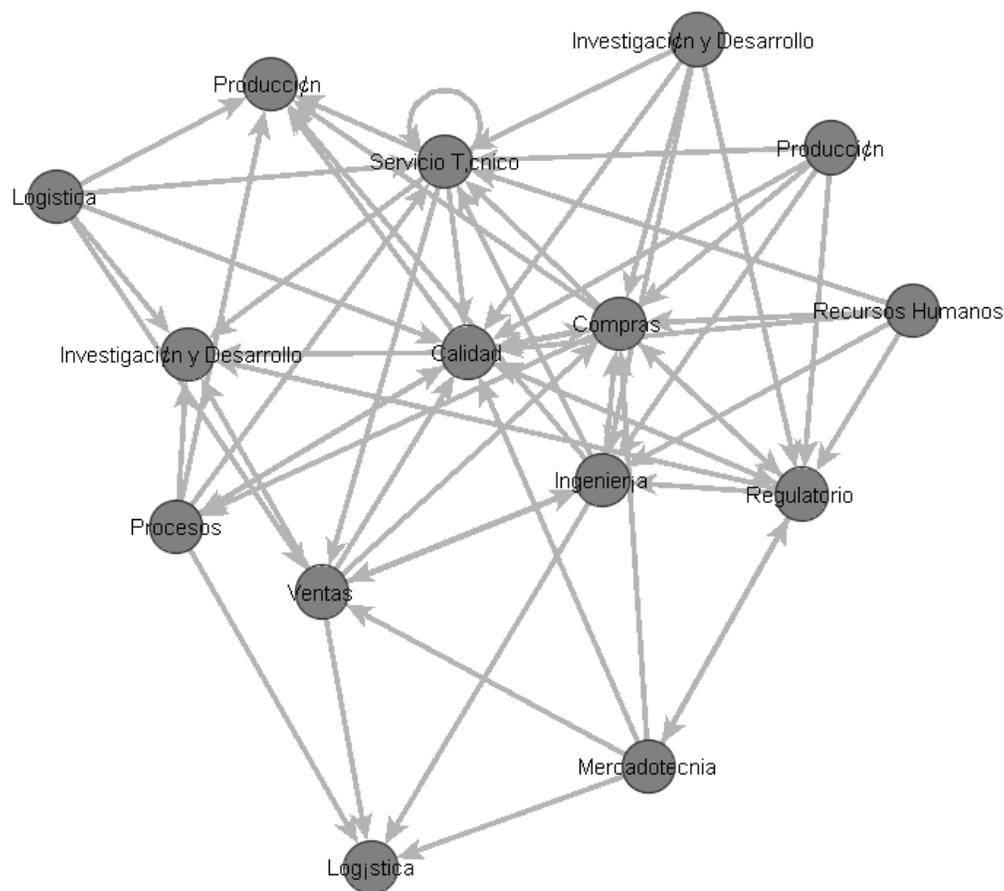
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 4



La figura 13 muestra las relaciones en la generación del conocimiento detectadas por los empleados de la empresa 4, en este caso son calidad y servicio técnico las áreas con mayor enlace; adicional, el área de servicio técnico tiene un loop de retroalimentación dentro de la red. Regulatorio también es un área detectada como generadora del conocimiento.

Figura 14.

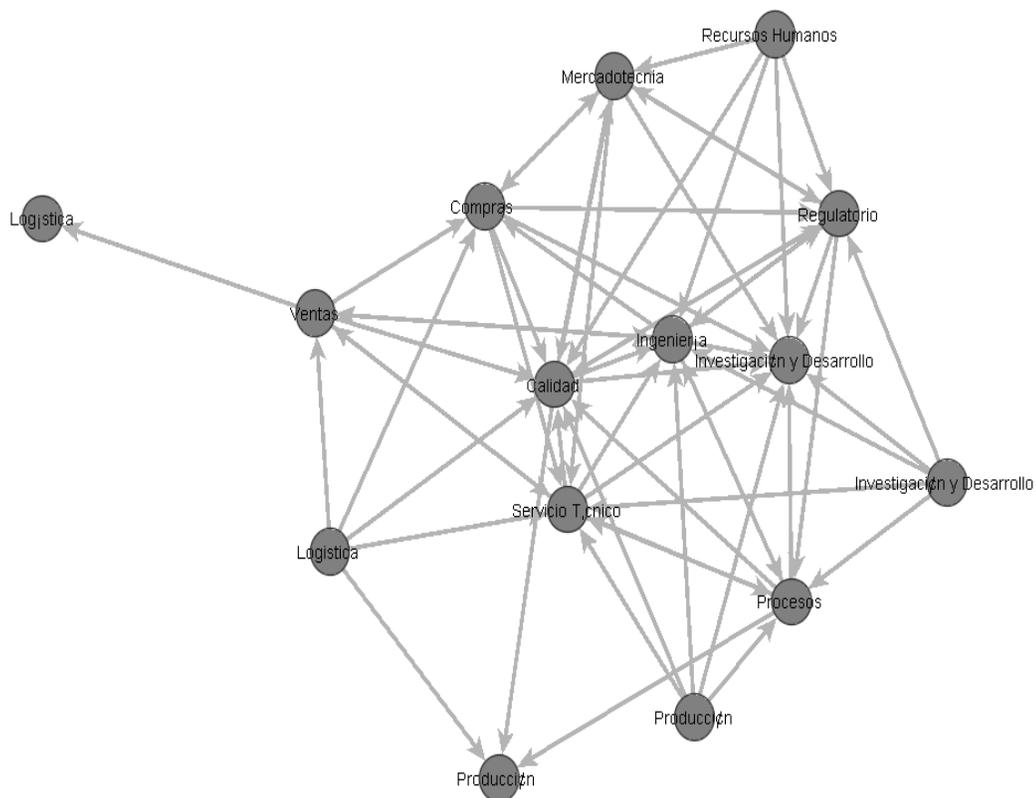
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 5



La figura 14 muestra las relaciones en la generación del conocimiento detectadas por los empleados de la empresa 5, para esta organización igual que la empresa 4, calidad y servicio técnico son áreas de generación del conocimiento, tan destacadas como investigación y desarrollo y regulatorio.

Figura 15.

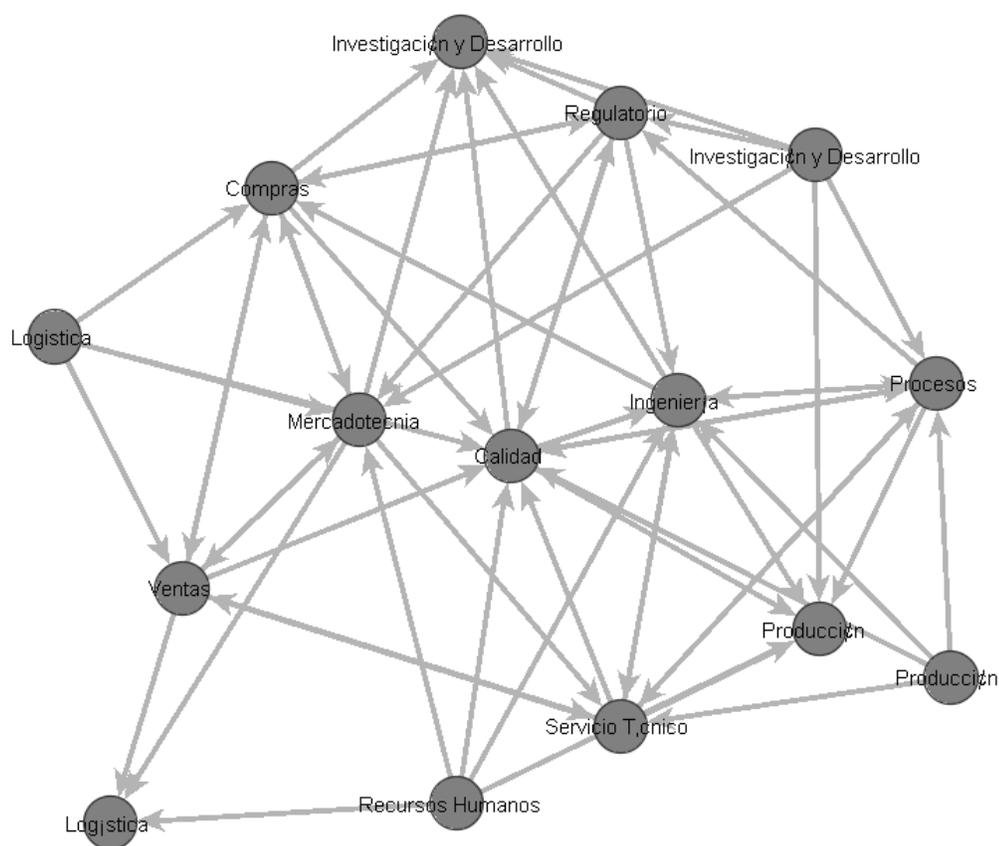
Red de áreas que generan el conocimiento de la Empresa 6



La figura 15 es la red de relaciones detectadas entre los empleados de la empresa 6 para la identificación de las áreas que generan conocimiento. Es de notar que servicio técnico, calidad e investigación y desarrollo son las áreas mejor reconocidas como generadoras del conocimiento, el área que menos lo genera y lo comparte es logística.

Figura 16.

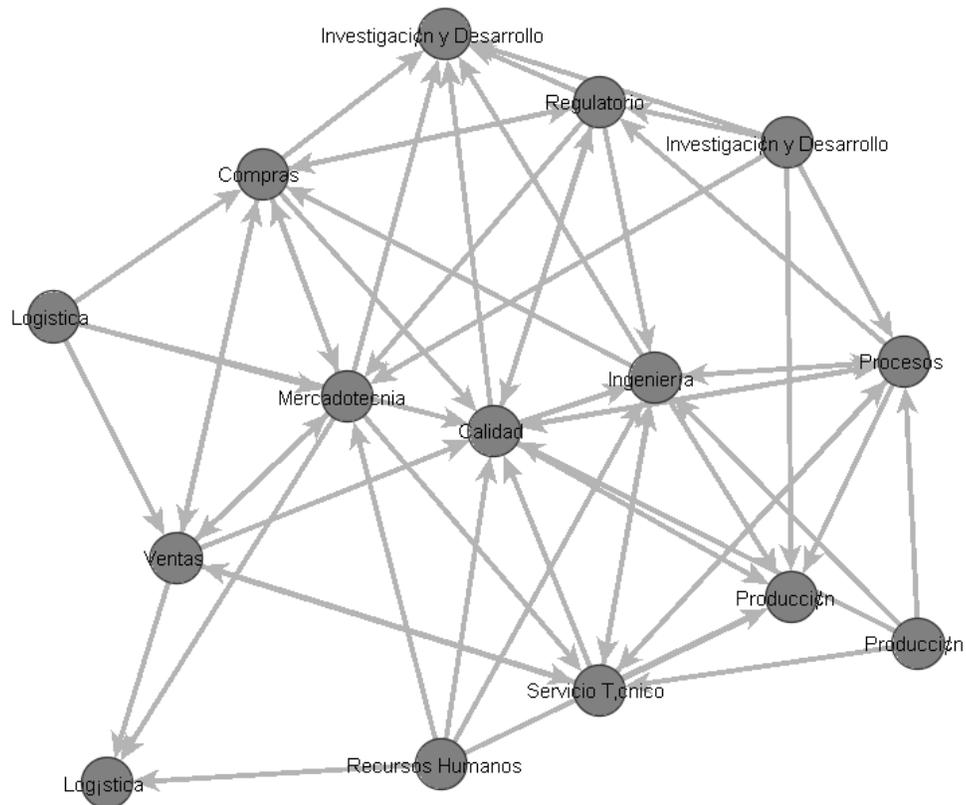
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 1



La figura 16, muestra la red de las áreas relacionadas para la empresa 1 con respecto a la utilización del conocimiento generado al interior de la organización; en este caso se destacan áreas como mercadotecnia, calidad, ingeniería, el mismo departamento de producción y servicio técnico.

Figura 17.

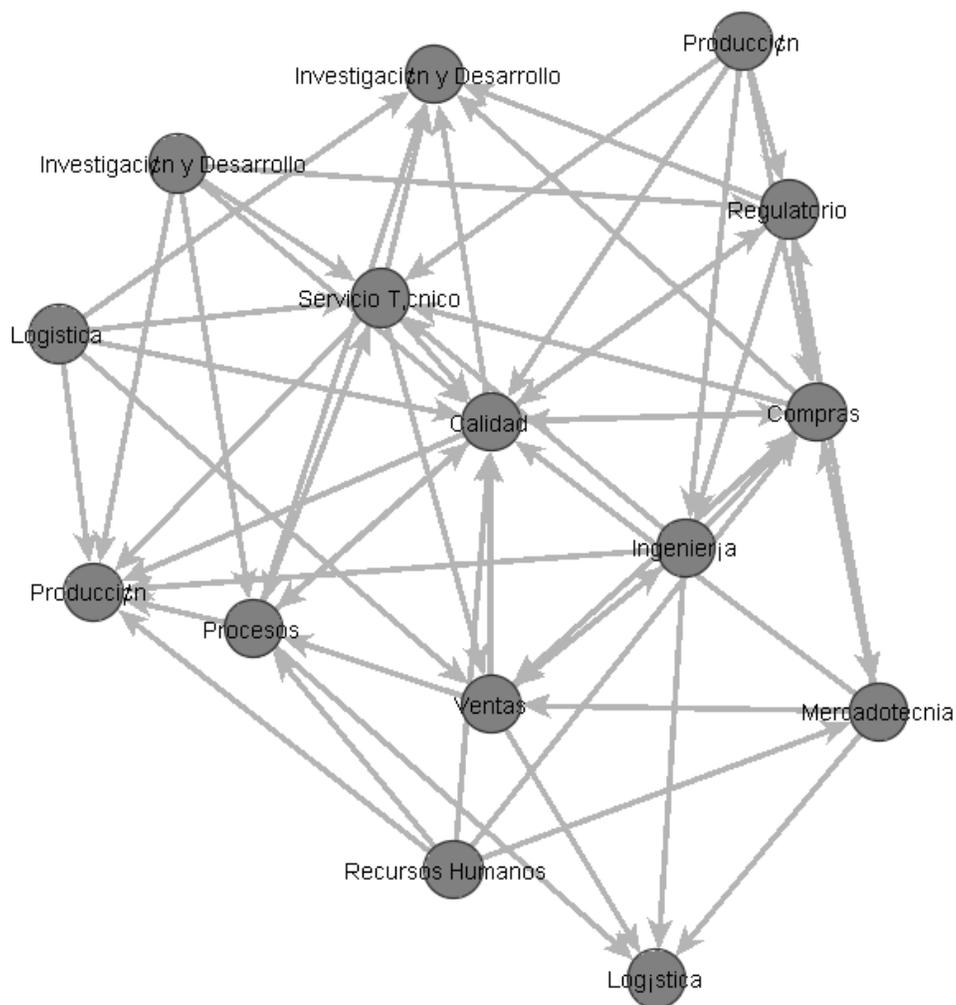
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 2



Dentro de la empresa 2, se reconoce como áreas que utilizan el conocimiento a mercadotecnia, regulatorio, calidad, servicio técnico. En este caso investigación y desarrollo no son tan relevantes como las áreas antes mencionadas.

Figura 18.

