



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA

PROGRAMA ACADÉMICO DE POSGRADO

**"Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica
para la gestión de proyectos de I+D+i en la carrera
de Ingeniería en Administración del Instituto
Tecnológico Superior de Zacapoaxtla"**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

PRESENTA:

LAURA ESTEFANÍA HERNÁNDEZ GALINDO

Director: Dra. Xanath Rojas Mora

Co-Director: Dra. María Auxilio Medina Nieto

Juan C. Bonilla, Puebla, Mexico, Mayo 2018.



El presente trabajo fue realizado en el Laboratorio de Investigación y Posgrado del Departamento de computo de la Universidad Politécnica de Puebla, ubicada en Tercer carril del Ejido "Serrano" S/N, San Mateo Cuanalá, Municipio Juan C. Bonilla, Puebla // CP 72640. Apoyo del CONACYT, Beca No. 704756, Programa de Maestría perteneciente al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC-CONACYT)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA
MAESTRÍA EN GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

**"Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica para
la gestión de proyectos de I+D+i en la carrera de
Ingeniería en Administración del Instituto
Tecnológico Superior de Zacapoaxtla"**

TESIS REALIZADA POR:

LAURA ESTEFANÍA HERNÁNDEZ GALINDO

Aprobada por ... Mayo 16, 2018.

Profesor

(Firma)

Dra. Xanath Rojas Mora

Dra. María Auxilio Medina Nieto

M.en.A. Farahnaz C. Zamora Palafox

M.C. Rebeca Rodríguez Huesca

Juan C. Bonilla, Puebla, Mexico, Mayo 2018.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA
MAESTRÍA EN GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Copyright © - All rights reserved. Universidad Politécnica de Puebla, 2030.

Copyright statement

(Firma)

.....
Laura Estefanía
Hernández Galindo



El presente trabajo, consistió en elaborar un sistema de vigilancia tecnológica (SVT) para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapaxtla (ITSZ), como herramienta de mejora y fortalecimiento en los procesos de recolección, tratamiento, uso y difusión de la información que le permita a la institución aumentar el nivel de aprovechamiento de ésta en la gestión de proyectos.

Para esto fue necesario desarrollar el proyecto en tres fases: la primera fue la búsqueda bibliográfica relacionada a la vigilancia tecnológica (VT) y posteriormente para el análisis estratégico de los diferentes SVT, permitiendo con ello consolidar las bases conceptuales necesarias para el diseño del sistema. La segunda fase fue realizar un diagnóstico en la organización de los procesos de recolección, tratamiento, uso y difusión, es decir; identificar el proceso, las herramientas y los recursos disponibles para realizar la VT, identificado oportunidades de mejora. Finalmente, en la tercera fase se diseñó el SVT para que sea la base del alumno en el proceso de la VT y gestión de proyectos de I+D+i competitivos.

Keywords

Vigilancia tecnológica, gestión, I+D+i.

Agradecimientos

A mi familia, principalmente a mi madre y padre por el apoyo incondicional y amor infinito que me tienen, a Dios por darme la oportunidad de vivir y ser feliz, a mis hijos Dylan y Allison que son mi motor y motivación principal para emprender nuevos desafíos y experiencias y a mi esposo por compartir junto a mi logros importantes.

“La fuente del conocimiento es inagotable: por muchos que sean los éxitos de la humanidad en esa vía, los hombres tendrán siempre que buscar, descubrir, y conocer”

José Martí

Laura Estefanía Hernández Galindo

Abstract	7
Agradecimientos	9
I Planteamiento del problema de investigación	19
1 Planteamiento del problema de investigación	21
1.1 Introducción	22
1.2 Objetivos	23
1.2.1 Objetivo general	23
1.2.2 Objetivos específicos	23
1.3 Justificación	23
1.4 Contribuciones esperadas	24
1.5 Entregables	25
II Marco teórico	27
2 Marco Teórico	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Qué es la vigilancia tecnológica	30
2.3 Objetivos de la vigilancia tecnológica	30
2.4 Beneficios de la vigilancia tecnológica	31
2.5 Tipos de vigilancia tecnológica	31
2.6 Dimensiones de la vigilancia tecnológica	34
2.6.1 Ciclo de la vigilancia tecnológica	35
2.6.2 Actores para la vigilancia y la inteligencia tecnológica	37
2.7 Herramientas y fuentes de información aplicadas a la vigilancia	38
2.8 Estado del arte	38
2.9 Estudios de sistemas de vigilancia tecnológica en instituciones de educación superior	39
2.10 Sistemas de vigilancia tecnológica en el ámbito empresarial u organizacional	40
III Metodología	43
3 Metodología	45
3.1 Introducción	45
3.2 Estrategia de investigación y métodos de recolección de información	45
3.3 Análisis y comparación de los sistemas de vigilancia tecnológica (SVT)	45
3.4 Modelos de sistemas de vigilancia tecnológica	46
3.4.1 Norma AENOR UNE 166006 EX	46
3.4.2 Empresa mexicana de seguridad de datos	48

3.4.3 Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia en Cuba	48
3.4.4 Modelo de Jakoviak	50
3.4.5 Común denominador de los modelos de SVT	51
3.5 Entrevistas realizadas a las áreas involucradas dentro de institución	51
3.6 Instrumento de diagnóstico de la situación actual de los proyectos	52
3.7 Reporte de la situación actual de los proyectos que se han desarrollado en los últimos dos años 2016 - 2017	52
3.8 Determinación de recursos disponibles dentro de la institución para la VT	53
3.9 Diseño del modelo de vigilancia tecnológica para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla (ITSZ)	54
3.9.1 Análisis estratégico de los diversos modelos de VT	54
3.10 Modelo de vigilancia tecnológica Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla	54
3.11 Descripción detallada de la metodología (proceso de la VT ITSZ)	54
3.11.1 Fase 0. Sensibilización	54
3.11.2 Fase 1. Identificación de los factores críticos de vigilancia	55
3.11.3 Fase 2. Búsqueda y recopilación de la información	56
3.11.4 Fase 3. Análisis de la información	57
3.11.5 Fase 4. Valorización de la información	58
3.11.6 Fase 5. Orientación y actuación	58
3.11.7 Fase 6. Difusión de la información	58
3.12 Herramientas e instrumentos para la VT	59
3.12.1 Buscadores especializados	59
3.12.2 Bases de datos especializadas	59
3.12.3 Metabuscadores	61
3.13 Instituciones de Propiedad Intelectual	61
3.13.1 Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial	62
3.13.1.1 Servicios que ofrece el IMPI	62
IV Resultados	65
4 Resultados	67
4.1 Introducción	67
4.2 Resultados de las entrevistas en el departamento de Vinculación e Investi- gación y Posgrado	67
4.3 Ejes de acción de la VT dentro del ITSZ	70
4.4 Proceso del Sistema de Vigilancia Tecnológica Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla	71
V Conclusiones	73
5 Conclusiones	75
5.1 Conclusiones	75

Bibliografía

79

2.1	Modelo de la innovación empujada por la tecnología [1]	30
2.2	Tipos de vigilancia [2]	33
2.3	Cadena de transformación de la vigilancia [3]	34
2.4	Ciclo de la vigilancia tecnológica [4]	36
2.5	Países activos en materia de vigilancia tecnológica	37
2.6	Clasificación de fuentes de información	39
3.1	Sistema de Vigilancia Tecnológica de AENOR	47
3.2	Sistema de vigilancia tecnológica de la empresa de seguridad de datos . . .	48
3.3	Sistema de vigilancia tecnológica del IIIA de Cuba	49
3.4	La organización de la vigilancia según el modelo de Jakoviak	50
3.5	Proceso de Vigilancia Tecnológica del ITSZ, adaptado del SVT Norma AENOR UNE 166006EX y Jakoviak	55
3.6	Descripción de las actividades principales de la fase 0. Sensibilización . . .	56
3.7	Descripción de las actividades principales de la Fase 2. Búsqueda y recopi- lación de información	57
4.1	Formato de Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica [5]	68
4.2	Formato Contenido de la memoria de la etapa local, Categoría: Producto/Servicio [5]	69
4.3	Estadística de proyectos de I+D+i desarrollados en el 2016	69
4.4	Estadística de proyectos de I+D+i desarrollados en el 2017	70
4.5	Estadística de proyectos desarrollados en el 2016 y 2017	70
4.6	Proceso de Vigilancia Tecnológica del ITSZ	71

I

Planteamiento del problema de investigación

La investigación es un proceso enfocado a la búsqueda del conocimiento y entendimiento de los fenómenos naturales y sociales así lo establece Kumar (2011). Por tanto, investigar consiste en una actividad científica para establecer un hecho, teoría, principio o simplemente una aplicación y aunado a ello la vigilancia cobra relevancia importante en el desarrollo de dichas investigaciones científicas y tecnológicas, según la Norma UNE 166006 sobre Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva [6] establece que: La vigilancia tecnológica es una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de I+D+i la mejora que proporciona en el acceso y gestión de los conocimientos científicos y técnicos, así como en la información sobre su contexto de aplicación, junto a la comprensión a tiempo del significado e implicaciones de los cambios y novedades en el entorno, la convierte en indispensable en la toma de decisiones para el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso en una organización. Por otro lado, la tecnología está condicionada por otros factores, como pueden ser legislación, normativa, economía, mercado, factores sociales, etc., que será necesario vigilar de igual manera.

La práctica de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VTIC) [3], la define que reúne los instrumentos que ayudan a tomar las decisiones para orientar las estrategias en las organizaciones. Por su parte Escorsa [7], argumenta que utilizar los conceptos de inteligencia y vigilancia indistintamente no constituye una falta grave, y es habitual hacerlo así.