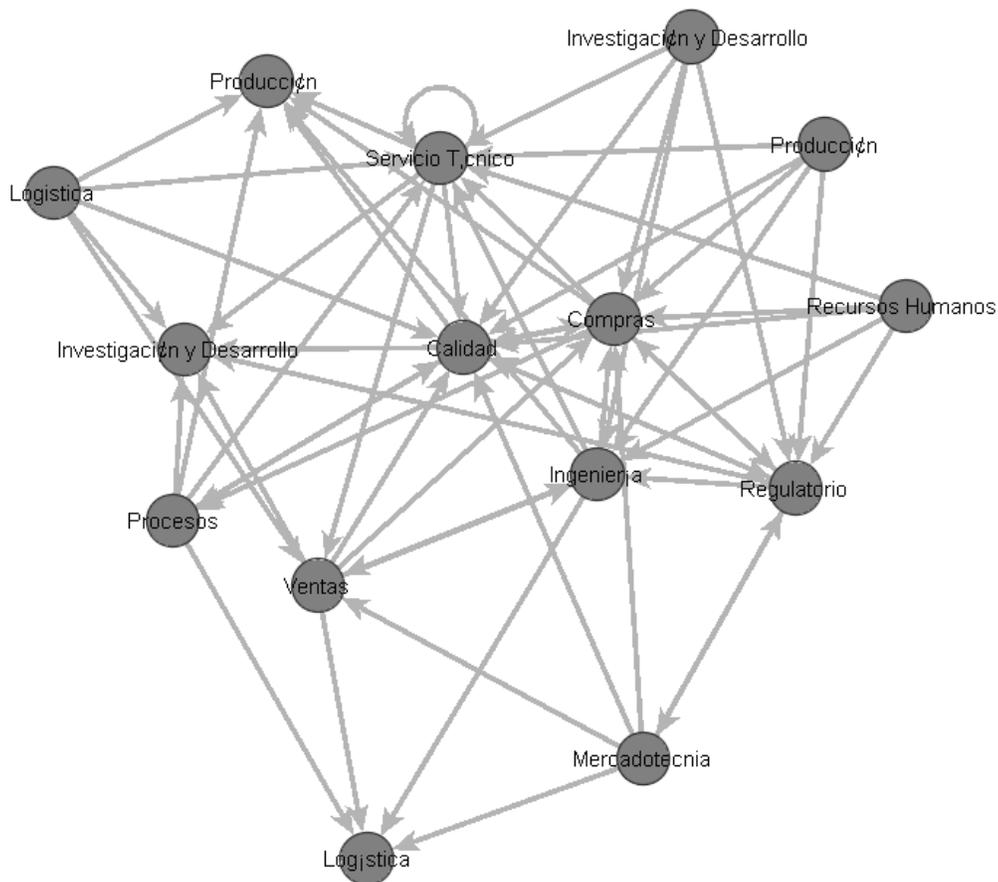
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 3



Las áreas de la empresa 3 que más utilizan el conocimiento de acuerdo con la apreciación de sus propios empleados son producción, calidad, servicio técnico; cabe destacar que en este caso mercadotecnia no forma parte de las áreas con mejor enlace.

Figura 19.

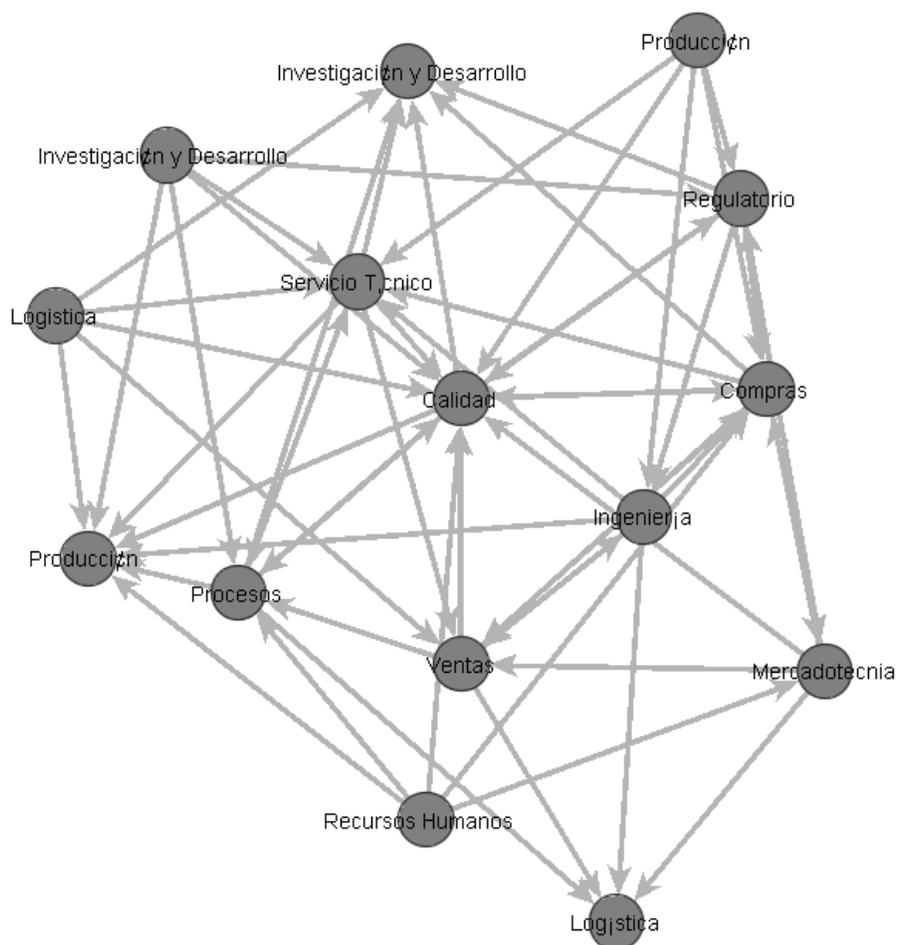
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 4



Para la empresa 4, servicio técnico, calidad, compras, son áreas en donde se tiene una alta utilización del conocimiento, regulatorio es otra de las áreas relevantes, así como ingeniería. Logística es claramente un área que, aunque participa, no alcanza la relevancia.

Figura 20.

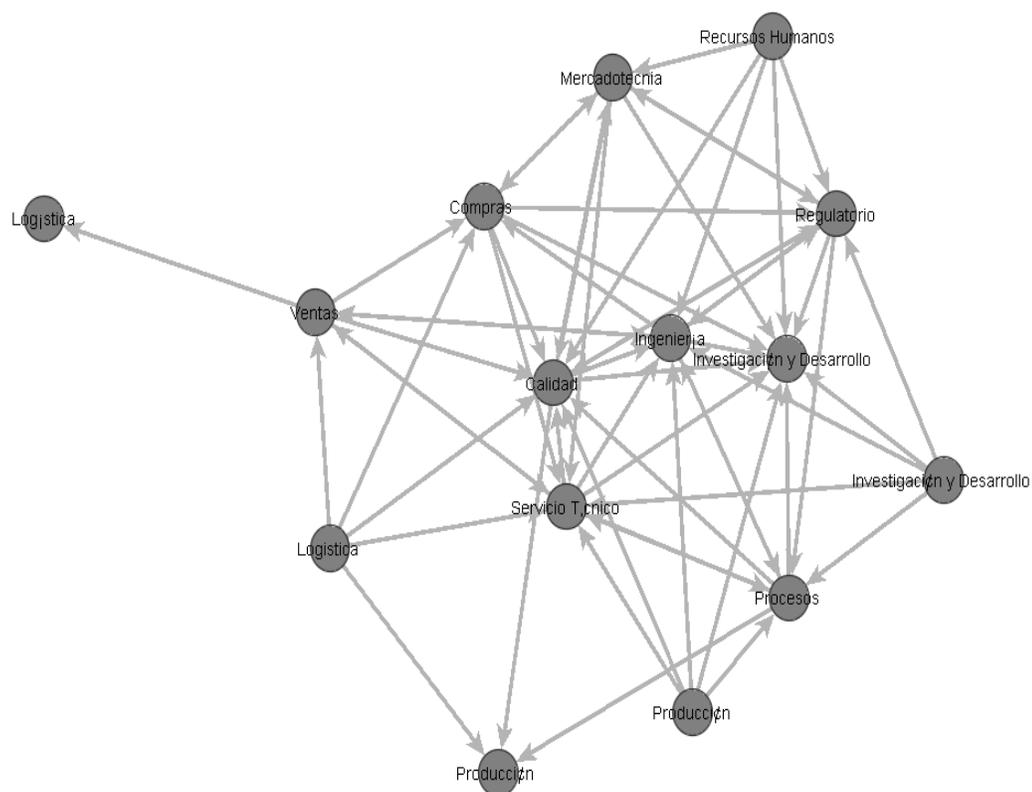
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 5



La empresa 5 denota como áreas que utilizan el conocimiento generado internamente en su organización a calidad, servicio técnico, compras investigación y desarrollo y procesos. Estos nodos de nuestra red son relevantes, por el contrario, mercadotecnia y producción se encuentran más alejados en la percepción de uso del conocimiento.

Figura 21.

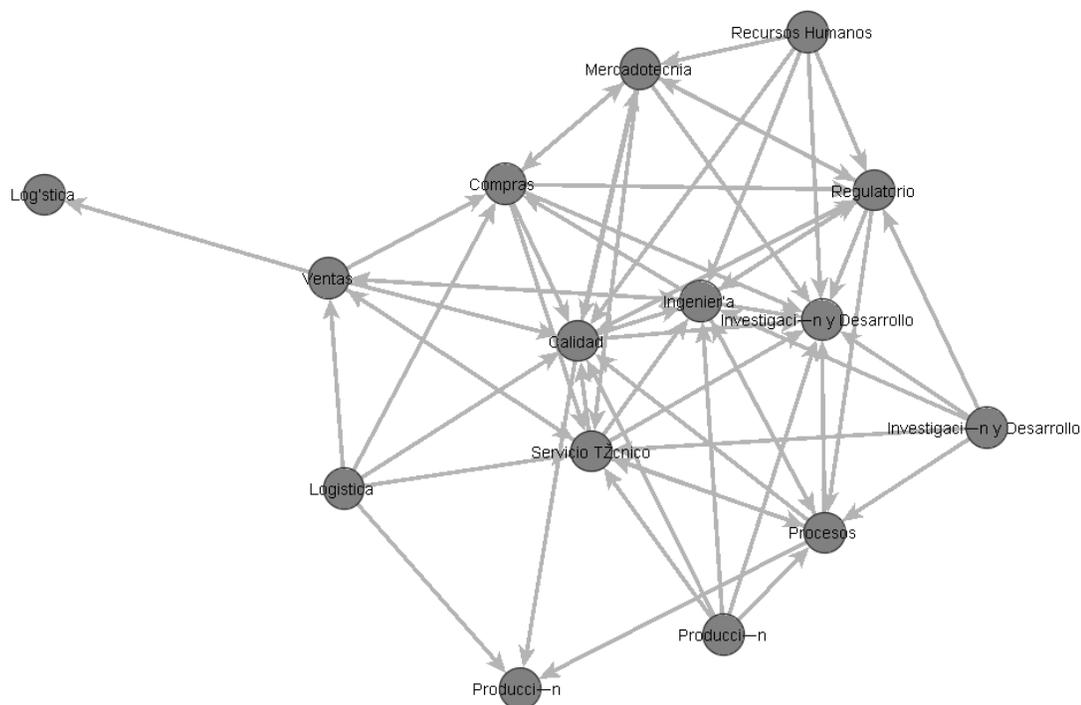
Red de áreas que utilizan el conocimiento de la Empresa 6



Para la empresa 6 calidad, ingeniería y el área de investigación y desarrollo son las más representativas y reconocidas en el uso del conocimiento dentro de la organización .

Figura 22.

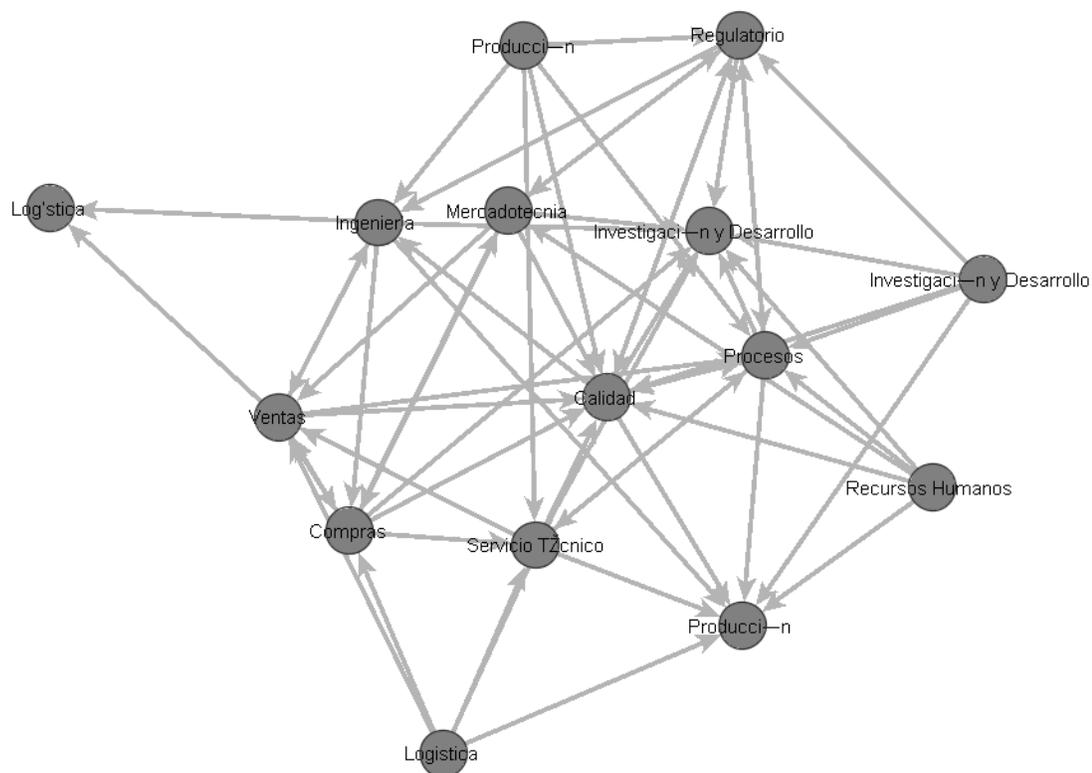
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 1



Para la gestión de proyectos se realizó también la evaluación de redes y en el caso de la figura 22, se muestra la empresa 1 con las áreas de calidad, ingeniería y el área de investigación y desarrollo. Logística igual que las dos redes anteriormente evaluadas para esta empresa, tiene una relación aislada con los proyectos.

Figura 23.

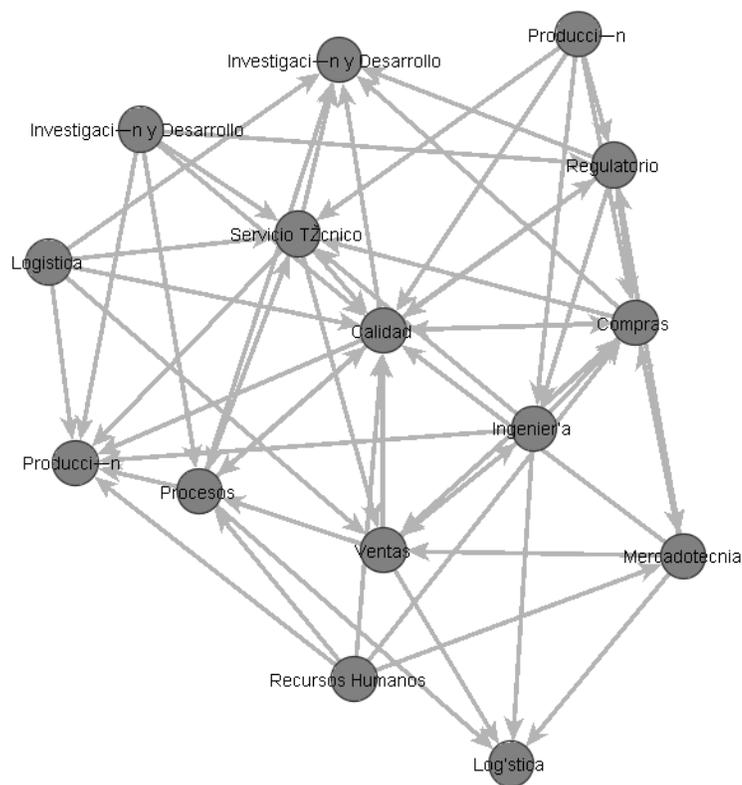
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 2



La empresa 2 reconoce que en la gestión de proyectos las áreas que más contribuyen dentro de su organización son calidad, investigación y desarrollo y procesos; en segundo nivel de relación, mercadotecnia y regulatorio.

Figura 24.

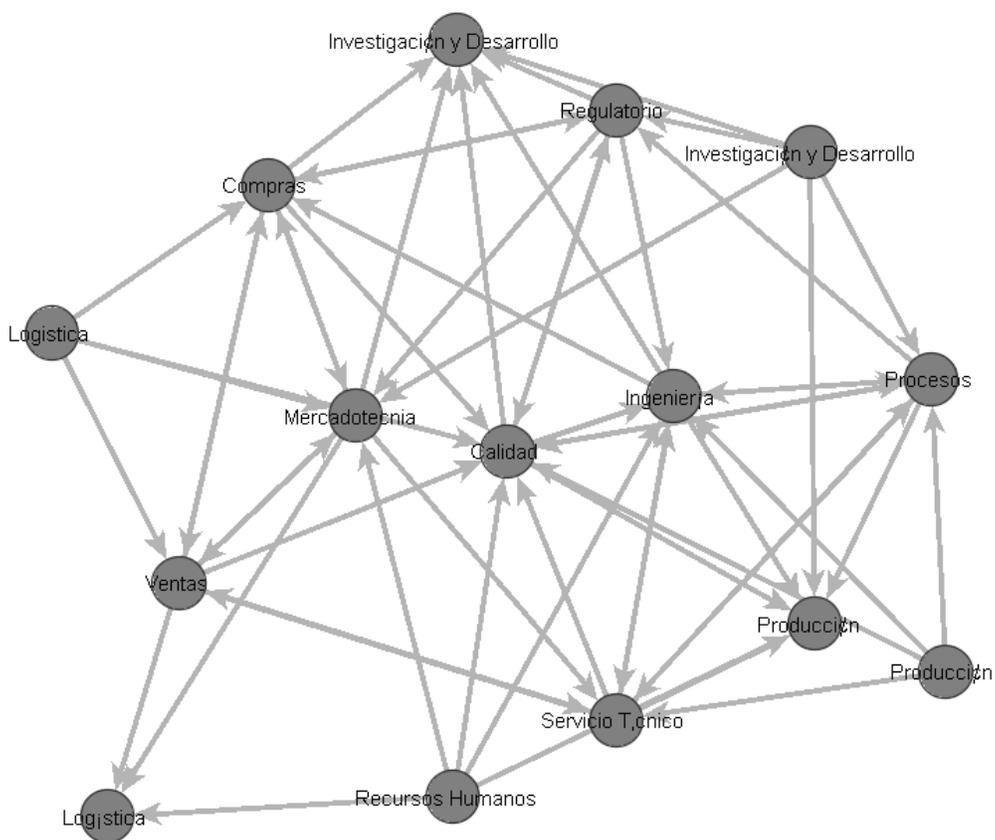
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 3



Son las áreas de investigación y desarrollo, servicio técnico, calidad e ingeniería quienes reconocen la comunidad de empleados de la empresa 3 como colaboradores dentro de la gestión de proyectos, sin embargo, destaca en este caso que las demás áreas reconocen a producción como parte importante de esta gestión de proyectos.

Figura 25.

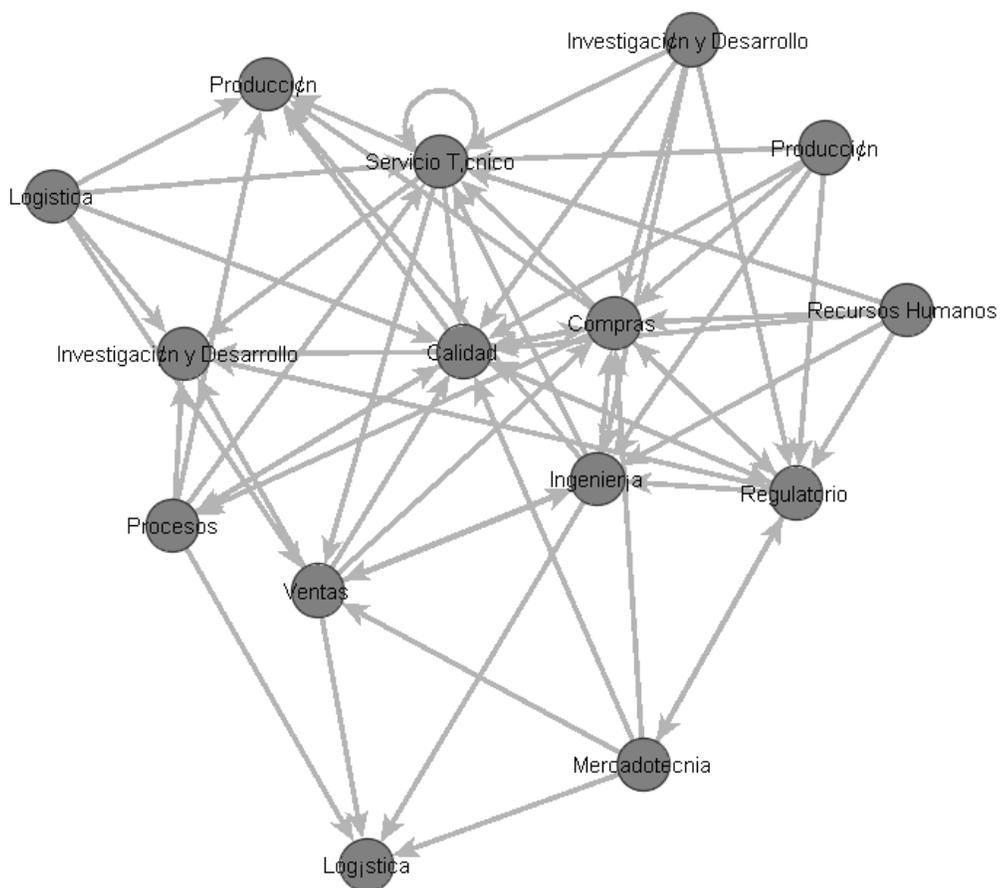
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 4



En la empresa 4 se reconocen como nodos centrales de la gestión de proyectos a calidad, ingeniería y mercadotecnia; en este caso, servicio técnico, producción y el área de investigación y desarrollo se reconocen como eslabones de relevancia por las demás áreas, al igual que compras, sin embargo, no son las áreas más destacadas.

Figura 26.

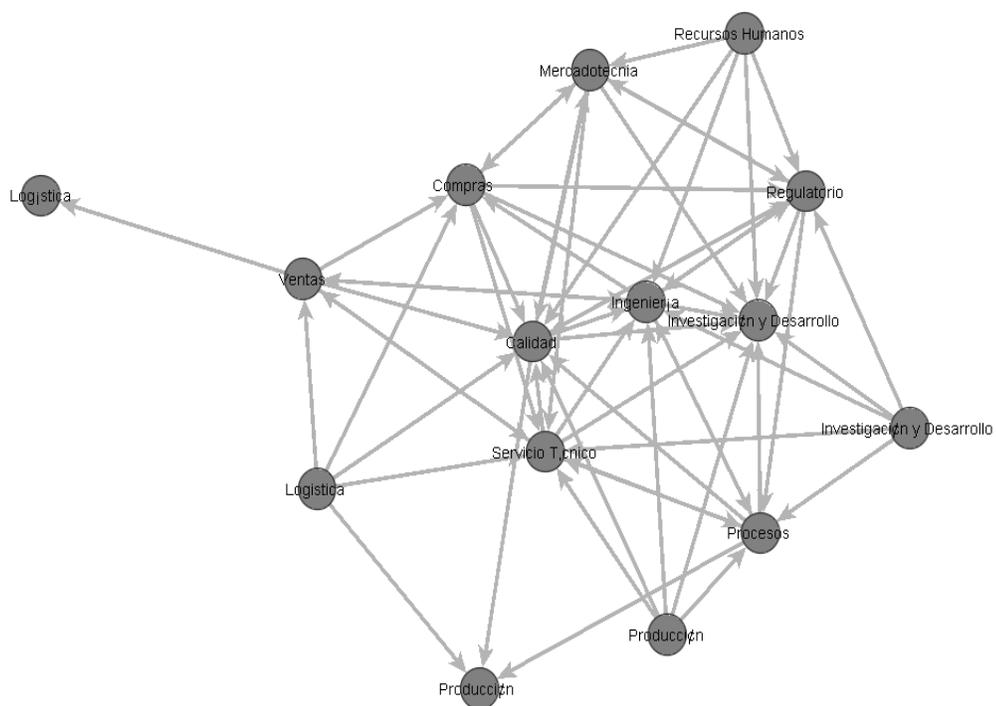
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 5



Para la empresa 5 es relevante la participación de calidad y compras así como el centro de la gestión de proyectos; posteriormente en orden de relevancia, se muestran investigación y desarrollo, servicio técnico y regulatorio.

Figura 27.

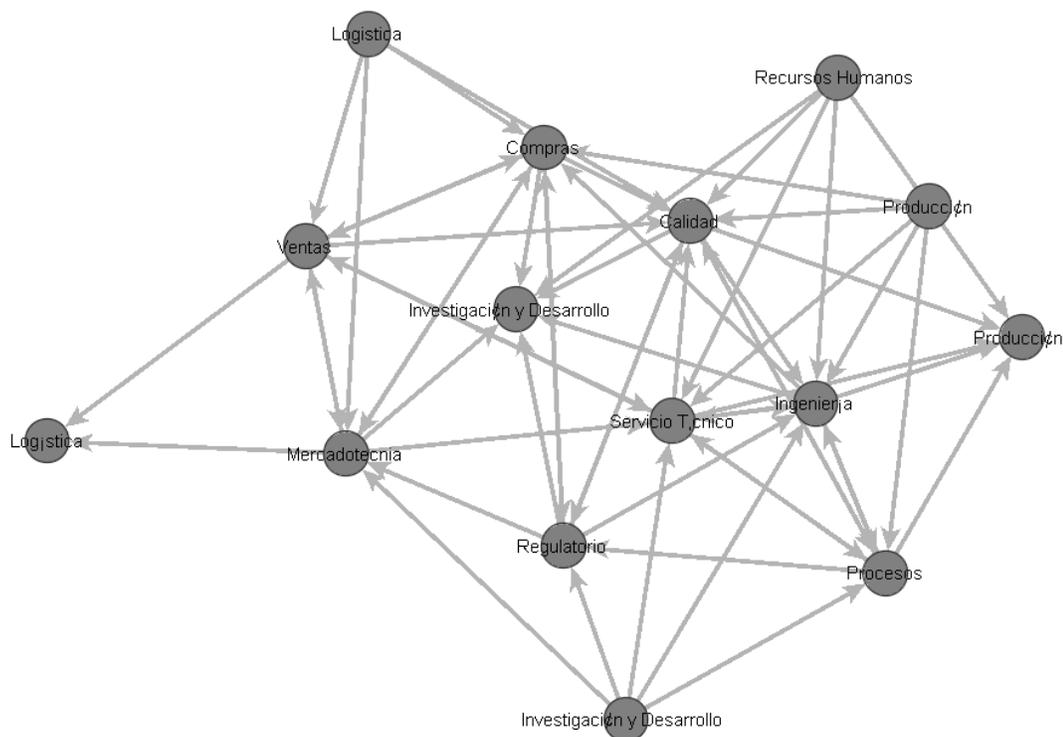
Red de áreas que colaboran en la gestión de proyectos de la Empresa 6



Finalmente en la gestión de proyectos de la empresa 6 es investigación y desarrollo el área de mayor relevancia, a su lado se ubican calidad, ingeniería y servicio técnico.

Figura 28.

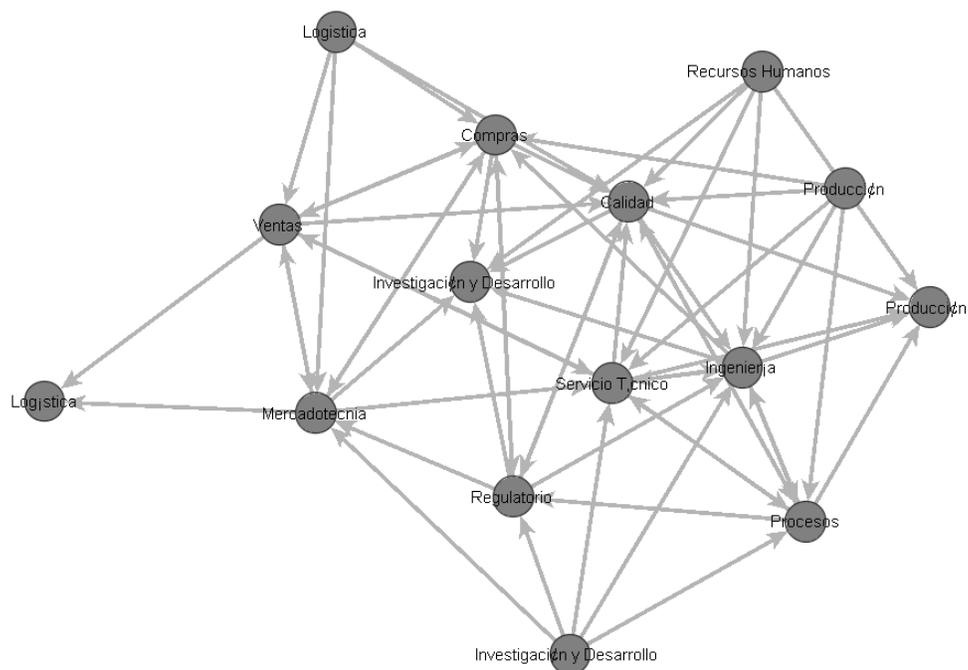
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 1



La empresa 1 muestra un buen balance en la relación de colaboración en los proyectos para todas las áreas, siendo la más destacada ingeniería y las menos relevantes logística y recursos humanos. Destaca la baja participación que reconocen en investigación y desarrollo.

Figura 29.