La vigilancia tecnológica es un proceso de vital importancia en la toma de decisiones estratégicas para la innovación, y constituye un elemento clave para el aprovechamiento responsable de los avances de la ciencia y la tecnología por parte de empresas, ciudadanos y sociedad en general, favoreciendo oportunidades de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico.

Las universidades e instituciones de educación superior son uno de los pilares del sistema de innovación en México, sin embargo; hay que tener presente que en dichos organismos debe de prevalecer una gran cultura sobre la vigilancia tecnológica para la gestión de proyectos de I+D+i capaz de adaptarse a cambios en el entorno. La correcta vigilancia funciona como alarma temprana o simplemente como un sistema de alerta temprana ante cambio en el entorno, la cual supone acciones reactivas o defensivas para garantizar el crecimiento rentabilidad de las creaciones y al mismo tiempo forma parte de una estrategia proactiva y competitiva para las instituciones.

La escasa vigilancia dentro de las instituciones de educación superior es un factor decisivo para la generación de conocimiento o innovaciones competitivas y factibles en el mercado, es determinante hacer mención también que la incorrecta vigilancia genera el desarrollo de invenciones ya patentadas o registradas propiciando un despilfarro de recursos en la creación de algo ya existente. Ante este panorama se propone realizar una investigación en donde se proponga el “Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica para la correcta gestión de proyectos de I+D+i en la carrera de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla”. Las preguntas de investigación para

apoyar la creación de un sistema de vigilancia tecnológica competitivo para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla son:

- ¿Cuáles son las características de un sistema de vigilancia tecnológica (STV) enfocado a identificar, analizar y utilizar información clave en un CIP (Clasificación Internacional de Patentes) en México?
- ¿Cómo incorporar la vigilancia al proceso de toma de decisiones para la gestión y desarrollo de nuevos proyectos de I+D+i?

1.1 Introducción

La globalización ha generado mayor competitividad en el mercado estimulando a los países a buscar diversas herramientas para permanecer en el mismo en el que solo sobreviven y permanecen los más fuertes[8].

La gestión estratégica de la información científico-tecnológica resulta cada vez más importante para innovar y sobrevivir en un entorno complejo y cambiante como el actual, por tanto; la innovación juega un papel central que impulsa y promueve la movilización y transformación del conocimiento hacia nuevas formas, estrategias y aplicaciones de desarrollo y comercialización [9].

Bajo este nuevo enfoque, la ventaja competitiva dentro de las organizaciones se relaciona con la habilidad y capacidad de adaptarse y afrontar los cambios. El uso correcto del conocimiento y la información en una visión anticipada juegan un papel fundamental para lograr competitividad a través de la capacidad de observar y vigilar el entorno cambiante, la norma UNE 166006:2006 Sistema de Vigilancia Tecnológica, define la vigilancia tecnológica, como: “Un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (UNE 166000 EX, 2002). El principal resultado de la VT será el conocimiento adquirido por la organización, que servirá de soporte a la toma de decisiones [10].

La premisa de partida es sencilla, si los alumnos están en una sociedad donde el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones es una realidad que cada día está más presente en sus vidas, tendremos que dotar a los alumnos de conocimientos y capacidades que les permitan situarse ante esa realidad con una mínima autonomía y capacidad crítica en el desarrollo de investigaciones y proyectos.

Bajo este contexto y ante grandes necesidades se está generando una progresiva exigencia hacia las instituciones públicas de Investigación y Desarrollo (I+D) para que generen la transferencia y generación del conocimiento dentro de una visión de fomento hacia la innovación, lo que involucra la adaptación constante hacia ambientes en evolución y cambio.

Por tanto, es fundamental determinar que se tiene al alcance diversas herramientas para poder acceder a la información necesaria para vigilar, explorar y difundir conocimientos a través de una gestión efectiva de la información que permita anticiparse a las exigencias de los consumidores impulsando la competitividad en este mercado dinámico y versátil. Ante esta necesidad, surge la idea de diseñar un sistema de vigilancia tecnológica que permita incrementar la competitividad en el desarrollo de nuevos proyectos o innovaciones desarrollados por alumnos de la carrera de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una metodología de vigilancia tecnológica para la gestión de proyectos de I+D+i, desarrollados por los alumnos de la carrera de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar un reporte de los proyectos de I+D+i desarrollados en los dos últimos años por alumnos del ITSZ.
- Diseño del Sistema de Vigilancia Tecnológica (SVT) como herramienta de fortalecimiento a la especialidad de la carrera (Desarrollo e Innovación empresarial), para una gestión eficiente de la información científica y tecnológica.
- Elaborar un manual para el uso y aplicación de la metodología del Sistema de Vigilancia Tecnológica (SVT).

1.3 Justificación

Muchas veces las empresas pierden su inversión y tiempo investigando en innovaciones que ya existen y sólo al final de los proyectos, se dan cuenta que ya está patentado. Un ejemplo de esto, son las compañías europeas [11], las cuales pierden 20.000 millones de dólares al año trabajando en inventos que ya están patentados, por tal motivo y ante la necesidad latente de que los alumnos desarrollen proyectos competitivos en el mercado se busca diseñar un sistema de vigilancia tecnológica enfocado a incrementar la competitividad en el desarrollo de nuevos proyectos impulsadas por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, es decir establecer bases sólidas para vigilar la tecnología y que funcione como un sistema de alarma temprana para el desarrollo proyectos o simplemente realicen la vigilancia antes de comenzar cualquier proyecto investigativo.

La VT es importante debido a que gracias a ella se obtienen información útil para aplicar nuevas tecnologías que permitan cerrar la brecha tecnológica, crear nuevos productos y evaluar el posible impacto de un cambio en el entorno para reaccionar oportunamente aprovechando oportunidades y contrarrestando amenazas [12].

La vigilancia juega un papel fundamental debido a la necesidad de conocer la información en el momento oportuno y que apoye en la toma de decisiones sobre la creación de la innovación por otra parte es necesario saber lo que ya se ha hecho para aprovecharlo y no caer en la repetición, la vigilancia analiza la información desde diferentes puntos de vista o referentes, como por ejemplo estudiar el comportamiento innovador de la competencia, observar y analizar los ya existentes en el mercado, identificar y conocer tecnologías emergentes lo que significa que la vigilancia es una herramienta estratégica para la toma de decisiones.

El entorno cambiante le exige a las empresas e instituciones adoptar un sistema de vigilancia tecnológica como instrumento permanente que les permita estar a la vanguardia del conocimiento en las tecnologías o invenciones, capturando la información que le sea más útil y relevante para el desarrollo de la innovación y así construir barreras de entrada, por tal motivo es primordial establecer sistemas y procesos de búsqueda de información dentro las instituciones como referente en el desarrollo de los proyectos o invenciones competitivas y rentables en el mercado.

1.4 Contribuciones esperadas

La información es un elemento importante para las empresas e instituciones en la toma de decisiones y supervivencia en un entorno complejo, los mercados se hacen globales, el internet permite acceder a una gran cantidad de información que, muchas veces, puede resultar infinita. La competitividad actual obliga a permanecer constantemente informados de todo lo que ocurre a nuestro alrededor.

La Vigilancia Tecnológica es fundamental dentro de las instituciones educativas debido a que es un elemento fundamental de análisis y toma de decisiones estratégicas en los mercados exigentes e inestables. Desarrollar un sistema de vigilancia tecnológica dentro de la institución como complemento a la competitividad del desarrollo y formación de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Administración, es fundamental debido a que establece las bases para el análisis de la información y certidumbre en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

Para el desarrollo de la investigación se pretende en primer lugar, llevar a cabo una búsqueda bibliográfica relacionada a la vigilancia tecnológica (VT) y Sistemas de Vigilancia Tecnológica (SVT), para consolidar las bases conceptuales necesarias para el diseño del sistema, posteriormente se llevará un análisis de los proyectos desarrollados en los dos últimos por alumnos pertenecientes al programa educativo. En tercer lugar, se diseñará el sistema vigilancia tecnológica para el desarrollo y gestión de proyectos de I+D+i dentro de la carrera de Ingeniería en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, para que sea la base para el desarrollo de los mismos y evitar y se desarrollen

ideas que ya están protegidas, registradas o patentadas.

1.5 Entregables

- Instrumento de diagnóstico (ficha técnica descriptiva del proyecto). En este primer entregable se diseñará un formato de cuestionario con preguntas que permitan obtener datos generales de los proyectos desarrollados en la carrera de Ingeniería en Administración, dicho cuestionario contendrá preguntas generales para que en un futuro el instrumento se pueda aplicar a otras carreras que oferta la institución.
- Diagrama de flujo del proceso de la VT. Se diseñará un proceso de cómo se debe de llevar a cabo la VT, enumerando los pasos que comprende su aplicación.
- Manual de VT., el manual contendrá una descripción precisa, donde explique paso a paso como realizar la VT y de cómo deben desarrollarse las actividades de la misma.



Marco teórico

2.1 Antecedentes

La innovación es arriesgada, pero no inventar es aún más arriesgado. En el presente apartado se desarrolla un recorrido por diversos temas relacionados a la vigilancia tecnológica que son fundamentales para la gestión de proyectos de I+D+i.

Las empresas e instituciones, deben estar alerta ante los cambios presentados en el entorno, además deben de aprovechar las nuevas oportunidades que se presentan constantemente. Las instituciones deben evitar tratar de inventar lo que está ya inventando, lo que significa que el costo de la ignorancia es muy elevado [13].

La vigilancia tecnológica en general, puede definirse como el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, social o comercial, relevantes para la misma por implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios [14].

La innovación tecnológica adquiere más importancia en este contexto y bajo este enfoque, la tecnología posibilita el desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios, generando mayor complejidad y riesgo asociado a su desarrollo. Por tanto, es necesario entender a la innovación como un proceso medular del negocio e invariablemente este proceso está unido a la gestión de la tecnología y al aprovechamiento eficaz del capital humano, entre otros.