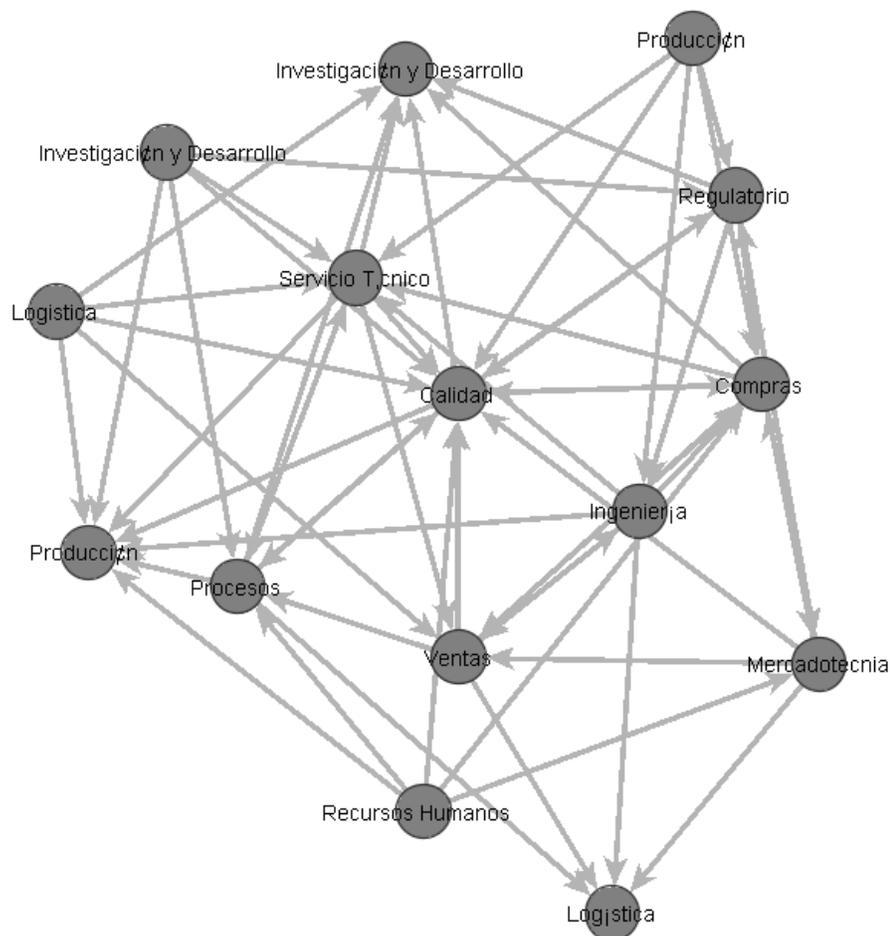
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 2



Para la empresa 2, investigación y desarrollo y soporte técnico aparecen como las áreas de mayor colaboración en proyectos, de acuerdo a la percepción de los empleados reflejada en la red de áreas, adicionalmente, ingeniería, soporte técnico y compras balancean la red en segundo nivel de percepción.

Figura 30.

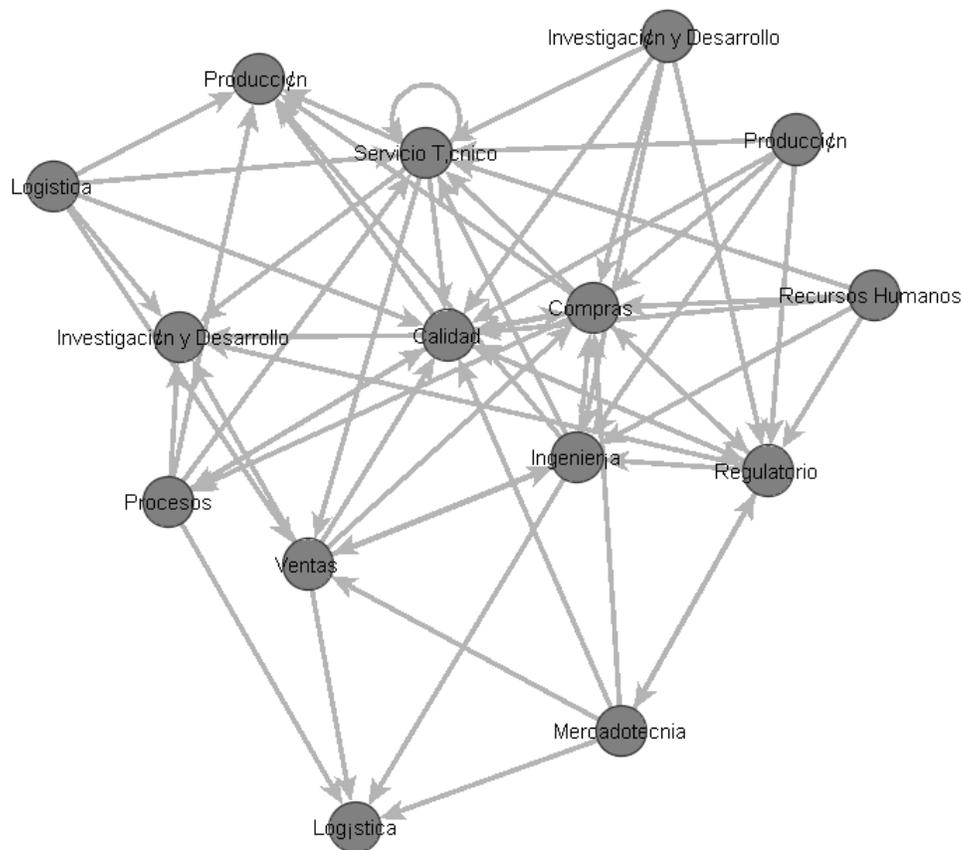
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 3



La colaboración entre servicio técnico, calidad, ingeniería e investigación y desarrollo es altamente mostrada y reconocida en la red de percepción de participación en los proyectos, en los periféricos se ubican producción, logística, mercadotecnia, recursos humanos y compras.

Figura 31.

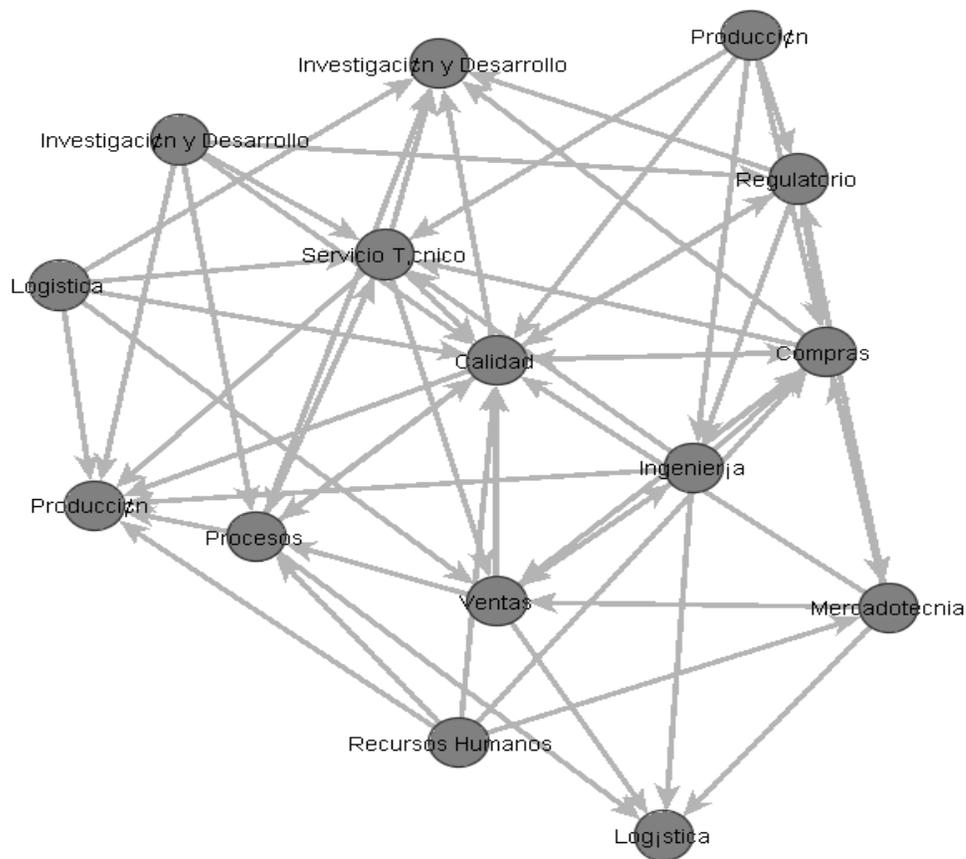
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 4



Compras, calidad, servicio técnico, son áreas destacadas en la red de la empresa 4 de la detección de colaboración en proyectos, no menos relevante pero con un nivel menor percibido de colaboración se observan regulatorio, logística, recursos humanos, procesos y mercadotecnia.

Figura 32.

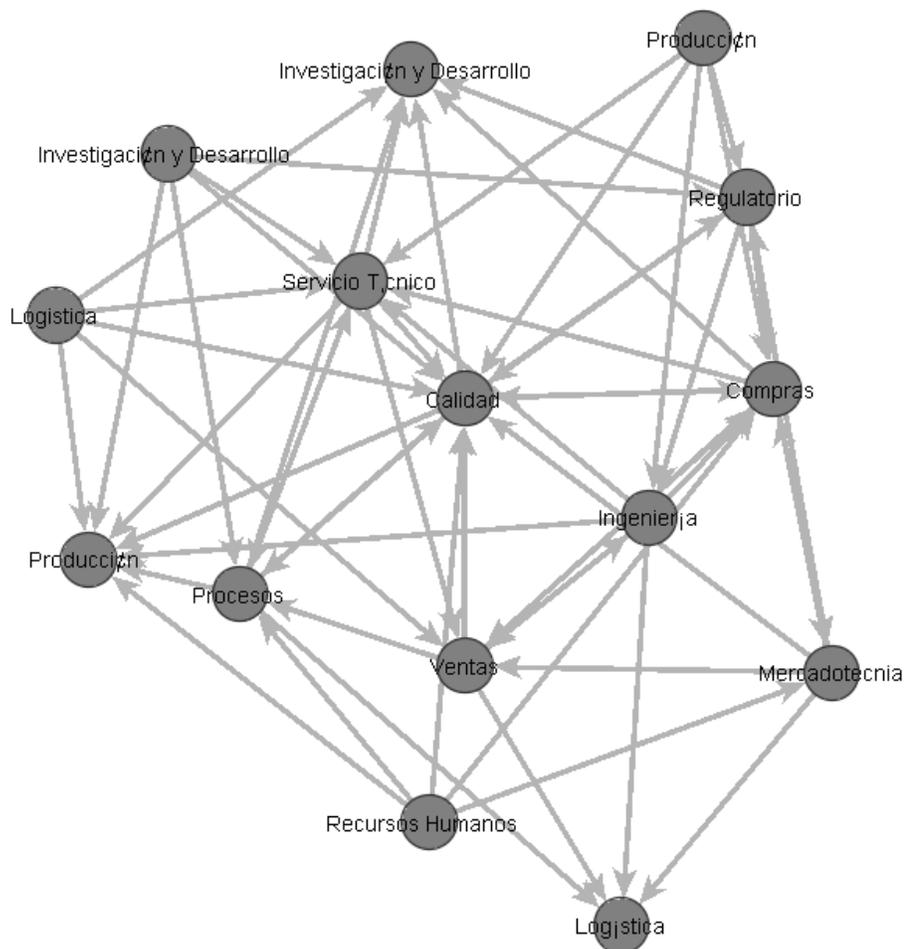
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 5



El punto central de la colaboración en los proyectos de la empresa 5 está reconocido en las áreas de servicio técnico, calidad e ingeniería, por otro lado, compras, producción e investigación y desarrollo tienen mucha participación percibida por los demás, efecto que los sitúa en la periferia de la relación de la red construida, así como mercadotecnia, recursos humanos y logística que tienen un menor reconocimiento.

Figura 33.

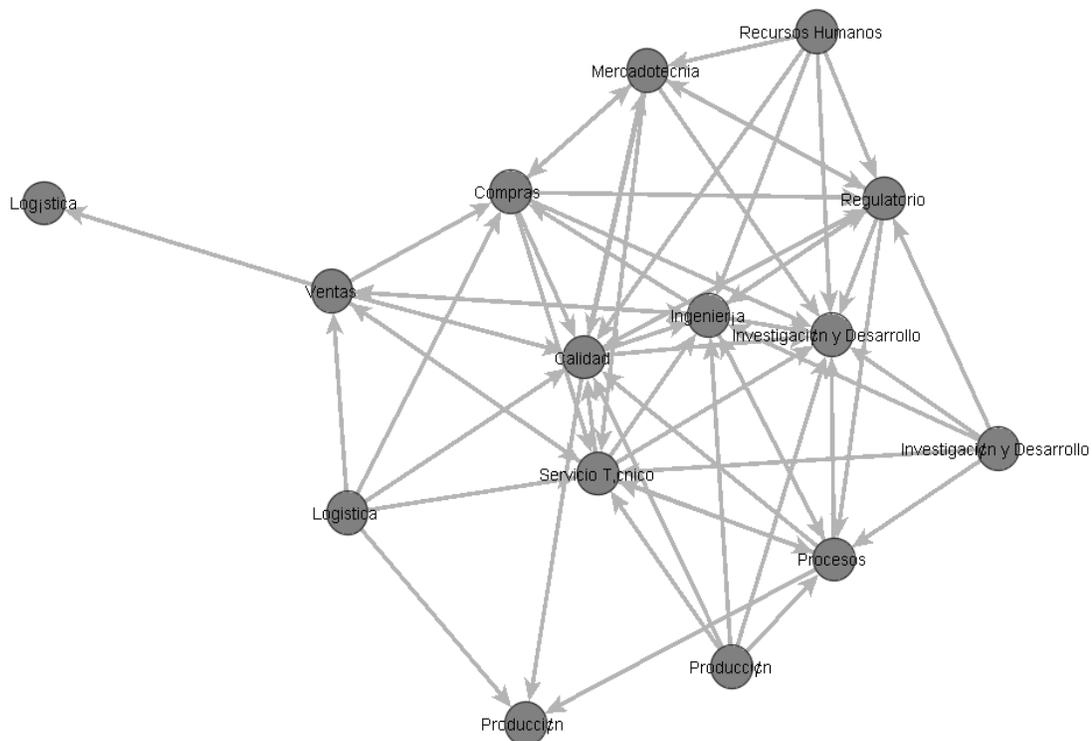
Red de áreas que colaboran en proyectos de innovación de la Empresa 6



Calidad es el centro de la participación en los proyectos de la empresa 6, siendo entonces la más relevante, por otro lado, producción de nuevo como área percibida con alta relación por el resto de áreas; ingeniería, servicio técnico e investigación y desarrollo con alta participación del mismo modo.

Figura 34.

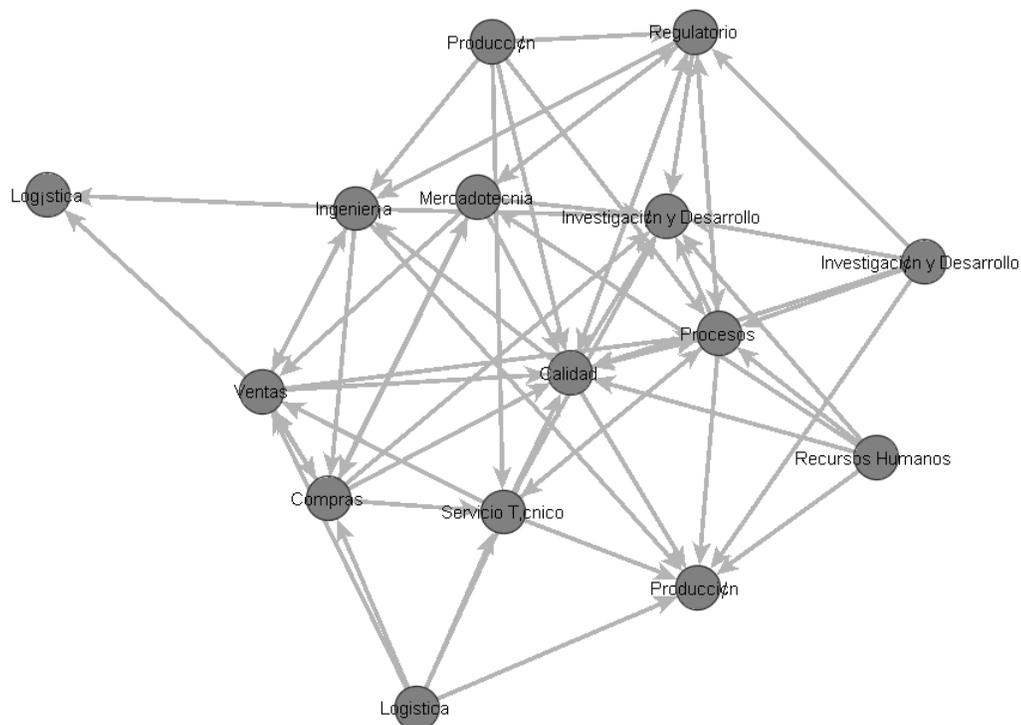
Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 1



La red de la empresa 1 mostrada en la figura 34, muestra las áreas detectadas con objetivos de innovación, en el centro con mayor percepción de objetivos de calidad tenemos a la propia área de calidad, ingeniería, investigación y desarrollo.

Figura 35.

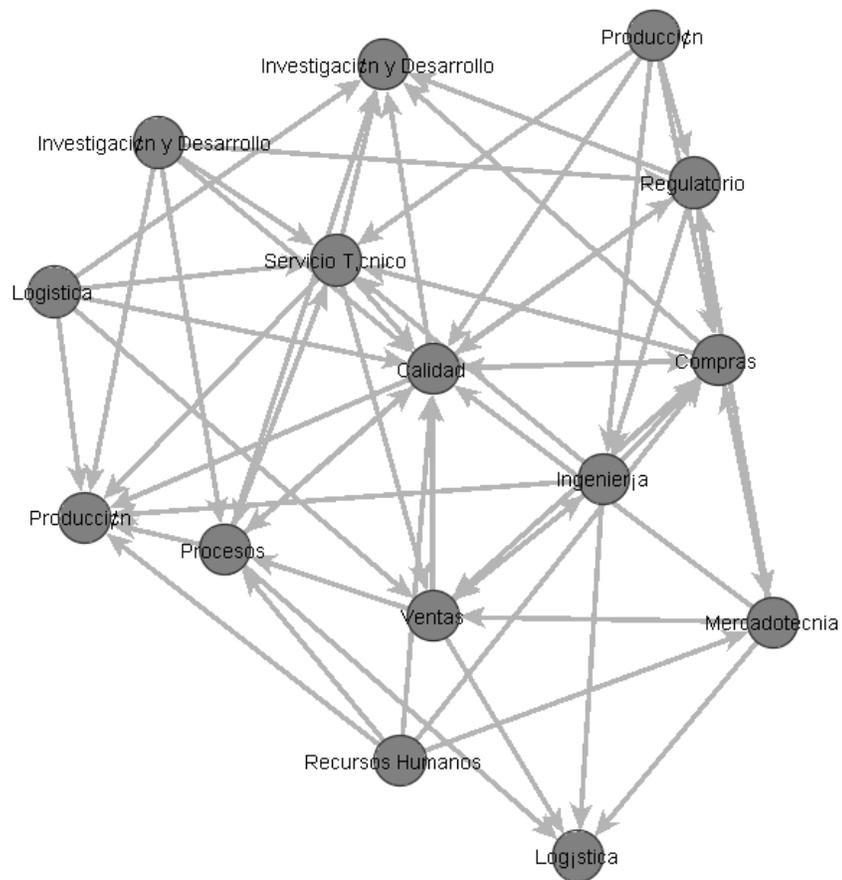
Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 2



En la empresa 2 las áreas de calidad, investigación y desarrollo, procesos y mercadotecnia se muestran con un fuerte enlace en el reconocimiento de participación en los objetivos de innovación; es interesante ver que áreas como logística siguen sin reconocerse como parte del equipo que tiene objetivos de participación en la estrategia corporativa.

Figura 36.

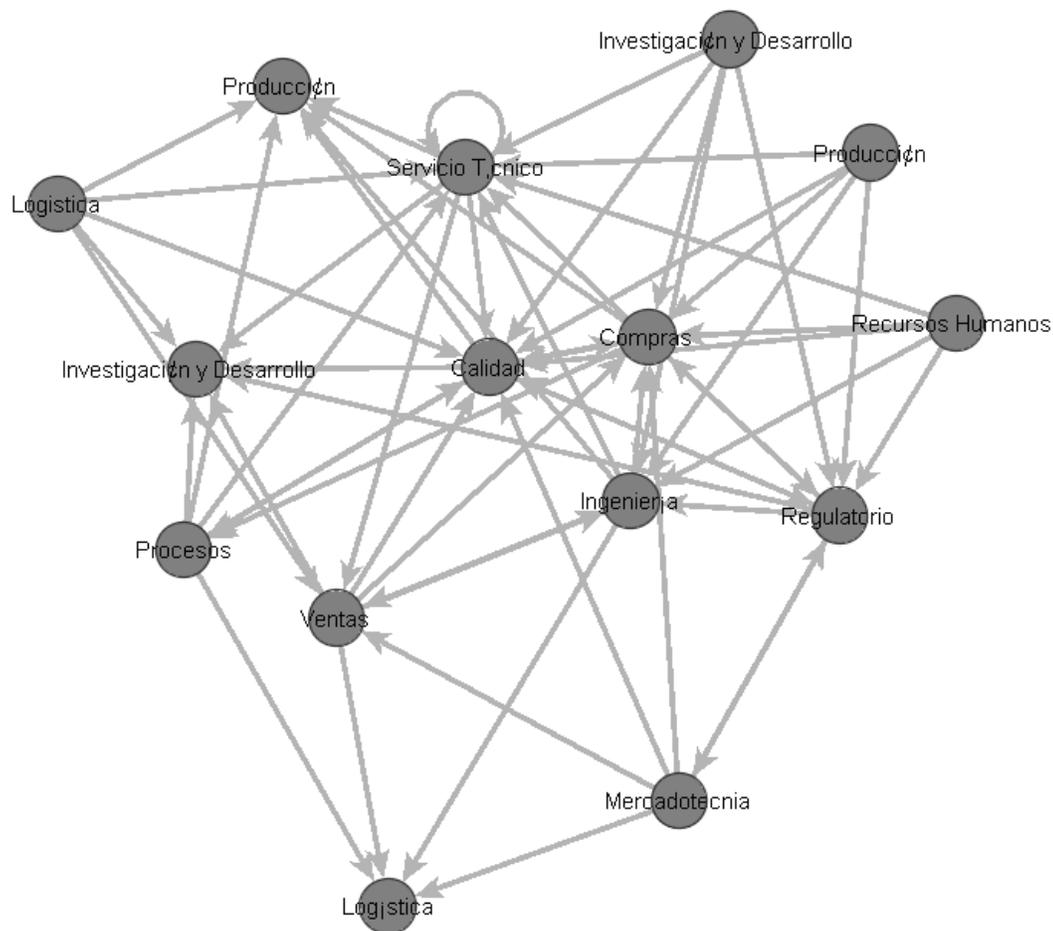
Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 3



Las áreas con objetivos de innovación de la empresa 3 son calidad, ingeniería, servicio técnico mayormente y en segundo nivel de percepción, producción, regulatorio. Compras también con buena participación pero sin la centralidad de las anteriormente mencionadas.

Figura 37.

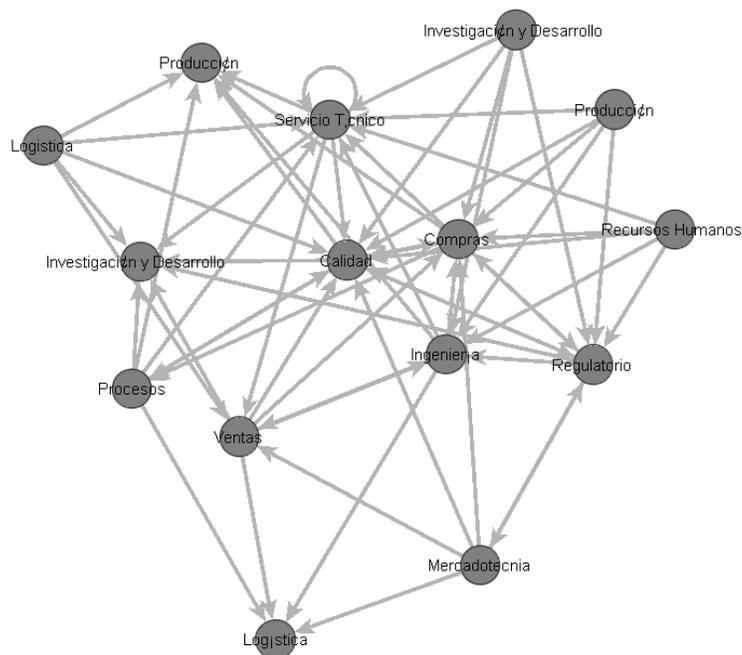
Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 4



Para la empresa 4, calidad es el eslabón de su cadena productiva que mayormente cuenta con objetivos de innovación, posteriormente tienen áreas como investigación y desarrollo, ingeniería y compras con excelente participación en el ejercicio de evaluación realizado.

Figura 38.

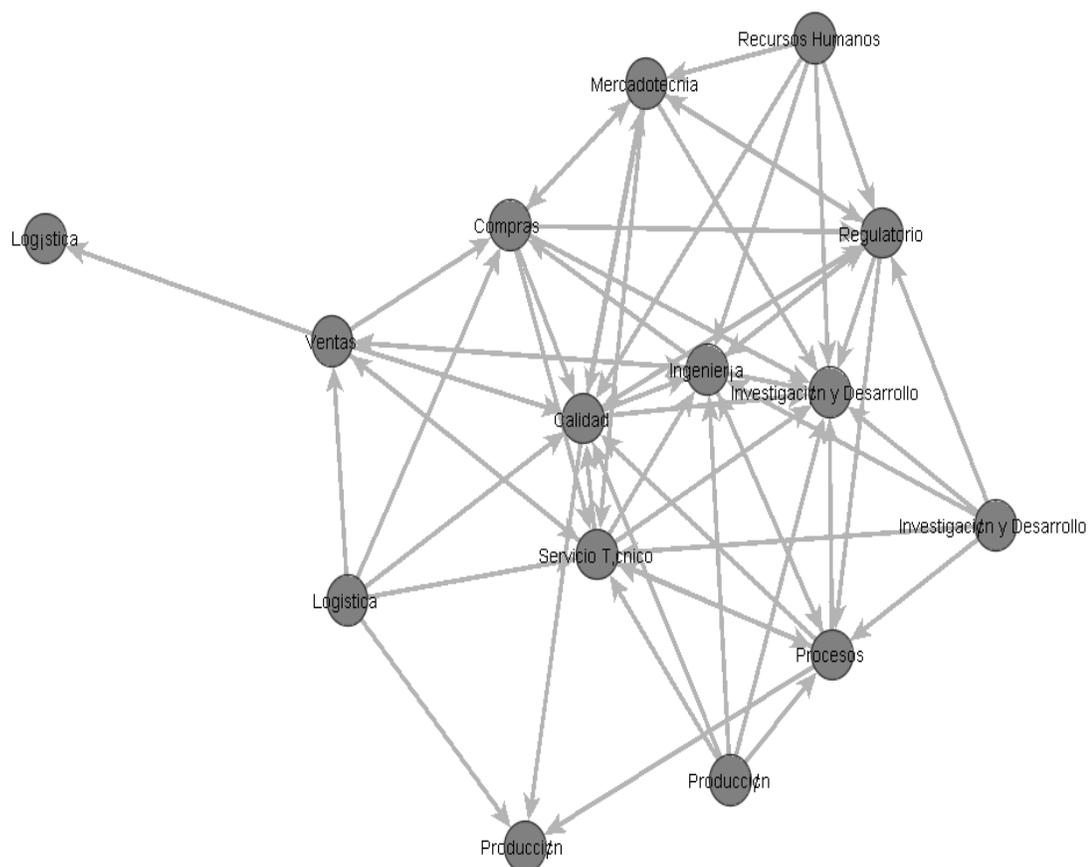
Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 5



Empresa 5 tiene al líder de objetivos de innovación a calidad; otras áreas con este hallazgo son compras, regulatorio, investigación y desarrollo, así como recursos humanos.

Figura 39.

Red de áreas con objetivos de innovación de la Empresa 6



En cuanto a los objetivos de las áreas de la empresa 6, ingeniería, calidad e investigación y desarrollo son las áreas relevantes; el resto se encuentra en menor proporción de relevancia como son procesos, calidad con alta centralidad, ingeniería y regulatorio.

4.3. Resultado de las pruebas de hipótesis

Figura 40.

Resumen de pruebas de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	Las categorías definidas por Oficinas = 6 a 10 y Más de 16 se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	1.000 ^c	Conserve la hipótesis nula.
2	Las categorías definidas por Activos = Del 1 al 10% y Del 11 al 20% se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
3	Las categorías de DesProd se dan con las mismas probabilidades.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	.223	Conserve la hipótesis nula.
4	Las categorías definidas por Proyectos = Del 1 al 10% y Del 11 al 20% se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	1.000 ^c	Conserve la hipótesis nula.
5	Las categorías definidas por Ingresos = Del 11 al 20% y Del 1 al se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	1.000 ^c	Conserve la hipótesis nula.
6	Las categorías de IdeasGen se dan con las mismas probabilidades.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	1.000	Conserve la hipótesis nula.
7	Las categorías definidas por IdeasImp = De 1 a 10 y De 11 a 20 se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.688 ^c	Conserve la hipótesis nula.
8	Las categorías definidas por InnovMejoras = Si y No se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
9	Las categorías definidas por Innovadora = Si y No se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
10	Las categorías definidas por GestConoc = Completamente de acuerdo y De acuerdo se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
11	Las categorías definidas por Metodología = Completamente de acuerdo y De acuerdo se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
12	Las categorías definidas por EvalIdea = Completamente de acuerdo y De acuerdo se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
13	Las categorías definidas por ProcedDifus = Si y No se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
14	Las categorías definidas por Gratif = Si y No se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
15	Las categorías de Aprende se dan con las mismas probabilidades.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	.607	Conserve la hipótesis nula.
16	Las categorías definidas por Consulta = Siempre y En ocasiones se dan con las probabilidades .500 y .500.	Prueba binomial para una muestra	.219 ^c	Conserve la hipótesis nula.
17	Las categorías de DNFuturas se dan con las mismas probabilidades.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	.607	Conserve la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Las pruebas de hipótesis realizadas a todas las variables medidas en el instrumento cuantitativo se presentan en la figura 40, en donde se puede observar que todas las pruebas resultan con la recomendación de conservar la hipótesis nula, así mismo se presenta el tipo de prueba de cada variable y su resultado correspondiente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como parte de las conclusiones se puede considerar que la metodología propuesta llevó a la identificación de los factores relevantes dentro del proceso de innovación de los centros de investigación que participaron en el trabajo de investigación por medio del instrumento cuantitativo desarrollado y posteriormente se logró la verificación de la relación de dichos factores como variables de impacto en el proceso de innovación a través de los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis y en el análisis de redes que se procesaron de los datos generados por el instrumento cuantitativo.

Con base en todos estos resultados, anteriormente presentados, se puede confirmar que el proceso de innovación, dentro de las empresas con centros de investigación, tienen como factores clave:

1. La infraestructura en innovación
2. La gestión de la información:
 - a. la gestión de conocimiento
 - b. la gestión de los proyectos
3. La planeación estratégica de la tecnología
4. La complejidad

Derivado de los resultados de las pruebas de hipótesis realizadas para las variables listadas y que con ello confirman la hipótesis del trabajo de investigación.

Lo anterior ratifica que las variables del proceso de innovación detectadas mediante el instrumento cualitativo del presente trabajo de tesis,

dentro de los Centros de Investigación y Desarrollo, son factores que realmente intervienen en el proceso de las empresas objeto de estudio.