El modelo de la innovación empujada por la tecnología plantea diversos procesos de retroalimentación entre actividades como la investigación básica, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la inversión a fin de obtener mejores resultados en cuanto a invenciones y descubrimientos, generando mayores conocimientos científicos y tecnológicos dentro de las instituciones y organizaciones y conseguir así los recursos financieros deseados que permitan mejorar el rendimiento. De estos procesos de investigación básica se derivan la información, las invenciones, las patentes e innovaciones que determinan la consecución económica de dichas actividades, (figura 2.1).

El factor humano tiene una participación fundamental en este modelo, es el creador de conocimientos científicos y tecnológicos que propician crecimiento sostenido y proyecta dichas actividades a nivel superior a través de la generación de valor [15].

En la práctica, el concepto de innovación tecnológica se fortalece al considerar no sólo las actividades de búsqueda de información o datos que son importantes en la toma de decisiones, también se trata de descubrimientos, desarrollos, mejoras, adopciones y comercialización de procesos, productos, estructuras organizacionales y procedimientos, sino en el uso productivo del conocimiento manifestado en su desarrollo, conviniéndose en una estrategia fundamental para la competencia, logrando con ello la ventaja competitiva en el mercado.

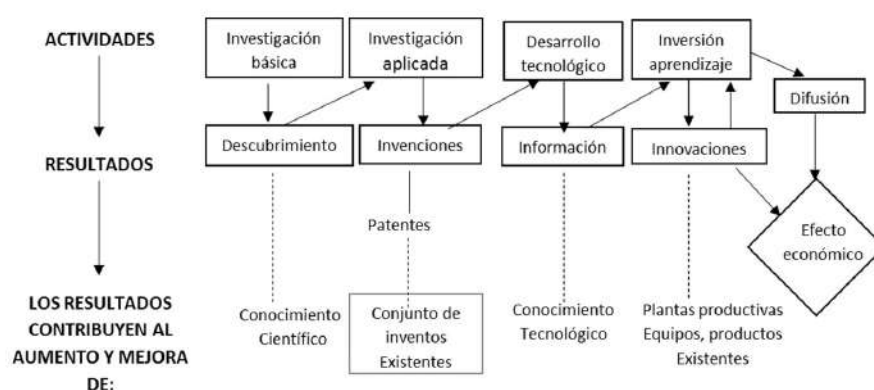


Figure 2.1: *Modelo de la innovación empujada por la tecnología* [1]

2.2 Qué es la vigilancia tecnológica

La empresa se mueve entre la exigencia de disponer de la mejor información y el desbordamiento producido por la sobreabundancia de documentos de todo tipo [16]. Ante esta situación, ¿Cómo organizar la vigilancia? En una empresa, la información suele abordarse de forma desconocida. Uno de los activos más importantes es la información, en ocasiones es tratado de forma caótica [17]. Es frecuente querer saber “todo de todo”, lo que conduce a un trabajo enorme, caro e inútil, por tanto, se hace cada vez más necesaria la estructuración de la función de vigilancia. Existen diversos factores que estimulan la vigilancia, además de que es de gran relevancia y valor que las instituciones lleven a cabo el proceso de vigilancia como una estrategia competitiva y diferenciación en el mercado. En México, cada vez más instituciones se interesan por utilizar la VT en las instituciones y organizaciones, prueba de ello es que en los últimos tres años se incrementó el número de empresas que ofrecen tal servicio, además se muestra el interés de organismos públicos como el IMPI, el CONACYT, la ADIAT (Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico), la PNT (Fundación Premio Nacional de Tecnología) y el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (IMNC).

2.3 Objetivos de la vigilancia tecnológica

La detección de amenazas de la competencia es uno de los objetivos más importantes que deben tenerse en cuenta, porque una empresa que detecta a tiempo una amenaza competitiva es capaz de detener o reducir al mínimo su impacto o tomar medidas si es necesario, además la VT consiste en proporcionar buena información a la persona idónea en el momento adecuado [18]. Las empresas e instituciones deben decidir, en primer lugar, en qué áreas quieren estar bien informadas.

2.4 Beneficios de la vigilancia tecnológica

Por otra parte, [3], definen algunos de los resultados que puede alcanzar una organización cuando aplica la VT:

- Alerta sobre amenazas u oportunidades dentro del sector de interés.
- Ayuda a orientar las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) y su estrategia.
- Contribuye a abandonar a tiempo un determinado proyecto de I+D.
- Detecta oportunidades de inversión y comercialización, desarrollo o investigación.
- Para el sector académico, las oportunidades van más enfocadas a la investigación y desarrollo con fines de respuesta a una necesidad.
- Facilita la identificación de nuevos avances tecnológicos que podrían ser incorporados a los propios productos y procesos.
- Identifica socios adecuados en proyectos conjuntos de I+D ahorrando inversiones.

2.5 Tipos de vigilancia tecnológica

Para Escorsa y Maspons [11], existen tres tipos de vigilancia: pasiva (scanning); activa (monitoring) y general (watching).

La **vigilancia pasiva** consiste en escrutar de forma rutinaria un amplio conjunto de fuentes de datos para encontrar asuntos de interés; mientras que la vigilancia activa busca información relevante sobre actividades seleccionadas, proveyendo un conocimiento continuo de los desarrollos y las tendencias emergentes. Finalmente, la vigilancia general incluye a la pasiva y activa para filtrar, interpretar y valorar la información que conlleva a una mejor toma de decisiones. Para ser más competitivos se toma en cuenta la participación de los actores relacionados como las personas, la tecnología, la organización y la observación del entorno. A partir del modelo de las cinco fuerzas de Porter [19], se habla de cuatro tipos de vigilancia:

1. **Vigilancia tecnológica** Se centra en el seguimiento de los avances del estado de la técnica y en particular de la tecnología y las oportunidades/amenazas que genera, vigila los siguientes aspectos:
 - Los avances científicos y técnicos, fruto de la investigación básica y aplicada.
 - Los productos y servicios.
 - Los procesos de fabricación.
 - Los materiales, su cadena de transformación.
 - Las tecnologías y sistemas de información.

Así una organización que opera en un marco internacional debe conocer en qué y con quién trabajan las personas de centros técnicos, universidades y laboratorios relacionados con el área de su competencia. En el análisis de los productos y tecnologías sustitutos, el vigía debe conocer las funciones que satisfacen sus productos, los procesos de transformación que sufren, su diseño, la gama de productos relacionados y/o complementarios, entre otros. De la misma forma deben conocer las inversiones en I+D de sus competidores y empresas de la cadena de valor, el número de científicos e ingenieros, publicaciones científicas y técnicas, y sus patentes.

2. **Vigilancia Competitiva**

La vigilancia competitiva implica un análisis y seguimiento de los competidores actuales y potenciales. Incluye la vigilancia sobre aquellos agentes que por sus servicios o productos pueden ser sustitutos y por lo tanto, también competidores potenciales. Esta categoría vigila los siguientes aspectos.

- Análisis y seguimiento de los competidores actuales y potenciales: El destino de sus inversiones, sus productos, circuitos de distribución, tiempos de respuesta, tipo de clientes y grado de satisfacción, su organización, su capacidad financiera, entre otros.
- La cadena de valor del sector integralmente: La situación de la empresa y su fuerza en dicha cadena de valor.

3. **Vigilancia Comercial**

Dedica la atención sobre los clientes y proveedores. Esta vigila los siguientes aspectos:

- Los mercados
- Los clientes, la evolución de sus necesidades y su solvencia.
- Los proveedores, su estrategia de lanzamiento de nuevos productos.
- La mano de obra en el sector y en la cadena de valor.

4. **Vigilancia del Entorno**

La vigilancia del entorno centra el monitoreo sobre el conjunto de aspectos sociales, legales, medioambientales y culturales que configuran el marco de la competencia. Ésta vigila los siguientes aspectos:

- La legislación y normativa, barreras no arancelarias, etc.
- El medio ambiente y la evolución de su cuidado.
- La cultura: detrás de toda decisión hay personas. Política, sociología, etc.

La vigilancia estratégica que engloba a los distintos tipos de vigilancia que necesita realizar una organización, ver (figura 2.2). Persigue dos objetivos: vigilar el

entorno (buscar información pertinente, recoger/capturar la información útil para la organización, analizar y validar la información recogida) y explotar la información (distribuir la información a quien la necesita, utilizar la información, difundir la información, protegerla, tomar decisiones estratégicas, adaptar la actividad de la organización a los cambios detectados).



Figure 2.2: Tipos de vigilancia [2]

5. La vigilancia en Internet

Desde la segunda mitad de los años noventa, Internet está cambiando nuestra forma de vida, de forma semejante a como lo hicieron en su día la imprenta o la televisión. En Internet hay una concentración de información como noticias de prensa, catálogos de información de los artículos disponibles en los grandes almacenes, presentaciones de las actividades de las empresas, estudios de mercados, correo electrónico, etc., además, cada vez es más frecuente el acceso a bases de datos desde Internet, relacionados con la VT, como ejemplo pueden citarse las siguientes:

- www.uspto.gov (Oficina de Patentes de los EEUU / USPTO, U.S. Patent and Trademark Office).
- www.european-patent-office.org (Oficina Europea de Patentes / EPO, European Patent Office).
- www.jpo-miti.go.jp (Oficina de Patentes del Japón).
- www.oepm.es (Oficina Española de Patentes y Marcas).
- www.wipo.int (Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI).
- <http://patents.delphion.com> (Delphion, antigua IBM).

Internet se ha convertido en una herramienta preciosa para la vigilancia, (figura 2.3). "Por supuesto, se corre el riesgo de quedar sepultado por el alud informativo, pero, por fortuna, han ido apareciendo una serie de agentes, cada vez más potentes, que facilitan la búsqueda en Internet, y posibilitan ejercer la vigilancia de forma rápida y eficaz (Ravelli, 2000, Escorsa y Maspons, 2001, Valadares Cendón, 2001)."

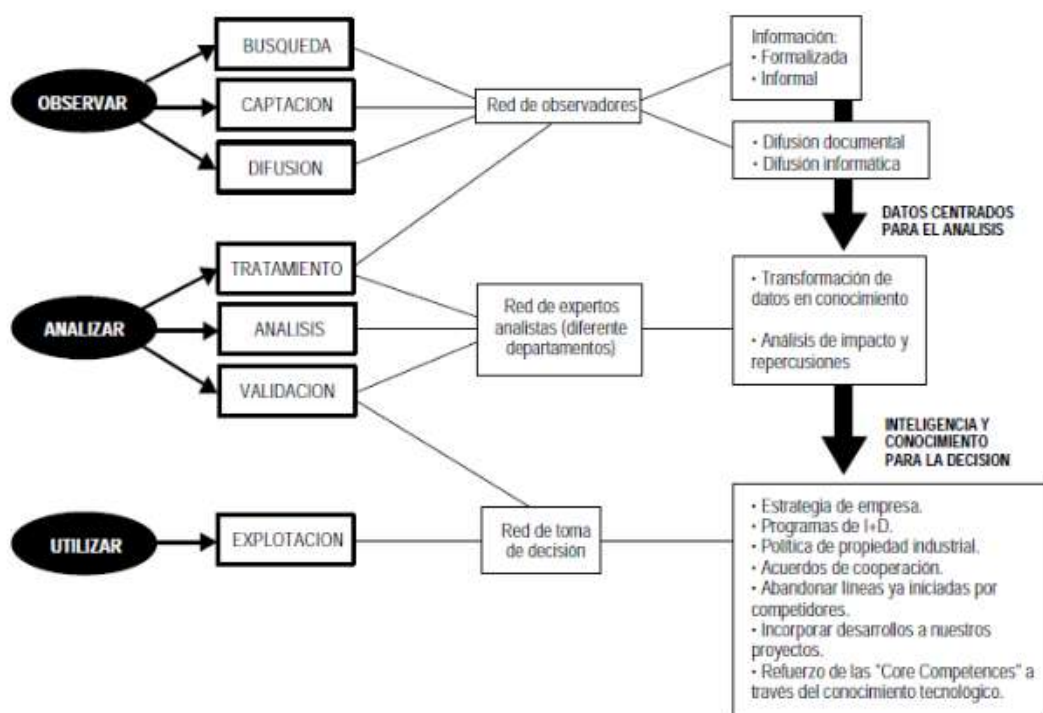


Figure 2.3: Cadena de transformación de la vigilancia [3]

2.6 Dimensiones de la vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica competitiva y prospectiva son las dos dimensiones que exige hoy en día la compleja realidad del entorno empresarial a la VT [3]; donde la vigilancia competitiva requiere del conocimiento de la dimensión del mercado, de la percepción del negocio potencial, del marco legal, social y estructural.

Radica en visualizar el entorno competitivo para detectar señales en otras tecnologías, y en el medio socioeconómico, posibilitando la función preventiva de vigilancia para reaccionar a tiempo ante las constantes exigencias de los mercados. La vigilancia tecnológica prospectiva informa en tiempo oportuno, delimita los campos de atención e investigación y evalúa los aspectos negativos de la novedad, reduciendo el riesgo en la toma de decisiones si aporta anticipación ante los continuos retos del entorno competitivo.

Se considera que la VT se ocupa de las tecnologías disponibles o de reciente introducción en el mercado, capaces de intervenir en nuevos productos o procesos. Asimismo, detecta todas las señales sobre innovación útiles que ayuden a la empresa a enfrentarse a la competencia global; analiza el estado de la técnica, identifica tendencias y posibles

líneas de desarrollo de la tecnología, orienta y proporciona criterios de valor de los resultados en función de los objetivos del proyecto y de las estrategias de la empresa o institución y ayuda a que la organización se anticipe a las circunstancias del medio ambiente.

2.6.1 Ciclo de la vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica se desarrolla bajo un proceso continuo que comprende seis etapas como se muestra en la (figura 2.4) y son las siguientes:

- 1.
2. **Identificar:** Diagnóstico, la tarea primordial es identificar y precisar el tema a vigilar, para ello, se identifican las necesidades de información, las tecnologías a vigilar y los factores críticos de vigilancia para definir las estrategias de vigilancia y responsabilidades viables a partir de los recursos humanos, materiales y económicos que la organización dispone y decide dedicar al proceso. Los factores críticos de vigilancia son los aspectos claves de vigilar y se determina por cada actividad de la cadena de valor de la organización o institución. Además, para precisar la búsqueda de información.
3. **Buscar:** La tarea primordial es diseñar e implementarlas estrategias de recopilación de información. Para ello, se definen los objetivos de la búsqueda de información y se elabora la estrategia para precisar las necesidades, localizar la información y captura de una manera organizada. Para lo cual se realizan tareas como identificación de palabras clave, validación de expertos, selección de fuentes de información relevantes, formulación de ecuación de búsqueda y registros realizados. Esta etapa requiere combinar conocimientos en vigilancia y habilidades técnicas para el manejo eficiente de herramientas informáticas, así como aprender y desarrollar competencias digitales de apoyo para gestionar la sobre información que emerge con Internet.
4. **Analizar:** la tarea primordial es procesar y analizar la información encontrada para filtrar lo relevante. Por ello, se combinan criterios de valuación de la información obtenida, técnicas analíticas de información y herramientas informáticas especializadas que ayuden al equipo a seleccionar la información relevante según los objetivos de búsqueda. En esta fase, las principales herramientas de apoyo son mapas tecnológicos, software de patentes, gestores bibliográficos, visualización de información o software integral de vigilancia tecnológica.
5. **Valorizar:** La actividad principal es elaborar productos con los resultados obtenidos. Para ello, una vez concretados los resultados y valorada su trascendencia, se han de generar los denominados productos de vigilancia tecnológica. Estos son soportes de información confeccionados con los resultados de información obtenidos del proceso de vigilancia tecnológica y que conforman el medio de difusión de éstos en la

organización. Los más relevantes suelen ser boletín o informe de vigilancia tecnológica de oportunidades tecnológicas, informes de prospectiva y tendencias, estudios de patentes y seguimiento de entorno.

6. **Difundir:** La función primordial es diseminar los resultados del proceso a las personas con responsabilidades pertinentes en la organización. Para ello, se ha de diseñar una estrategia de comunicación interna eficaz y distribuida en toda la organización, que cubra las necesidades de información del personal y utilice los medios de comunicación más generalizados en la organización, abarcando tanto los informales como los formales. Además, el proceso de la vigilancia tecnológica ha de contemplar un espacio para la participación de estas personas, ya que la comunicación es una consecuencia de un procedimiento llevado a cabo.
7. **Orientar:** La tarea principal es apoyar el proceso de toma de decisiones del capital humano de la organización o institución. Para ello, a partir de la discusión de los productos de vigilancia tecnológica, se debe promover la reflexión interna y colectiva sobre las implicaciones tecnológicas, productivas y competitivas de los resultados obtenidos. Se trata de interpretar los resultados y proponer posibilidades de actuación para servir de apoyo al proceso de toma de decisiones. En la última fase, evidencia cómo la inteligencia competitiva es la razón de ser de emprender un proceso de VT sistematizado y distribuido en la organización.

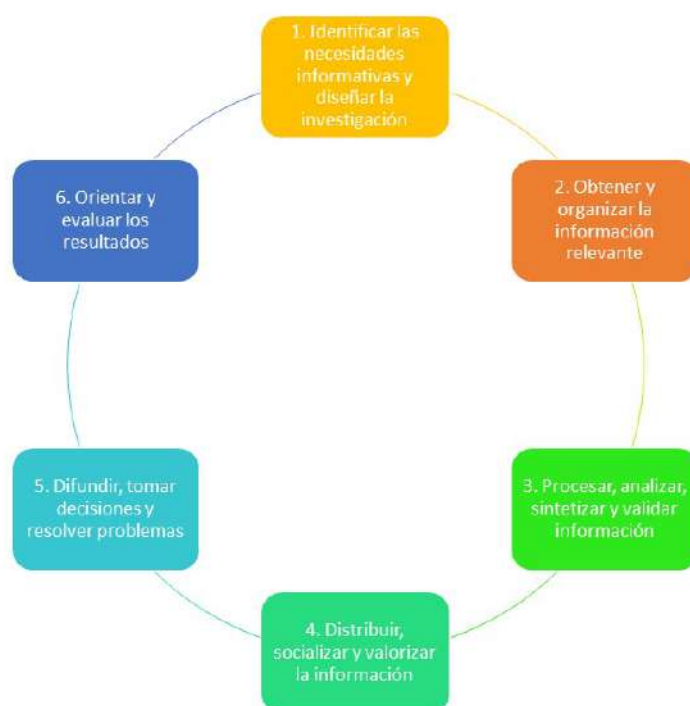


Figure 2.4: *Ciclo de la vigilancia tecnológica* [4]

2.6.2 Actores para la vigilancia y la inteligencia tecnológica

Savioz y Sugawawa [20], afirman que como primordial activo, se sugiere una red de inteligencia basada en el capital humano, así los individuos procesan información basada en el conocimiento tácito. Dicho capital humano gestiona el sistema de vigilancia al conformar redes de conocimiento por ser responsables del intercambio de la información; compartir conocimientos; fomentar la participación activa y cooperación; reconocer el valor estratégico y promover la creación del conocimiento.