Por otro lado, el resultado arrojado por la herramienta de redes de interacción confirma la alta necesidad de mantener, a lo largo del proceso de innovación, una relación clara y dinámica dentro de las áreas funcionales de las empresas, esto se observa en cada una de las redes donde hay una interacción en mayor o menor grado dentro de las áreas, siendo relevantes y necesarias para el proceso.

De la evaluación de interacción por medio de redes se observa que el área en las organizaciones que más interacción presenta en todos los procesos evaluados es el área de calidad, que interactúa para lograr: generación del conocimiento, utilización del conocimiento, colaboración en la gestión de los proyectos, colaboración en los proyectos de innovación, áreas que tienen objetivos de innovación. Lo cual refleja la basta interacción de este grupo con el proceso de innovación.

Dentro de la red que evalúa la colaboración en proyectos de innovación es claro que en las seis organizaciones el área que tiene más interacción como proveedora de información a las demás es investigación y desarrollo, lo que permite inferir que es ésta el área funcional que más gestiona los proyectos y de la cual se desprende la información y dirección hacia las demás áreas.

En este trabajo de investigación se confirma que efectivamente la infraestructura es una variable dentro del proceso de innovación. De hecho, es la infraestructura e inversión en innovación la variable medida que obtuvo el segundo valor más alto de significancia en las pruebas de hipótesis, tan sólo después de gestión de la información.

La gestión de la información es un factor relevante para el proceso de investigación de los centros de investigación y que ellos mismos lo reconocen como imprescindible para garantizar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Es la gestión de la información la variable con mayor valoración en significancia en las pruebas de hipótesis.

Dentro de la teoría presentada es también notable el planteamiento de que los proyectos son el medio que tienen los centros de investigación para alcanzar sus objetivos y lograr que se realice el proceso de innovación; en este trabajo se puede confirmar mediante el proceso cualitativo que efectivamente a los colaboradores de los centros de investigación les parece relevante la gestión de proyectos como factor dentro del proceso de innovación, así mismo, el instrumento cuantitativo confirma que la buena gestión de proyectos es relevante dentro del proceso de innovación de las empresas siendo la tercer variable en significancia de esta valoración cuantitativa.

Finalmente se confirma la teoría de que la complejidad del proceso de gestión es otro factor importante dentro de la innovación, esto confirma la hipótesis central del trabajo de investigación doctoral que es que la caracterización de los procesos de innovación, investigación y desarrollo, permitirá la simplificación en la ejecución del proceso, es decir, al confirmarse que los elementos presentados para la reducción de la complejidad son estadísticamente significativos podemos confirmar que la hipótesis es correcta.

Derivado de los resultados obtenidos es posible presentar la siguiente propuesta de modelo de evaluación y simplificación del proceso de innovación dentro de los centros de investigación y desarrollo de las empresas mostrado en la figura 42, en donde se muestran los factores que se lograron identificar

como relevantes en el proceso de innovación y que se tomaron como resultados del proceso de colaboración de los centros de investigación al responder el instrumento cualitativo.

Figura 42.

Modelo para la evaluación y simplificación del proceso de innovación en centros de investigación empresariales



El modelo propuesto consta de seis factores principales que impactan al proceso de innovación en los centros de investigación y desarrollo en las empresas, en primer lugar se presenta la infraestructura e inversión en innovación la cual se compone por tres ejes principales que se refieren a los recursos tanto en el factor humano como en los recursos materiales en inmobiliario para el proceso de innovación como son las oficinas y laboratorios, así como los recursos financieros que se reflejan como inversión para la innovación.

En seguida se presenta la gestión del conocimiento que es el factor con mayor significancia como resultado del estudio, este elemento integra a su vez los elementos: metodología para la búsqueda de información, evaluación de las ideas, difusión del conocimiento dentro de la organización, aprendizaje de las experiencias previas, conocimiento generado a la disposición de la organización, evaluación de las necesidades futuras de conocimiento y la experimentación como fuente de aprendizaje.

La gestión de proyectos es el tercer eje del modelo propuesto, este se integra por los elementos: tipo de proyectos realizados por la organización, tiempo de implementación de los proyectos, evaluación de resultados de los proyectos, recursos invertidos, número de proyectos realizados, factibilidad de los proyectos. Este factor tiene la misma valoración en significancia que la complejidad.

La complejidad es un factor compuesto por: la variedad en el portafolios de productos, la incertidumbre del mercado en el que se mueve la organización, el entorno cambiante, la volatilidad de los costos que maneja la organización, requerimientos de ambientes de prueba altamente especializados, alta multidisciplinariedad en los proyectos, dificultad en el proceso de toma de decisiones, riesgo elevado en el proceso de adopción tecnológica y manejo de proyectos de alto costo; como puede observarse este factor es uno de los de mayor número de elementos, sin embargo, todos ellos se relacionan con el proceso de innovación y al poder medirlos es posible hacer más simple la innovación, investigación y desarrollo.

La gestión de la información es otro factor que se integra en el modelo ya que se consideran relevantes sus componentes para el proceso de

innovación, estos componentes son: generación de ideas, implementación de ideas, procedimiento para el diseño de productos, procedimiento de mejora continua.

Finalmente, el último elemento del modelo es la planeación estratégica, el cual recibió la menor calificación en significancia como resultado de la aplicación del instrumento cuantitativo, sus elementos son: estrategia tecnológica, planeación de la innovación, estrategia para el desarrollo de nuevos productos, cultura de la innovación, política de innovación, atención a las necesidades de mercado, definición y seguimiento al cumplimiento de objetivos.

Todos los elementos tienen una relación con el proceso de innovación, sin embargo, no se descarta una relación entre cada uno de ellos, considerando el resultado de la evaluación de redes realizada en donde se obtuvieron altos índices de centralidad para la mayoría de las áreas en todos los momentos de la gestión de proyectos, conocimiento y colaboración entre los objetivos de las áreas.

Derivado de los resultados obtenidos se recomienda profundizar a detalle en el tipo de relación que existe entre cada una de las variables y el proceso de innovación, así como validar el modelo propuesto con una población de centros de investigación más amplia.

Como parte de las recomendaciones para trabajos futuros tomando en consideración el resultado obtenido en este trabajo de investigación es recomendable evaluar el nivel y tipo de correlación que existe entre cada uno de los factores para poder establecer la dependencia de cada uno de ellos con

respecto al proceso de innovación e incluso la existencia de correlaciones entre los factores, su tipo de correlación y el nivel de relación entre ellos.

Finalmente, es recomendable la implementación del modelo en empresas que permitan la validación del modelo por medio de su ejecución y evaluación concurrente que permita identificar la efectividad del modelo propuesto, así como realizar adaptaciones o cambios de ser necesario.

REFERENCIAS

1. Ahmed Pervaiz K., "Administración de la innovación", 2012, Pearson.
2. Anyosa Soca, V. (2008). Simplificando la complejidad de los proyectos: más allá de comerse al elefante en pedacitos = Simplifying project complexity: beyond eating the elephant in small pieces. Paper presented at PMI® Global Congress 2008— Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA: Project Management Institute
3. Aramburu, N., Saenz, J., Blanco, C.E., Structural capital, innovation capability, and company performance in technology – based colombian firms, Cuadernos de gestión, Vol. 15 – No. 1 (2015) pp. 39-60, Bogotá, Colombia.
4. Ariza, D.A. (2017). Efectividad de la gestión de los proyectos: una perspectiva constructivista. Obras y Proyectos 22, 75-85
5. Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. Matronas profesión, 5(17), 23-29.
6. Barceló, M., Solé, F. y Valls, J. (1992): "Tecnología y PME en España", Economía Industrial, marzo-abril, pp. 127-136.
7. Benavides Carlos, "Tecnología, innovación y empresa", 1998, Pirámide
8. Bermúdez García, J. (2013). Cómo medir la innovación en las organizaciones. Sinergia E Innovación, 1(12). Consultado de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/66>
9. Berumen, S., (2014), Valor estratégico de la innovación, Editorial Trillas, México
10. Borjas, J.E., (2002), El capital estructural: un modelo conceptual, VI Congreso nacional y 1er internacional de investigación en ciencias administrativas 2002, Instituto Politécnico Nacional, México.
11. CONCYTEQ, "Ecosistema CTI en Querétaro", 2017

12. Da Silva, D. N., Vieira, R. K., Vieira, A. K., & de Santiago, M. (2016). Optimización del Proceso de Innovación para Proyectos Internos en las Empresas. *Información tecnológica*, 27(3), 119-130.
13. Escorsa, P., Valls, J., "Tecnología e innovación en la empresa", 2009, Ediciones UPC.
14. Forbes listado 2017, recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/las-marcas-mas-poderosas-del-mundo-en-2017/>
15. Fundora, Y. S., & García, Y. R. (2021). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 7, 105-108.
16. González, J. "Manual de Transferencia de Tecnología y Conocimiento", 2011, The Transfer Institute, España.
17. Huber J. C. (2001) *Managing Innovation: mining for nuggets*, Autors Choice Press, USA.
18. López Mielgo, Nuria; Montes Peón, José Manuel y Vázquez Ordás, Camilo J. (2007). *Como Gestionar la Innovación en las Pymes*. España. Netbiblo. Disponible en: <http://books.google.co.ve/books?id=oGJTfQh6QHUC&pg=PA132&lpg=PA134&dq=gestion+tecnologica+en+pymes&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
19. Lundvall, B.A., (1992), *National Systems of Innovation, Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Printer Publish, U.S.A.
20. Mendoza, U. (2020). *La Investigación y Desarrollo (I+ D) y su colaboración a la generación de innovaciones en el contexto organizacional de la industria manufacturera en Ciudad Juárez*. Instituto de Ciencias Sociales y Administración.
21. Navarro, J. G. C., & Martínez, A. M. (2017). *Gestión del conocimiento: Una ventaja competitiva*. Esic Editorial.

- 22.** Ordoñez, P., (2004), El capital estructural organizativo como fuente de competitividad empresarial: un estudio de indicadores, *Economía industrial*, ISSN 0422-2784, Nº 357, 2004, Universidad de la Rioja, España.
- 23.** Ortiz Cantú Sara, "¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GIInnT)?", *Journal of technology management & innovation* © Universidad de Talca, 2006
- 24.** Porter, M. E. (1996). *Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy*. *International Regional Science Review*, 19(1–2), 85-90.
- 25.** Preciado, D. J. S., & Alvarez, R. (2005). De la planeación estratégica a la planeación tecnológica." *La búsqueda de ventajas competitivas sostenibles en un ambiente global*". *El hombre y la máquina*, (24), 34-45.
- 26.** Quintero, J. G. L. (2020). Investigación orientada a la innovación empresarial y al desarrollo tecnológico. *Lámpsakos*, (23), 10-11.
- 27.** Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17.
- 28.** Pereira Román, J., & Ribeiro, C. (2019). Empowerment estructural: potenciando la capacidad innovadora de las organizaciones. *Gestão e Desenvolvimento*, (27), 55-80.
- 29.** Schumpeter, Joseph A. & Nichol, A. J., *Robinson's Economics of Imperfect Competition* *Journal of Political Economy* 1934 42:2, 249-259
- 30.** Varela V. Rodrigo, "Innovación Empresarial", 2008, Pearson

APÉNDICES

APÉNDICE A

Instrumento cualitativo

1. Me podría compartir su nombre y profesión por favor
2. ¿Cuál es el nombre de la empresa para la que trabaja?
3. ¿Cuál es su posición en esa empresa?
4. ¿Su organización tiene labores de innovación, investigación y desarrollo?

Nota: si la respuesta es negativa, terminar la entrevista, en caso contrario pasar a la siguiente pregunta

5. ¿Su organización cuenta con instalaciones dedicadas a las funciones de innovación, investigación y desarrollo?

Nota: si la respuesta es negativa, terminar la entrevista, en caso contrario pasar a la siguiente pregunta

6. ¿Podría por favor indicarme cómo inicia regularmente un proyecto de innovación, investigación y desarrollo?
7. Ahora le pido que piense en un proyecto de innovación, investigación y desarrollo promedio, ¿cuál es el flujo que regularmente sigue para su ejecución?
8. En su experiencia en la organización, ¿cuál considera que es la principal barrera para la realización de los proyectos de innovación, investigación y desarrollo?
9. En su experiencia en la organización, ¿cuál considera que es la principal motivación para la realización de los proyectos de innovación, investigación y desarrollo?

APÉNDICE B

Validación de instrumento cualitativo

Respetado juez: usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento cualitativo que hace parte de la investigación doctoral titulada “Caracterización de factores del proceso de innovación y transferencia tecnológica en centros de investigación empresariales”. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr resultados válidos. Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ:

FORMACIÓN ACADÉMICA

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

TIEMPO _____ CARGO ACTUAL _____

INSTITUCIÓN _____

Objetivo de la investigación:

Proponer un modelo que permita a las organizaciones empresariales con centros de investigación, innovación y desarrollo con participación internacional ubicadas en la ciudad de Querétaro la implementación de estrategias para la simplificación de la complejidad de los procesos de innovación y transferencia tecnológica.

Objetivo de la prueba:

Identificar los factores más relevantes de los procesos de innovación y desarrollo de las empresas que cuentan con centro de investigación y desarrollo por medio de la entrevista a los líderes de las organizaciones y así colocar como punto de partida

los elementos identificados como determinantes en el desarrollo de este instrumento.

Instrucciones:

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<p>Suficiencia</p> <p>Los ítems mostrados bastan para obtener la medición deseada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Bajo cumplimiento 3. Moderado 4. Alto nivel de cumplimiento 	<p>Los ítems no son suficientes</p> <p>Los ítems miden parte de la información, pero no su totalidad</p> <p>Se deben agregar algunos ítems para lograr la medición.</p> <p>Los ítems no son suficientes</p>
<p>Claridad</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, su sintáctica y semántica es adecuada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Bajo cumplimiento 3. Moderado 4. Alto nivel de cumplimiento 	<p>El ítem no es claro</p> <p>El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación grande.</p> <p>Se requiere una modificación específica</p> <p>El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuadas</p>
<p>Coherencia</p> <p>El ítem tiene relación lógica con la dimensión que pretende medir</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No cumple con el criterio 2. Bajo cumplimiento 3. Moderado 4. Alto nivel de cumplimiento 	<p>El ítem tiene una dimensión tangencial</p> <p>El ítem tiene una relación moderada</p> <p>El ítem se encuentra completamente relacionado con la medición</p>

ÁPÉNDICE C

Perfiles de los jueces expertos

EXPERTO	PROFESIÓN	EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN
1.	Ingeniero en sistemas, Maestro en gestión tecnológica, Doctorante en Gestión de la Innovación y la tecnología	Experto en investigación mixta, ha desarrollado temas de investigación en diferentes ámbitos; se desarrolla actualmente como investigador de un centro de investigación público
2.	Ingeniero en mecánica, Maestro en automatización, Doctor en Innovación	Experto en investigación cuantitativa, se desempeña con un puesto de dirección en un centro de investigación público
3.	Licenciado en Psicología, Maestro en Filosofía, Doctor en Educación	Experto en investigación cualitativa, se desempeña como director de academia e investigador de una institución de educación superior
4.	Licenciado en Química, Maestro en ciencias, Doctor en ingeniería de materiales	Experto en investigación cualitativa, cuantitativa y mixta, se desempeña como director de un centro de educación superior
5.	Licenciado en ciencias gastronómicas, Maestro en Educación, Doctor en Educación para el trabajo	Experto en investigación cualitativa, se desempeña como subdirector académico de una institución de educación superior

Tabla 6.
Validación por jueces expertos

EXPERTO	ITEM 1			ITEM 0.5			ITEM 0.75			ITEM 1			ITEM 5			ITEM 6			ITEM 7			ITEM 8			ITEM 9					
	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co	S	CI	Co
1	0.75	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.50	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75
Medias	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	0.85	0.95	0.95	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	0.95
	0.97			0.95			0.95			0.93			0.98			0.95			0.97			0.95			0.97					
Mínimo	0.75			0.75			0.75			0.50			0.75			0.75			0.75			0.75			0.75					
Máximo	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00			1.00					
k	0.25			0.25			0.25			0.50			0.25			0.25			0.25			0.25			0.25					
V	0.87			0.80			0.80			0.87			0.93			0.80			0.87			0.80			0.87					

APÉNDICE D

Instrumento de evaluación cuantitativa

Le solicitamos amablemente que el siguiente cuestionario sea respondido por la persona líder del área de investigación, desarrollo e innovación de su organización o el grupo dedicado a estas labores.