Los primeros miembros u observadores identifican las necesidades de información en materia científica y tecnológica acorde a los lineamientos estratégicos institucionales u organizacionales, políticas y objetivos. A través de un monitoreo amplio mediante diversos instrumentos o herramientas conocen la información relevante en el exterior que capte y elabore informes de inteligencia para ser analizados. La red de analistas se compone de gente evaluadora de productos, diseña informes cuyo contenido es un análisis minucioso gracias a la información previamente captada, seleccionada y organizada que transfiera dichos conocimientos a la siguiente etapa de decisión. Por último, la red de decisión se conforma de los responsables de tomar decisiones en la organización como gerentes, directores, líderes de proyectos, jefes de áreas o departamentos, etc. Las decisiones se orientan al cumplimiento y optimización de la estrategia tecnológica de la institución o de la empresa, minimiza amenazas y posicionan de manera competitiva los productos y servicios ofrecidos en el mercado con mayor certidumbre y rapidez.

Los países activos en materia de vigilancia tecnológica se muestran en la (figura 2.5).

País	Estilo predominante		Carácter			Ciclo de vida
	Centralizado	Descentralizado	Público	Privado	Mixto	
Japón	X				X	Madura
EE.UU.		X		X		Madura
Alemania		X			X	Madura
Francia	X	X			X	Madura
Reino Unido		X			X	Creciente
Suecia		X	X			Creciente
Israel	X		X			Creciente
Corea del Sur	X				X	Creciente
México	X		X			Emergente

Figure 2.5: Países activos en materia de vigilancia tecnológica [3]

En México, es limitado el conocimiento acerca de la metodología y del valor que aporta la inteligencia y vigilancia competitiva al desarrollo nacional, por ende, esta actividad es emergente. Actualmente, el IMNC desarrolla la norma NMX-GT-004-IMNC-2010 que

se titula Gestión de la Tecnología: directrices para implementación de un proceso de vigilancia tecnológica para planear estratégicamente, analizar, diagnóstica el entorno de manera sistemática, apoyar en la toma de decisiones y definir la estrategia más adecuada relacionada con los procesos de habilitación de la tecnología.

2.7 Herramientas y fuentes de información aplicadas a la vigilancia

Al introducirnos en el universo de información que existe es necesario determinar cuáles son las fuentes de información pertinentes a la hora de tomar decisiones, lamentablemente, existe una tendencia a la sobre información, que resulta contraria a la eficiencia y a la capacidad de reacción que debe derivarse de las actividades de vigilancia.

También es importante considerar que no todas las fuentes de información presentan la misma eficiencia y la misma adecuación a las necesidades de los diferentes tipos de vigilancia. Considerando que la información presenta una estructura temporal, la misma puede ser histórica, coyuntural, prospectiva, etc. Por ello, es relevante distinguir entre los diferentes tipos de información, jerarquizar, organizar su captura y asimilación [21] La alta proliferación de fuentes de información ha llevado a que nos enfrentemos con un gran volumen de datos, información y conocimientos, por tal motivo, es importante instrumentar mecanismos que ayuden a mejorar tanto los procesos de localización de fuentes de información como el manejo de las mismas.

La (figura 2.6) muestra que existe una gran diversidad de fuentes de información disponibles a las cuales podemos acceder, por ello, se hace difícil decidir a qué fuente hay que recurrir para encontrar información relevante, entre los distintos tipos de fuentes que existen se mencionan a continuación: formales e informales.

Según [11] dicen "Podemos definir como fuentes formales aquellas en las que el conocimiento es explícito y la información está contenida en algún tipo de soporte físico. Suelen ser de mayor credibilidad y con base en el presente y el pasado, en contraposición a las fuentes informales que proceden del intercambio directo, tácito y por tanto, el conocimiento que de ellas se deriva es de carácter subjetivo y personal, aunque en ocasiones, puedan poseer un componente de mayor proyección hacia el futuro".

2.8 Estado del arte

En términos generales, se puede determinar que la vigilancia tecnológica es un proceso de carácter informativo/documental selectivo que recopila y organiza la información y documento sobre áreas de especialización muy concreta y que está dirigido especialmente a un segmento específico de usuarios, la vigilancia tecnológica, como puede apreciarse en el flujo de trabajo que no es sólo un proceso de difusión sino que por encima de todo es un proceso proactivo de investigación, búsqueda y evaluación de fuentes y documentos; es un proceso en el que el documentalista se transforma en investigador, en contacto permanente con los investigadores para mantenerlos al día en todo lo que se publique,



Figure 2.6: *Clasificación de fuentes de información* [2]

opine, patente o comercialice en relación con su campo de investigación.

2.9 Estudios de sistemas de vigilancia tecnológica en instituciones de educación superior

En este caso existen múltiples estudios e investigaciones desarrollados en este ámbito, actualmente la vigilancia se vuelve fundamental para lograr ser competitivos en el mercado o simplemente para estar un paso delante de la competencia, vigilar permite anticiparse a situaciones futuras o conocer lo que ya está inventado u ofertado en el mercado, sin embargo, es importante determinar que existen escasos trabajos en el ámbito de la creación o diseño de sistemas de vigilancia tecnológica para instituciones de educación superior.

En relación al diseño de un sistema de vigilancia tecnológica [22] realiza una aproximación en su tesis de maestría, en donde describe el diseño de un sistema de vigilancia tecnológica para incrementar la competitividad del Centro Público de Investigación Tecnológica (CIATEQ), la misión del proyecto era destacar los factores críticos a considerar en el diseño de un SVT que ejercen un constante y amplio rastreo de aspectos tecnológicos sobresalientes y acontecimientos relevantes para la institución, que funcione como un sistema de alarma temprana, que localice y organice colectivamente los esfuerzos individuales basados en una selección inicial de ciertos aspectos tecnológicos y de mercado que se consideren claves para lograr una mejor competitividad.

Bajo otro contexto [23], la investigación tiene como objetivo establecer la percepción de la vigilancia tecnológica de los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Los resultados evidencian que la universidad está haciendo esfuerzos importantes desde la adquisición de herramientas y la inversión de recursos en

medios de divulgación. Sin embargo, los estudiantes no lo perciben en forma adecuada y no aplican los avances. Por ejemplo, los estudiantes no están usando en forma masiva el recurso más popular disponible hoy en día como son los teléfonos móviles para hacer una adecuada vigilancia tecnológica.

Por otra parte [24], desarrollan un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva en Grupos de Investigación de la Universidades de la Ciudad de Manizales, en donde el objetivo general de la investigación era determinar la aplicabilidad de los Modelos de VT/IC, dentro de las prácticas, actividades y procesos desarrollados por los grupos de investigación de la Ciudad de Manizales, de tal forma que se evalúe su utilidad cuando tales grupos poseen necesidades específicas de información y conocimiento de valor estratégico; el resultado fundamental fue que el modelo propuesto de VT e IC para los grupos de investigación tuvo dos etapas macro: la primera fue su construcción a través de la contrastación teórico-práctica llevada a cabo y la segunda consistió en el fortalecimiento de dicho modelo a través de la validación por parte de los expertos en VT e IC.

Así mismo, [25] realizaron la publicación de su investigación en un artículo denominado Metodología de vigilancia tecnológica en universidades y centros de investigación cuyo objetivo era caracterizar algunas metodologías de vigilancia tecnológica con sus procesos que permita identificar y aplicar una propuesta metodológica de vigilancia tecnológica en una universidad de ciencias técnicas, soportada en un observatorio tecnológico.

2.10 Sistemas de vigilancia tecnológica en el ámbito empresarial u organizacional

Bajo otro enfoque [26], en su investigación publicada en el artículo titulado desarrollo de un modelo para la prestación de servicios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para el fomento de la innovación en el ámbito empresarial, el objetivo de esta publicación es mostrar los resultados obtenidos por el Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología, innovación y Emprendimiento (CITiE) de la Universidad de Medellín (Colombia) en el desarrollo de un modelo para la prestación de servicios en vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para el fomento de la innovación en el ámbito empresarial. En el artículo [27], se exponen los resultados de su investigación titulada: Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: El caso del proyecto INREDIS, el objetivo es describir y analizar los procedimientos implementados para realizar las tareas de vigilancia y obtener las herramientas propias para recuperar, difundir y analizar los datos recopilados para el diseño de la metodología de un sistema de vigilancia tecnológica y documental.

Así mismo, [28] propone la creación de un centro de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en una economía emergente, no sólo es una consecuencia lógica en el proceso de VT e IC, sino que será una importante ayuda en la toma de decisiones y cursos de acción a tomar. El análisis del sector TIC provincial, se interesará a los empresarios y funcionarios del sector público en las soluciones requeridas para mejorar la

competitividad del sector, solucionando aquellos problemas de competitividad que han sido identificados en la primera etapa del proceso.

Bajo otro contexto, [29] se desarrolla una guía para el buen desempeño de las funciones de los observadores y analistas de un sistema de vigilancia tecnológica, dicha la guía elaborada permite a los observadores y analistas desarrollar las habilidades necesarias en el manejo de las informaciones garantizando de esta forma el desempeño de sus funciones.

En [30] se propone desarrollar un sistema de vigilancia tecnológica y agentes inteligentes cuyo objetivo es estudiar qué es un SVT, así como los modelos de confianza para la evaluación de la calidad de fuentes de información y proponer un diseño orientado a agentes de la gestión de propuestas de fuentes de información basado en un modelo de confianza usando la metodología INGENIAS y el modelo de confianza REGRET.

Otra de las aportaciones en relación al tema es de [31], donde aborda diferentes metodologías utilizadas para realizar vigilancia tecnológica, presenta algunas aplicaciones en empresas y ofrece algunas consideraciones que contribuyen a consolidar unidades dedicadas a la implementación de herramientas de gestión.