Pedimos encarecidamente su honestidad al responder el cuestionario.

La integridad de la información brindada se resguardará de forma confidencial en todo momento por la autora de la investigación.

SECCIÓN I. INFRAESTRUCTURA E INVERSIÓN

1. ¿Su organización cuenta con personal dedicado a las labores de innovación exclusivamente?
 - a) Si
 - b) No
 - c) Desconozco

2. ¿Su organización cuenta con áreas específicas para el grupo de investigación, desarrollo e innovación?
 - a) Si
 - b) No
 - c) Desconozco

3. ¿Qué número de oficinas o laboratorios tiene su organización destinada a la investigación, desarrollo e innovación?
 - a) 1 – 5
 - b) 6 – 10
 - c) 10 – 15
 - d) Más de 16

4. ¿Cuál es la inversión en activos dedicados a la investigación, desarrollo e innovación anual aproximada en su organización?
 - a) Menos del 1% de las ventas netas

- b) 1 – 10% de las ventas netas
- c) 11 – 20% de las ventas netas
- d) 21 – 30% de las ventas netas
- e) 31 – 40% de las ventas netas
- f) 41 – 50% de las ventas netas
- g) Más del 50% de las ventas netas

5. ¿Cuál es la inversión promedio anual en desarrollo de productos en su empresa?

- a) Menos del 1% de las ventas netas
- b) 1 – 10% de las ventas netas
- c) 11 – 20% de las ventas netas
- d) 21 – 30% de las ventas netas
- e) 31 – 40% de las ventas netas
- f) 41 – 50% de las ventas netas
- g) Más del 50% de las ventas netas

6. ¿Cuál es la inversión promedio anual en proyectos en general en su organización?

- a) Menos del 1% de las ventas netas
- b) 1 – 10% de las ventas netas
- c) 11 – 20% de las ventas netas
- d) 21 – 30% de las ventas netas
- e) 31 – 40% de las ventas netas
- f) 41 – 50% de las ventas netas
- g) Más del 50% de las ventas netas

7. ¿Cuál es el ingreso generado anualmente derivado de proyectos de innovación en su empresa?

- a) Menos del 1% de las ventas netas
- b) 1 – 10% de las ventas netas
- c) 11 – 20% de las ventas netas
- d) 21 – 30% de las ventas netas
- e) 31 – 40% de las ventas netas
- f) 41 – 50% de las ventas netas

- g) Más del 50% de las ventas netas

SECCIÓN II. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

- 8. ¿Cuál es el número de ideas de innovación generadas anualmente en su organización?
 - a) De 1 a 10
 - b) De 11 a 20
 - c) De 21 a 30
 - d) De 31 a 40
 - e) De 41 a 50
 - f) De 51 a 60
 - g) Más de 60

- 9. ¿Cuál es el número de ideas de innovación implementadas anualmente en su organización?
 - a) De 1 a 10
 - b) De 11 a 20
 - c) De 21 a 30
 - d) De 31 a 40
 - e) De 41 a 50
 - f) De 51 a 60
 - g) Más de 60

- 10. ¿Existen procedimientos en su organización para los procesos de diseño de nuevos productos a partir de la generación de ideas?
 - a) Si
 - b) No
 - c) Desconozco

- 11. ¿Existen procedimientos en su organización para los procesos de mejora continua?
 - a) Si
 - b) No

c) Desconozco

12. ¿Su empresa introduce de forma sistemática innovaciones y mejoras?

a) Si

b) No

c) Desconozco

13. ¿Considera que su empresa es más innovadora que su mayor competidor directo?

a) Si

b) No

c) Desconozco

14. Explique brevemente por qué dio esa respuesta en la pregunta anterior por favor

15. ¿Se realizan actividades para la gestión del conocimiento dentro de su organización?

a) Completamente de acuerdo

b) De acuerdo

c) Ni de acuerdo no en desacuerdo

d) En desacuerdo

e) Completamente en desacuerdo

16. ¿Se ha establecido una metodología o modelo para la búsqueda de información en su organización?

a) Completamente de acuerdo

b) De acuerdo

- c) Ni de acuerdo no en desacuerdo
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

17. ¿Su empresa evalúa todas las ideas generadas dentro de la organización y aprovecha de forma sistémica para potenciar su desarrollo?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo no en desacuerdo
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

18. ¿Existe en la organización un procedimiento escrito que defina la manera de difusión del conocimiento?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

19. ¿Existe alguna gratificación para las personas que comparten su conocimiento dentro de su organización?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

20. Si la respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa, especifique por favor el tipo de gratificación que se otorga

21. ¿Se cuenta con algún foro para la expresión de nuevas ideas de los colaboradores de su organización?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

22. ¿Su organización fomenta la divulgación del conocimiento entre expertos internos?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

23. Marque las opciones con la que su organización tiene intercambio de conocimiento

Seleccione todas las opciones que correspondan

- a) Clientes
- b) Proveedores
- c) Usuarios
- d) Organizaciones de investigación pública
- e) Organizaciones de investigación privada
- f) Competidores
- g) Instituciones de Educación Superior
- h) Otros

24. ¿Su organización aprende con la experiencia?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente

- c) En ocasiones
- d) Rara vez
- e) Nunca

25. ¿Usted considera que el conocimiento generado queda a disposición para consulta interna de la organización?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) En ocasiones
- d) Rara vez
- e) Nunca

26. ¿Su organización evalúa de modo sistémico sus necesidades futuras de conocimiento?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) En ocasiones
- d) Rara vez
- e) Nunca

27. ¿Su organización permite la experimentación como un modo de aprender?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) En ocasiones
- d) Rara vez
- e) Nunca

28. Mencione la frecuencia con que las áreas listadas generan conocimiento en su empresa

Marque solo una opción por fila.

	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo					
Calidad					
Producción					
Mercadotecnia					
Procesos					
Regulatorio					
Logística					
Compras					
Servicio Técnico					
Recursos Humanos					
Ventas					
Ingeniería					

29. De las siguientes áreas funcionales de la empresa ¿Cuál es la que más utiliza la información de los proyectos generados por el grupo de innovación? Enliste del 1 al 5 siendo el 1 la que más ocupa la información por favor

Marque sólo una opción por fila

	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo					
Calidad					
Producción					
Mercadotecnia					
Procesos					
Regulatorio					
Logística					
Compras					
Servicio Técnico					
Recursos Humanos					
Ventas					
Ingeniería					

SECCIÓN III. GESTIÓN DE LOS PROYECTOS

30. La innovación en su empresa, ¿considera únicamente los proyectos de desarrollo de nuevos productos? o incluye alguno de los siguientes rubros: proyectos de mejora en procesos, cambios en modelos de negocio, cambios en procesos de comercialización

- a) Sólo incluya nuevos productos
- b) Incluye al menos uno de los rubros listados

31. Si la respuesta anterior fue "Incluye al menos uno de los rubros" indique cuál (es) de ellos por favor

Seleccione todas las opciones que correspondan.

- a) Proyectos de mejora de procesos
- b) Cambios de modelos de negocio
- c) Cambios en procesos de comercialización
- d) Otro

32. Si la respuesta anterior es "otro" por favor indique cuál (es)

33. ¿Cuál es el tiempo promedio en que tarda un proyecto de desarrollo de nuevos productos en implementarse dentro de su organización?

- a) Menos de 6 meses
- b) Entre 6 meses y 1 año
- c) Entre 1 y 2 años
- d) De 2 a 3 años
- e) Más de 3 años

34. ¿Se evalúan los resultados de los proyectos de innovación en su organización?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

35. Si la respuesta anterior fue afirmativa, describa brevemente cómo se evalúan

36. ¿Cuál es el número promedio de personas dedicadas a los proyectos de la organización?

- a) 1 – 5
- b) 6 – 10
- c) 15 – 20
- d) Más de 20

37. ¿Qué número promedio de proyectos se generan al año en su organización?

- a) 1 – 5
- b) 6 – 10
- c) 15 – 20
- d) Más de 20

38. Cuando se genera un nuevo proyecto en su organización ¿se valora su factibilidad?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

39. Si la respuesta anterior fue positiva indica los momentos en los que se valora la factibilidad

Seleccione todas las opciones que correspondan.

- a) Antes del inicio del proyecto
- b) En la etapa inicial
- c) Durante el desarrollo del proyecto
- d) En la etapa de implementación
- e) Posterior a la implementación

40. ¿Existe una persona responsable de los proyectos dentro de la organización?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

41. ¿Se genera un plan del trabajo para cada proyecto?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

42. ¿Se realiza seguimiento a los compromisos colocados en el plan de trabajo?

- a) Si
- b) No
- c) Desconozco

43. ¿En su organización se requiere realizar una valoración de la inversión de los proyectos antes de iniciarlos?

- a) Si

- b) No
- c) Desconozco

44. Justifique la respuesta de la pregunta anterior por favor

45. De los siguientes aspectos considerados para la valoración de los proyectos de su organización ordene siendo el 1 el mayormente considerado para la gestión de los proyectos en su organización y el 8 el menos considerado

	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo de ejecución								
Riesgos en la ejecución								
Recursos requeridos para el proyecto								
Capacitación requerida para el personal								
Alcance del Proyecto								
Rentabilidad / Beneficio								
Requerimientos regulatorios o gubernamentales								
Otros								

46. Si en la pregunta anterior mencionó algún otro aspecto, indique por favor cuál (es)

47. Enumere los tipos de proyecto dando el valor de 1 a los que sean más comunes en su organización

	1	2	3	4	5	6	7
De investigación y desarrollo							
De tecnologías de la información							
De desarrollo organizacional							
De desarrollo de nuevos productos							
Mercadológicos y publicitarios							
Colaborativos con otras organizaciones							
Otros							

48. Si en la pregunta anterior considera que existen otro tipo de proyectos dentro de su organización, por favor menciónelos en este espacio

49. Seleccione la casilla que mejor identifique la frecuencia con la que el área mencionada genere proyectos dentro de su organización

Marque solo una opción por fila.

	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo					
Calidad					
Producción					
Mercadotecnia					
Procesos					
Regulatorio					
Logística					
Compras					
Servicio Técnico					
Recursos Humanos					
Ventas					
Ingeniería					

50. De las áreas funcionales listadas, seleccione por favor la opción que mejor aplique en la frecuencia con la que colabore los proyectos de innovación

Marque sólo una opción por fila.

	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo					
Calidad					
Producción					
Mercadotecnia					
Procesos					
Regulatorio					
Logística					
Compras					
Servicio Técnico					
Recursos Humanos					
Ventas					
Ingeniería					

SECCIÓN IV. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA

51. ¿Existe una estrategia tecnológica para su organización?
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Completamente en desacuerdo
52. Dentro de su organización ¿existe una planeación en innovación?
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Completamente en desacuerdo
53. ¿Existe una estrategia de desarrollo de productos en su organización?
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Completamente en desacuerdo
54. ¿Considera usted que se promueve una cultura de la innovación en su organización?
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Completamente en desacuerdo

55. ¿Se define una política de innovación en su organización?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Completamente en desacuerdo

56. ¿Considera usted que la dirección de su empresa está comprometida con el apoyo de las actividades de innovación?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Completamente en desacuerdo

57. ¿El diseño y desarrollo de nuevos productos (o servicios) se lleva a cabo en función de las necesidades reales del mercado y de los clientes de su empresa?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Completamente en desacuerdo

58. ¿Dentro de su organización se realiza evaluación periódica del cumplimiento de los objetivos?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Completamente en desacuerdo

59. ¿Su organización integra a todo el personal en la definición y proceso de seguimiento de objetivos?

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Completamente en desacuerdo

60. De las áreas listadas indique si se incluye dentro de sus objetivos al menos alguno de investigación, desarrollo o innovación

Marque sólo una opción por fila

	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo					
Calidad					
Producción					
Mercadotecnia					
Procesos					
Regulatorio					
Logística					
Compras					
Servicio Técnico					
Recursos Humanos					
Ventas					
Ingeniería					

SECCIÓN V. COMPLEJIDAD

61. Seleccione la opción que considere que mejor aplica en su organización:

	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo
61.a. Su organización cuenta con muchos productos y/o servicios en su cartera			

actual			
61.b. El entorno de su organización es cambiante y de mucha incertidumbre			
61.c. Regularmente es difícil definir los requerimientos de los proyectos en su organización			
61. d. Durante la ejecución de los proyectos se realizan cambios en los requerimientos			
61.e. Los entregables de los proyectos son bastante dependientes unos de otros, lo cual hace que la ruta crítica cambie constantemente			
61.f. Los proyectos disponen de un tiempo inferior al necesario para su realización			
61.g. Es difícil obtener una proyección de los costos de los proyectos			
61.h. La volatilidad de los costos de los proyectos en es amplia en términos de escasez, inflación, depreciación monetaria, entre otros factores			
61.i. Con frecuencia los proyectos tienen requerimientos de calidad considerados exigentes			
61.j. Regularmente se requiere de la preparación de ambientes de prueba			

especiales para el testeo de los proyectos			
61.k. Los proyectos involucran un alto número de participantes multidisciplinarios			
61.l. Los proyectos requieren que el personal tenga competencias técnicas especializadas			
61.m. La realización de los proyectos involucra la participación de recursos que se encuentran en diferentes localidades			
61.n. Durante la realización de los proyectos es común que se tenga un alto nivel de dificultad en la toma de decisiones			
61.o. Existen con frecuencia riesgos asociados a nuevas tecnologías y complejidad en los proyectos			
61.p. El entorno de los proyectos fomenta la aparición de riesgos inesperados y difíciles de predecir			
61. q. Los proyectos requieren de un alto porcentaje de presupuesto involucrado			
61.r. Con frecuencia se tiene un gran número de contratos y/o adquisiciones			

APÉNDICE F

Resultados del instrumento cuantitativo

SECCIÓN I. INFRAESTRUCTURA E INVERSIÓN				
REACTIVO	RESPUESTAS			
	SI	NO	DESCONOZCO	
¿Su organización cuenta con personal dedicado a las labores de innovación exclusivamente?	6	0	0	
¿Su organización cuenta con áreas específicas para grupo de investigación, desarrollo e innovación?	6	0	0	
REACTIVO	RESPUESTAS			
	1 - 5	6 – 10	11 - 15	Más de 16
¿Qué número de oficinas o laboratorios tiene su organización destinada a la investigación, desarrollo e innovación?	0	3	0	3
REACTIVO	RESPUESTAS			
	Menos del 1% de las ventas netas	1 – 10% de las ventas netas	11 - 20 % de las ventas netas	21 - 30 % de las ventas netas
¿Cuál es la inversión en activos dedicados a la investigación, desarrollo e innovación anual aproximada en su organización?	0	5	1	0
¿Cuál es la inversión promedio anual en desarrollo de productos en su empresa?	1	4	1	0
¿Cuál es la inversión promedio anual en proyectos en general en su organización?	0	3	3	0
¿Cuál es el ingreso generado anualmente derivado de proyectos de innovación en su empresa?	0	3	0	3