Por último [32], presenta el estado del arte de las aplicaciones de vigilancia tecnológica en diferentes escenarios del conocimiento y la industria, cada uno se ilustra la información concerniente a su estructura metodológica, dando una mirada a la importancia de estos procesos en las organizaciones, con el fin de llegar a la adopción y adaptación para un ejercicio de vigilancia, el cual permite la anticipación, la reducción del riesgo y el aprovechamiento de recursos de investigación.

El aporte de la presente investigación es generar proyectos e investigaciones competitivos, en los que se desarrollen innovaciones en su área o sector, beneficiando a la sociedad en sus diversos segmentos, al estudiante o inventor y a la institución educativa, además; se pretende que el presente trabajo sea la base para la creación de un observatorio tecnológico dentro de la institución que permita generar mayor competitividad en los proyectos e investigaciones realizadas. Lo anterior mencionado a partir de la revisión y análisis bibliográfico enfocado a la vigilancia tecnológica dentro de las instituciones de educación superior.

III

Metodología

3.1 Introducción

De acuerdo al objetivo general, es necesario hacer una investigación de tipo documental en donde se analicen y estudien los diversos modelos de vigilancia tecnológica (VT) y a partir de ese análisis elaborar un modelo de VT para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. El modelo será elaborado de acuerdo a las áreas, recursos y características propias de la institución.

3.2 Estrategia de investigación y métodos de recolección de información

Para llevar a cabo la investigación se utiliza en primera instancia entrevistas a profundidad con los responsables de las áreas involucradas que son departamento de vinculación, área de investigación y posgrado y docentes de la carrera de Ingeniería en Administración involucrados. En dicha entrevista se abordan puntos precisos en relación a la VT y posteriormente en cuanto al proceso o metodología de la misma.

Posteriormente, se diseña un instrumento de diagnóstico de la situación actual de los proyectos desarrollados en la carrera de ingeniería en Administración, denominado ficha técnica descriptiva de proyectos desarrollados, este instrumento está diseñado de manera general para poder aplicarse a cualquier tipo de proyecto gestionado dentro de la Institución. En primera instancia, el instrumento de investigación se aplica a proyectos representativos de la carrera de Ingeniería en Administración y posteriormente el instrumento se podrá aplicar a las otras seis carreras que se ofrecen el instituto.

A partir de esta recolección de datos, se elabora un reporte de la situación actual de los proyectos que se han desarrollado en los dos últimos años, como base para la gestión de nuevos proyectos de I+D+i. Además, el propósito es identificar los recursos de apoyo a la VT con los que cuenta actualmente la institución disponibles para que el alumno pueda llevar a cabo la VT y desarrolle proyectos competitivos en el mercado.

3.3 Análisis y comparación de los sistemas de vigilancia tecnológica (SVT)

Dentro de la investigación documental se hace un análisis de los diversos modelos de vigilancia tecnológica desde el punto de vista institucional y empresarial para poder hacer un análisis de las etapas que intervienen en el proceso y posteriormente desarrollar un modelo adecuado para la institución en donde se le enseñe al alumno a realizar la VT y así promover la cultura de la misma para la gestión de proyectos de I+D+i competitivos y rentables en el mercado.

3.4 Modelos de sistemas de vigilancia tecnológica

Para implementar un sistema de vigilancia tecnológica dentro de las instituciones, surge de la necesidad de conocer y analizar el entorno para enfocar desarrollar investigaciones e innovaciones con base en las necesidades latentes del mercado, sirviendo de soporte en las decisiones estratégicas para aumentar la competitividad. Se toman decisiones hoy con la información de ayer y así actuar el día de mañana, esperando resultados en el mediano y largo plazo.

A continuación se describen algunos métodos de vigilancia tecnológica utilizados por diversas empresas a nivel mundial, presentando la estructura y los componentes que lo conforman. Los sistemas se han diseñado acorde a las necesidades comerciales, tecnológicas, considerando sus recursos para darle el tratamiento a la información y poder tomar las mejores decisiones.

3.4.1 Norma AENOR UNE 166006 EX

La Asociación Española de Normalización y Certificación, en su norma UNE 166006 EX titulada; Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica [33], sintetiza procesos de identificación, búsqueda, análisis y validación de la información orientada hacia la vigilancia de los aspectos tecnológicos, legales, sociales económico y competitivos en una organización que brinde soluciones tecnológicas a diversos segmentos de mercado tal como se muestra en la (figura 3.1).

Esta norma busca la eficiencia de los procesos internos, la disposición de herramientas de análisis y medios técnicos a fin de que personas altamente preparadas hagan efectivo este proceso de vigilar tecnológicamente el entorno.

Se explica el inicio del proceso de identificación de necesidades, fuentes, medios de acceso y recursos de información a través del capital humano, encargado de detectar, observar y determinar señales en el entorno científico - tecnológico. Posteriormente, se procede a la búsqueda, tratamiento y validación de la información para después disponer de ella en todo momento y difundirse dentro de la organización, planificando los recursos según datos y acciones previsibles.

El tratamiento inicial de la información podrá valorar los datos en términos de su pertinencia, fiabilidad, relevancia, calidad y capacidad de contraste, considerando, en su caso, la opinión de expertos. Después se genera el proceso de puesta en valor de la información; ya que los conocimientos adquiridos a través de la VT sirven para generar ideas que contribuyen al desarrollo de proyectos de I+D+i. Finalmente, el resultado de la VT consiste en la anticipación, reducción de riesgos, innovación, cooperación y aprovechamiento de oportunidades, que permita analizar entornos de interés para la organización, a través de un análisis estratégico.

Para el desarrollo de este modelo el capital humano es un factor fundamental, debido a que a su competencia radica en las habilidades que posee el capital humano para investigar, hallar y desarrollar nuevos productos, procesos y servicios.

El personal de la organización que realiza y gestiona actividades de VT debe ser com-

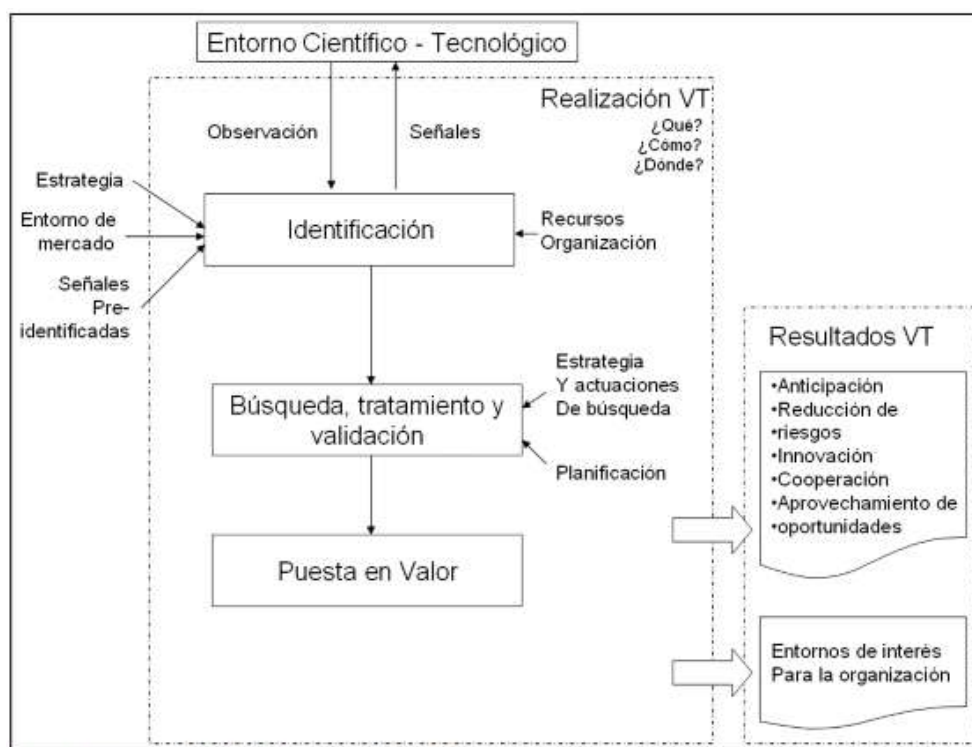


Figure 3.1: *Sistema de Vigilancia Tecnológica de AENOR* [34]

petente tomando como base una educación, formación, habilidades y experiencia profesional apropiados. El sistema de VT debe contemplar el desarrollo y mantenimiento de redes entre personas de la propia organización y del exterior que faciliten y colaboren en distinto grado en funciones como observación, análisis, etc.

En relación a los recursos materiales e infraestructura, la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura y recursos materiales necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de la VT, éstos incluyen, cuando sea aplicable: edificios, espacio de trabajo y servicios asociados, equipos y herramientas para realizar las actividades de VT (incluye tanto hardware como software y permisos o licencias).

El personal del área de búsqueda, tratamiento y validación es quien detecta soluciones tecnológicas a problemas de la organización y reporta los resultados de lo identificado previamente mediante la elaboración de documentos informativos y de inteligencia. Los tomadores de decisiones transforman la información del entorno tecnológico que sirve de ajuste del rumbo, la evolución tecnológica y comercial de la organización y logran la anticipación a los cambios necesarios con el menor riesgo.

La norma AENOR UNE 1666006 EX (gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica) [33], es considerada una herramienta de gestión para hacer más fácil la competitividad e innovación dentro de las organizaciones, siempre y cuando sus estructuras tecnológicas se articulen de manera correcta con el capital humano y se logre una participación integral dentro de la organización.

3.4.2 Empresa mexicana de seguridad de datos

Las empresas mexicanas de seguridad de datos utilizan el sistema de vigilancia tecnológica al brindar servicios profesionales, administrativos, de soporte, conectividad e infraestructura de alto nivel, (figura 3.2).