SECCIÓN II. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN					
REACTIVO	RESPUESTAS				
	De 1 a 10		De 11 a 20		De 21 a 30
¿Cuál es el número de ideas de innovación generadas anualmente en su organización?	2		2		2
¿Cuál es el número de ideas de innovación implementadas anualmente en su organización?	4		2		0
REACTIVO	RESPUESTAS				
	Si		No	Desconozco	
¿Existen procedimientos en su organización para los procesos de diseño de nuevos productos a partir de la generación de ideas?	6		0	0	
¿Existen procedimientos en su organización para los procesos de mejora continua?	6		0	0	
¿Su empresa introduce de forma sistemática innovaciones y mejoras?	5		1	0	
¿Considera que su empresa es más innovadora que su mayor competidor directo?	5		1	0	
REACTIVO	RESPUESTAS				
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Se realizan actividades para la gestión del conocimiento dentro	5	1	0	0	0

de su organización?					
¿Se ha establecido una metodología o modelo para la búsqueda de información en su organización?	4	1	1	0	0
¿Su empresa evalúa todas las ideas generadas dentro de la organización y aprovecha de forma sistémica para potenciar su desarrollo?	5	1	0	0	0
REACTIVO	RESPUESTAS				
	Si		No	Desconozco	
¿Existe en la organización un procedimiento escrito que defina la manera de difusión del conocimiento?	5		1	0	
¿Existe alguna gratificación para las personas que comparten su conocimiento dentro de su organización?	5		1	0	
¿Se cuenta con algún foro para la expresión de nuevas ideas de los colaboradores de su organización?	6		0	0	
¿Se cuenta con algún foro para la expresión de nuevas ideas de los colaboradores de su organización?	6		0	0	
¿Su organización fomenta la divulgación del conocimiento entre expertos internos?	6		0	0	
REACTIVO	RESPUESTAS				

	Clientes	Proveedores	Usuarios	Org. Inv. Pública	Or. Inv. Privada	Competidores	Inst. Educación Superior
Marque las opciones con la que su organización tiene intercambio de conocimiento	3	5	3	6	3	1	6
REACTIVO	RESPUESTAS						
	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca		
¿Su organización aprende con la experiencia?	3	2	1	0	0		
¿Usted considera que el conocimiento generado queda a disposición para consulta interna de la organización?	5	0	1	0	0		
¿Su organización evalúa de modo sistémico sus necesidades futuras de conocimiento?	3	2	1	0	0		
¿Su organización permite la experimentación como un modo de aprender?	4	2	0	0	0		
Mencione la frecuencia con que las áreas listadas generan conocimiento en su empresa	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca		
Investigación y Desarrollo	6	0	0	0	0		
Calidad	0	4	1	0	0		
Producción	2	3	1	0	0		
Mercadotecnia	0	2	2	1	0		
Procesos	2	3	1	0	0		
Regulatorio	3	3	0	0	0		
Logística	0	0	2	3	0		
Compras	0	0	1	4	0		

Servicio Técnico	1	4	1	0	0
Recursos Humanos	0	1	2	3	0
Ventas	0	1	1	3	0
Ingeniería	4	2	0	0	0
De las siguientes áreas funcionales de la empresa ¿Cuál es la que más utiliza la información de los proyectos generados por el grupo de innovación? Enliste del 1 al 5 siendo el 1 la que más ocupa la información por favor	1	2	3	4	5
Investigación y Desarrollo	4	1	0	1	0
Calidad	1	1	3	0	0
Producción	3	2	1	0	0
Mercadotecnia	0	1	1	1	0
Procesos	3	0	1	0	1
Regulatorio	0	3	1	0	0
Logística	0	0	0	3	0
Compras	0	0	2	1	0
Servicio Técnico	2	2	0	1	1
Recursos Humanos	0	0	0	3	0
Ventas	0	2	0	1	0
Ingeniería	3	1	0	1	1

Razones por las que considera que su empresa es más innovadora que su mayor competidor directo

En muchas ocasiones tardamos tanto tiempo en los desarrollos que la competencia nos supera

Tenemos un enfoque elevado a la innovación y a ser los primeros en desarrollar nuevas tecnologías en los mercados especializados en los que nos desarrollamos

Somos el número uno en share marketing en nuestro ramo en américa

En México tenemos un competidor de corte público, que es el más representativo y regularmente somos más destacados en tecnología diferenciada

Somos una compañía dedicada al desarrollo y diseño, esto garantiza ir siempre un paso adelante por la personalización que podemos ofrecer en nuestros servicios

Somos líderes en innovación en nuestro mercado

Especifique por favor el tipo de gratificación que se otorga

Se hace una valoración de ideas de innovación y las más creativas y mejor sustentadas son premiadas

Se tiene un proceso de valoración de ideas y premiación a los mejores proyectos implementados

Se tienen iniciativas para fomentar la experiencia profesional y la pertenencia a la empresa

Tenemos mucha gente experimentada así que hemos realizado grupos de especialistas que son mentores de los más jóvenes y se les da una gratificación económica por esta labor

Se tiene una cultura organizacional de desarrollo y

Se tiene un programa de impartición de capacitación y se premia al instructor con más horas anuales impartidas

SECCIÓN III. GESTIÓN DE LOS PROYECTOS

REACTIVO	RESPUESTAS	
	Sólo incluye nuevos productos	Incluye al menos uno de los rubros listados
La innovación en su empresa, ¿considera únicamente los proyectos de desarrollo de	1	5

nuevos productos? o incluye alguno de los siguientes rubros: proyectos de mejora en procesos, cambios en modelos de negocio, cambios en procesos de comercialización				
REACTIVO	RESPUESTAS			
	Proyectos de mejora de procesos	Cambios en modelos de negocio	Cambios en procesos de comercialización	Otros
Si la respuesta anterior fue "Incluye al menos uno de los rubros" indique cuál (es) de ellos por favor	6	1	1	3
REACTIVO	RESPUESTAS			
	Entre 1 y 2 años		Entre 2 y 3 años	
¿Cuál es el tiempo promedio en que tarda un proyecto de desarrollo de nuevos productos en implementarse dentro de su organización?	3		3	
REACTIVO	RESPUESTAS			
	Si	No	Desconozco	
¿Se evalúan los resultados de los proyectos de innovación en su organización?	5	1	0	
REACTIVO	RESPUESTAS			
	De 1 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
¿Cuál es el número promedio de personas dedicadas a los proyectos de la organización?	2	2	1	1
¿Qué número promedio de proyectos se generan al año en su organización?	1	4	1	0
REACTIVO	RESPUESTAS			
	Si	No	Desconozco	
Cuando se genera un nuevo proyecto en su organización ¿se valora su factibilidad?	5	1	0	
REACTIVO	RESPUESTAS			

	Antes del inicio del proyecto	En la etapa inicial	Durante el desarrollo del proyecto		En la etapa de implementación		Posterior a la implementación	
Si la respuesta anterior fue positiva indica los momentos en los que se valora la factibilidad	5	2	4		3		5	
REACTIVO	RESPUESTAS							
	Si		No			Desconozco		
¿Existe una persona responsable de los proyectos dentro de la organización?	6		0			0		
¿Se genera un plan del trabajo para cada proyecto?	6		0			0		
¿Se realiza seguimiento a los compromisos colocados en el plan de trabajo?	6		0			0		
¿En su organización se requiere realizar una valoración de la inversión de los proyectos antes de iniciarlos?	6		0			0		
De los siguientes aspectos considerados para la valoración de los proyectos de su organización ordene siendo el 1 el mayormente considerado para la gestión de los proyectos en su organización y el 8 el menos considerado	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo de ejecución	2	0	0	1	0	3	0	0
Riesgos en la ejecución	2	1	2	0	0	1	0	0
Recursos requeridos para el proyecto	0	1	1	0	3	1	0	0
Capacitación requerida para el personal	0	0	0	1	5	0	0	0
Alcance del Proyecto	1	1	1	1	1	1	1	1
Rentabilidad / Beneficio	1	3	2	0	0	0	0	0
Requerimientos regulatorios o gubernamentales	0	1	1	3	1	0	0	0
Otros	0	0	0	0	1	0	0	5

Enumere los tipos de proyecto dando el valor de 1 a los que sean más comunes en su organización	1	2	3	4	5	6	7
De investigación y desarrollo	4	2	0	0	0	0	0
De tecnologías de la información	0	0	1	4	1	0	0
De desarrollo organizacional	0	0	1	0	3	2	0
De desarrollo de nuevos productos	1	3	1	0	0	0	0
Mercadológicos y publicitarios	0	0	1	3	2	0	0
Colaborativos con otras organizaciones	0	1	2	2	1	0	0
Otros	0	0	0	0	1	1	4
Seleccione la casilla que mejor identifique la frecuencia con la que el área mencionada genere proyectos dentro de su organización	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca		
Investigación y Desarrollo	6	0	0	0	0		
Calidad	0	2	2	2	0		
Producción	1	4	0	1	0		
Mercadotecnia	0	3	0	2	1		
Procesos	1	1	3	0	1		
Regulatorio	2	3	0	1	0		
Logística	0	0	1	4	1		
Compras	0	1	1	4	0		
Servicio Técnico	0	5	1	0	0		
Recursos Humanos	0		3	3	0		
Ventas	0	2	2	2	0		
Ingeniería	3	3	0	0	0		
De las áreas funcionales listadas, seleccione por favor la opción que mejor aplique en la frecuencia con la que colabore los proyectos de innovación	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca		
Investigación y Desarrollo	6	0	0	0	0		
Calidad	3	2	0	1	0		
Producción	4	1	0	1	0		

Mercadotecnia	1	2	0	3	0
Procesos	4	2	0	0	0
Regulatorio	3	2	1	0	0
Logística	0	1	2	3	0
Compras	0	1	2	3	0
Servicio Técnico	1	4	1	0	0
Recursos Humanos	0	0	3	3	0
Ventas	0	3	1	2	0
Ingeniería	4	2	0	0	0

Proyectos considerados como parte de la innovación en su organización

Mejoras en productos y materiales de producción

Nuevas tecnologías

Diseño de equipo y Desarrollo de software

Desarrollo de nuevas tecnologías

Forma de evaluación de los proyectos en su organización

Se evalúan por comité multidisciplinario, primero en su factibilidad técnica, operativa y financiera y posteriormente se realiza una proyección del resultado esperado

Siempre se realiza la valoración de los resultados de los proyectos por el equipo gerencial

Regularmente es en compañía de nuestro cliente que evaluamos el resultado de nuestros proyectos

Para dar inicio a un proyecto en nuestra compañía se realiza una valoración en conjunto de las necesidades de nuestros clientes para poder asegurar que se tendrá la capacidad de darle lo que espera

En cada etapa del desarrollo del proyecto se realiza una evaluación de los resultados obtenidos para poder dar pie a continuar con la siguiente etapa

Valoración de la inversión de los proyectos antes de su inicio
El líder del proyecto tiene la obligación de realizar la valoración financiera al inicio del proyecto y presentarlo a la dirección
Se realiza siempre una valoración financiera al inicio de los proyectos para poder dar el go del arranque
Si no se determina un presupuesto para el proyecto no puede ser realizado
Se requiere un dossier del cliente para poder dar inicio a un nuevo proyecto
Nuestro equipo se centra en cumplir las necesidades y requerimientos de nuestros clientes es por ello que se requiere cada vez una valoración inicial del alcance, factibilidad e inversión requerida para poder ofrecer una cotización personalizada
Para poder dar inicio a un proyecto se requiere la valoración táctica de todos los diferentes factores que incluye el proyecto

Otros aspectos considerados para la valoración de los proyectos
Resultado esperado
Barreras del proyecto que se puedan anticipar
Muy importante para la empresa el impacto ambiental generado
Presupuesto anual aprobado
Necesidad a cubrir
Los críticos de calidad

Otros tipos de proyectos considerados en su organización
Desarrollo de nuevas tecnologías
Atención a requerimiento nuevo o cambio regulatorio
Desarrollo de tecnologías limpias
Responsabilidad social
Tecnología
De comunicación

SECCIÓN IV. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA					
REACTIVO	RESPUESTAS				
	Completamente de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Completamente en desacuerdo
¿Existe una estrategia tecnológica para su organización?	5	1	0	0	0
Dentro de su organización ¿existe una planeación en innovación?	5	0	0	1	0
¿Existe una estrategia de desarrollo de productos en su organización?	5	1	0	0	0
¿Considera usted que se promueve una cultura de la innovación en su organización?	5	1	0	0	0
¿Se define una política de innovación en su organización?	5	0	0	1	0
¿Considera usted que la dirección de su empresa está comprometida con el apoyo de las actividades de innovación?	5	0	0	1	0
¿El diseño y desarrollo de nuevos productos (o servicios) se lleva a cabo en función de las necesidades reales del mercado y de los clientes de su empresa?	4	1	0	1	0
¿Dentro de su organización se realiza evaluación periódica del cumplimiento de los objetivos?	3	3	0	0	0
¿Su organización integra a todo el personal en la definición y proceso de seguimiento de objetivos?	3	1	1	1	0
De las áreas listadas indique si se incluye dentro de sus objetivos al menos alguno de investigación, desarrollo o innovación	Siempre	Frecuentemente	En ocasiones	Rara vez	Nunca
Investigación y Desarrollo	6	0	0	0	0
Calidad	4	2	0	0	0

Producción	3	3	0	0	0
Mercadotecnia	3	3	0	0	0
Procesos	6	0	0	0	0
Regulatorio	4	2	0	0	0
Logística	0	6	0	0	0
Compras	2	4	0	0	0
Servicio Técnico	5	1	0	0	0
Recursos Humanos	0	6	0	0	0
Ventas	0	6	0	0	0
Ingeniería	6	0	0	0	0

SECCIÓN V. COMPLEJIDAD			
Seleccione la opción que más aplique en su organización	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo
61.a. Su organización cuenta con muchos productos y/o servicios en su cartera actual	1	2	3
61.b. El entorno de su organización es cambiante y de mucha incertidumbre	2	2	2
61.c. Regularmente es difícil definir los requerimientos de los proyectos en su organización	4	1	1
61. d. Durante la ejecución de los proyectos se realizan cambios en los requerimientos	6	0	0
61.e. Los entregables de los proyectos son bastante dependientes unos de otros, lo cual hace que la ruta crítica cambie constantemente	4	0	2
61.f. Los proyectos disponen de un tiempo inferior al necesario para su realización	5	0	1
61.g. Es difícil obtener una proyección de los costos de los proyectos	3	2	1
61.h. La volatilidad de los costos de los proyectos es amplia en términos de escasez, inflación, depreciación monetaria, entre otros factores	2	0	4
61.i. Con frecuencia los proyectos tienen requerimientos de calidad considerados exigentes	2	2	2
61.j. Regularmente se requiere de la preparación de ambientes de prueba especiales para el testeo de los proyectos	5	1	0
61.k. Los proyectos involucran un alto número de participantes multidisciplinarios	4	0	2
61.l. Los proyectos requieren que el personal tenga competencias técnicas especializadas	6	0	0
61.m. La realización de los proyectos involucra la participación de recursos que se encuentran en diferentes localidades	6	0	0
61.n. Durante la realización de los proyectos es común que se tenga un alto nivel de dificultad en la toma de decisiones	4	1	1
61.o. Existen con frecuencia riesgos asociados a nuevas tecnologías y complejidad en los proyectos	6	0	0
61.p. El entorno de los proyectos fomenta la aparición de riesgos inesperados y difíciles de predecir	4	1	1

61. q. Los proyectos requieren de un alto porcentaje de presupuesto involucrado	3	2	1
61.r. Con frecuencia se tiene un gran número de contratos y/o adquisiciones	3	1	2