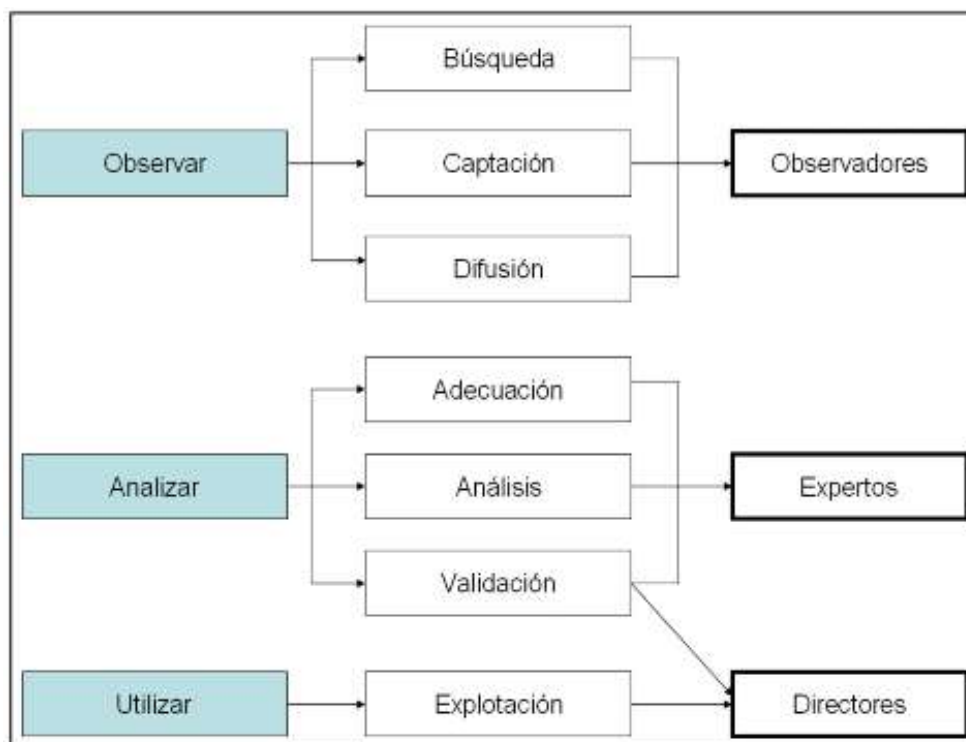


Figure 3.2: *Sistema de vigilancia tecnológica de la empresa de seguridad de datos* [35]

Bajo otro enfoque y en segmentos diferentes, la vigilancia se aplica en empresas informáticas o de seguridad de datos, en donde la base de la VT radica en tres grupos de capital humano que son: los observadores, expertos y los directores. Los observadores son los encargados de hacer búsqueda, captación y difusión de información, por tanto, son los encargados de realizar la observación del entorno de manera estratégica.

Los expertos, son un grupo de personas con experiencia en la materia, son los responsables de adecuar los datos, analizar y validar los conocimientos que los tomadores de decisiones, gerentes y directores explotan y utilizan en su momento para el beneficio de la organización.

Finalmente, los directores, utilizan y explotan la información y el conocimiento obtenido para desarrollar estrategias de acción, determinar tendencias y potencialidades de negocios o desarrollo de I+D que permita la competitividad dentro de la empresa.

3.4.3 Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia en Cuba

El Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria de Cuba (IIIA) utiliza un Sistema de Vigilancia Tecnológica para un mejor procesamiento industrial de materias primas, selección y diseño de envases, estudios de durabilidad y tratamientos residuales

(figura 3.3).

El instituto dispone de los recursos necesarios para investigar en las distintas etapas del procesamiento industrial de los alimentos que abarca desde el análisis de las materias primas, la selección y diseño de los envases, los estudios de durabilidad, la adecuación a los requerimientos nutricionales hasta el tratamiento de los residuales industriales.

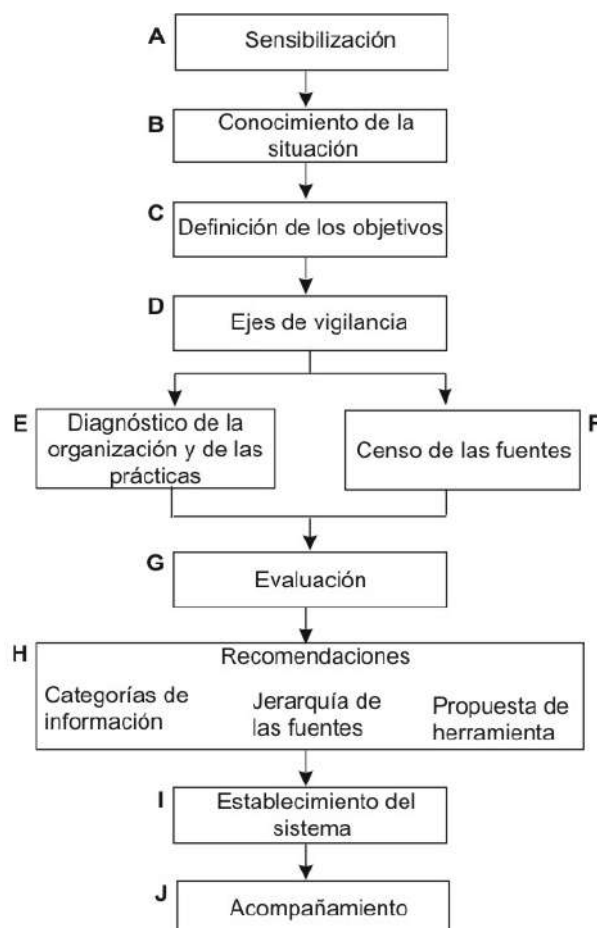


Figure 3.3: *Sistema de vigilancia tecnológica del IIIA de Cuba* [36]

Este sistema se origina con la sensibilización de estrategias y análisis del capital humano, mismos que ejecutan la obtención de información para elaborar un reporte y conocer la infraestructura de comunicación e información existente. Es así como se definieron los objetivos organizacionales y posteriormente se trazan los ejes de vigilancia a seguir.

La siguiente etapa consiste en comparar la situación actual con la situación ideal o deseada, a fin de identificar y conocer los problemas actuales y las soluciones que ofrece el sistema de vigilancia.

Posteriormente se deben elaborar las recomendaciones sobre las fuentes de información y herramientas de análisis. Para finalizar con la descripción del modelo de VT, se propone un plan de compromiso del director hasta el proceso de retroalimentación y perfeccionamiento, creando un manual de vigilancia para todos los miembros de la organización involucrados y generar ventajas competitivas en un futuro.

3.4.4 Modelo de Jakoviak

Francois Jakoviak al ser responsable del departamento de la vigilancia de la empresa Elf - Atochem, considera que la vigilancia tecnológica consta de tres niveles: observación, análisis y decisión, (figura 3.4), cada uno de ellos formado por una red de personas que desempeñan distintos cargos en la empresa y que se reúnen periódicamente para la generación de ideas innovadoras con el fin de materializarlas en productos o servicios para la organización.

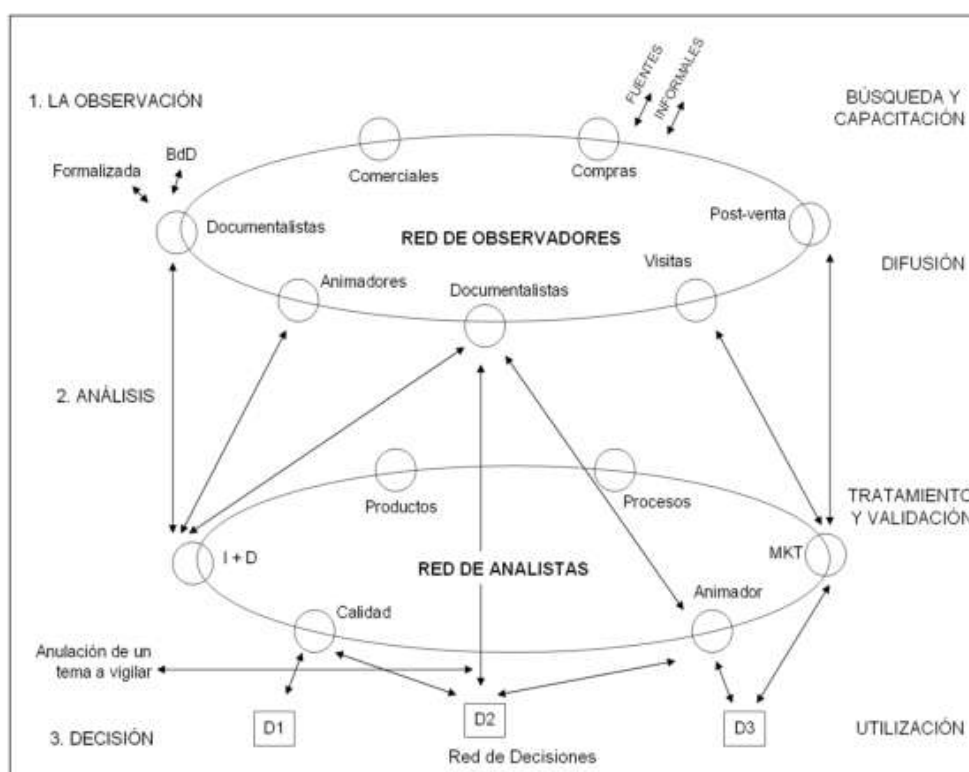


Figure 3.4: La organización de la vigilancia según el modelo de Jakoviak [11]

En este modelo se puede observar que la estructura de la VT tiene sus bases en la observación, el análisis y la decisión, coordinando todos los esfuerzos mediante un animador o responsable de una adecuada implementación integral.

La persona responsable de coordinar los esfuerzos tiene acceso a la dirección general para que se garantice el correcto funcionamiento e involucramiento de todos los participantes, el éxito de este modelo es el trabajo colaborativo y en equipo de cada uno de los elementos dentro del modelo, generando con ello redes de colaboración. Las redes de colaboración permiten que exista un intercambio de información, asignando responsabilidades desde la búsqueda en fuentes internas y externas, así como de documentos analizados para que posteriormente se difundan y se conviertan en información útil, oportuna y estratégica, que permita la toma de decisiones.

3.4.5 Común denominador de los modelos de SVT

De los cuatro modelos de SVT mostrados anteriormente, el común denominador es el capital humano que intervienen en los diversos procesos que el sistema necesita para funcionar de manera eficiente y óptimo, puesto que es el personal altamente calificado es el que realiza las tres grandes funciones de la VT, es decir: la observación, el análisis y la utilización.

Partiendo del análisis de los modelos anteriores y tomando en cuenta el común denominador y como base principal el modelo de la Norma AENOR UNE 166006 EX y Jakoviak se elabora la propuesta del sistema de vigilancia tecnológica para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

3.5 Entrevistas realizadas a las áreas involucradas dentro de institución

Para describir la situación actual sobre el proceso de la vigilancia tecnológica dentro de la institución, se realiza una entrevista a profundidad con personal del Departamento de vinculación, el área de Investigación y Posgrado y docentes que imparten materias de especialidad en la carrera de I.A. (ver Anexo 1), cuyo objetivo es conocer e identificar las etapas del proceso de VT dentro de la institución, una vez obtenida la información, ésta servirá de base para la toma de decisiones en la construcción del sistema de Vigilancia tecnológica propuesto.

El área de vinculación es la responsable de brindar la actividad complementaria a través del programa académico del **evento nacional estudiantil de innovación tecnológica**, en donde el objetivo principal de este programa es que los alumnos de cuarto semestre de las siete carreras que se ofrecen dentro de la institución desarrollen proyectos disruptivos o incrementales que fortalezcan las competencias creativas, emprendedoras e innovadora de los participantes a través de la transferencia tecnológica y comercialización en el largo plazo, dando respuesta a las necesidades de los sectores estratégicos del país, en este programa se promueve el emprendedurismo y el desarrollo de innovaciones.

El área de posgrado e investigación, cuya función principal es coordinar las acciones para detectar propuestas de investigación relacionadas con los programas académicos que se imparten en el instituto, y una de las principales actividades que desarrollan para vincularse con los alumnos y docentes son las **jornadas académicas y publicación de artículos**, en donde el curso tiene el propósito de realizar un primer acercamiento de los alumnos de quinto semestre de todas las carreras del instituto al ámbito investigativo en donde con el soporte de sus conocimientos y habilidades, además del acompañamiento de asesores, puedan orientar la estructura y presentación de proyectos de investigación que respondan a la inquietud de diseñar un producto, ofertar un servicio o realizar alguna innovación y que a la par representen la producción académica multidisciplinaria.

Al final del semestre en el evento formal de **jornada académica**, sin embargo; al alumno sólo se le solicita la gestión y desarrollo de una idea innovación para concursar a nivel local sin que se especifique en algún momento la necesidad de la vigilancia tecnológica. Así mismo en este departamento encontramos otra área de oportunidad en el desarrollo y objetivo de la tesis, debido a que se puede establecer que la institución carece de cultura en relación a la vigilancia tecnológica, lo que limita al desarrollo de proyectos bajo un enfoque más competitivo. Para finalizar, se realizó también una entrevista con los docentes de la carrera de Ingeniería en Administración (I.A), que imparten la asignatura de desarrollo de nuevos productos, donde al alumno se le fomenta el desarrollo de nuevos productos a través del uso de herramientas y habilidades de creatividad e innovación, los docentes hacen referencia que sí se les solicita a los alumnos realizar investigación después de la lluvia de ideas para la creación de nuevos productos, haciendo una búsqueda en la internet para continuar con el desarrollo del prototipo, sin embargo; no se lleva la vigilancia a través de un proceso, lo que limita la gestión de proyectos de I+D+i.

3.6 Instrumento de diagnóstico de la situación actual de los proyectos

El instrumento para diagnosticar la situación actual de los proyectos desarrollados en el programa educativo tiene como objetivo recabar información técnica y descriptiva del proyecto, pero concretamente información referente al desarrollo del proyecto, características y la de vigilancia que se realiza, así como el momento y la metodología de la VT.

El instrumento de diagnóstico consta de los siguientes elementos: datos generales del proyecto como son: nombre del proyecto, área y línea de investigación, descripción técnica del proyecto, tipo y características de proyecto, tipo de innovación, ventaja competitiva, proceso de la VT realizada, categoría de la innovación y observaciones generales del proyecto,(ver Anexo 2).

El resultado de la aplicación del instrumento de diagnóstico de la situación actual de los proyectos desarrollados en la carrera de ingeniería en administración, se generó un registro de datos en Excel (ver Anexo 3), para su manejo y procesamiento de información, cuyo objetivo es el seguimiento de los proyectos y toma de decisiones de manera oportuna y se gestione el proceso de registro o patente de la innovación.

3.7 Reporte de la situación actual de los proyectos que se han desarrollado en los últimos dos años 2016 - 2017

De acuerdo a los datos obtenidos en el instrumento de investigación denominado ficha técnica, los proyectos que se han desarrollado en el programa educativo dentro del instituto son de carácter tecnológico realizando innovación de tipo incremental y son el resultado de investigaciones que se desarrollan en la materia de desarrollo de nuevos productos y jornadas académicas.

Los proyectos que se han desarrollado en los últimos dos años son 14, de los cuales en el diagnóstico y análisis posterior se obtiene como resultado que la vigilancia sólo se realiza de una forma simple y sin una estructura establecida, sólo se le solicita al alumno utilizar la herramienta del internet para hacer la búsqueda y en algunos casos, hacer una búsqueda más específica en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), por lo que se determina que la búsqueda es simple, además de que el alumno carece del conocimiento de la vigilancia y tipos de vigilancia teniendo una escasa cultura sobre el tema.

Así mismo, un dato que resulta importante es que los proyectos que se han desarrollado en los dos últimos años cuenta con características idóneas para que se pueda registrar o patentar, sin embargo, en muchas ocasiones los alumnos desisten del proceso debido a que la visión de ellos a corto plazo es sólo desarrollar el proyecto para acreditar la materia, si bien, no visualizan su invención como una idea de continuar la gestión y desarrollo, lo que genera que la idea sólo se quede como prototipo. Actualmente la institución ha gestionado la solicitud de dos patentes que se encuentran en proceso y se registran desde 2013 dos marcas al año.

3.8 Determinación de recursos disponibles dentro de la institución para la VT

Actualmente la institución carece de áreas o departamentos especializados en la VT, así como recursos y elementos disponibles para realizarla; lo que genera una vigilancia muy austera y desarrollo de proyectos de I+D+i poco competitivos.

La institución cuenta con un centro de información o biblioteca equipado con 12 computadoras en donde los alumnos y docentes realizan búsquedas a través de las bibliotecas virtuales como son: CENGAGE, EBSCO, ECEST, proveedores líderes en el mercado de soluciones integrales para la enseñanza, el aprendizaje, la producción de contenidos y la investigación, dirigida a mercados académicos y corporativos a nivel mundial.

La búsqueda se puede hacer en ese espacio físico destinado para esta actividad o desde acceso remoto siempre y cuando se identifique como alumno o docente de la institución. Así mismo, el Instituto tiene acceso al Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT), en donde el alumno puede consultar información científica especializada a través de bases de datos y revistas científicas reconocidas a nivel mundial en formatos digitales.

3.9 Diseño del modelo de vigilancia tecnológica para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla (ITSZ)

3.9.1 Análisis estratégico de los diversos modelos de VT

De acuerdo a los modelos descritos en la sección 3.4, se puede determinar que el elemento fundamental y el común denominador es el capital humano, debido a que intervienen en todo el proceso de la VT. La estructura principal y básica de un modelo o sistema eficiente debe de contar con la participación del observador, el analista y el tomador de decisiones. Los roles que deben de asignarse de acuerdo a las habilidades, aptitudes y competencias que cada uno de los miembros muestra, posteriormente, se debe asegurar la disponibilidad de los recursos e información necesaria e indispensable para poder operar satisfactoriamente el sistema o modelo de VT.

3.10 Modelo de vigilancia tecnológica Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

La vigilancia es fundamental en el desarrollo de investigaciones y proyectos, el modelo propuesto 3.5 establece las bases de la VT, en donde se muestra paso a paso cómo llevar a cabo la VT y se pueda realizar un monitoreo de los nuevos avances científicos y tecnológicos, así como la detección temprana de nuevos mercados y tendencias, lo anterior permite anticipar oportunidades y amenazas del entorno para el ingreso de nuevos bienes (productos y servicios) al mercado.

3.11 Descripción detallada de la metodología (proceso de la VT ITSZ)

A continuación se muestra el SVT a través de la identificación y descripción de cada una de las etapas que la componen. El objetivo es diseñar un proceso adecuado a las necesidades de la institución y de acuerdo a los recursos disponibles. Además de empezar a sensibilizar a toda la comunidad estudiantil, docente y de investigación sobre la importancia de la VT para el desarrollo de proyectos competitivos.

Como se puede apreciar en la figura 3.5, el proceso a seguir en el desarrollo del SVT es de carácter cíclico. En los siguientes numerales se describen en detalle las seis fases o etapas que componen la metodología sugerida para implementación de la vigilancia tecnológica dentro de la institución.

3.11.1 Fase 0. Sensibilización

El principal objetivo de la fase de sensibilización consiste en generar un ambiente propicio al interior de la organización para la implementación del SVT. Lo anterior es relevante debido a que la VT requiere una cultura propicia a compartir información y una actitud favorable a un proceso proactivo de aprendizaje del entorno, que confía en la

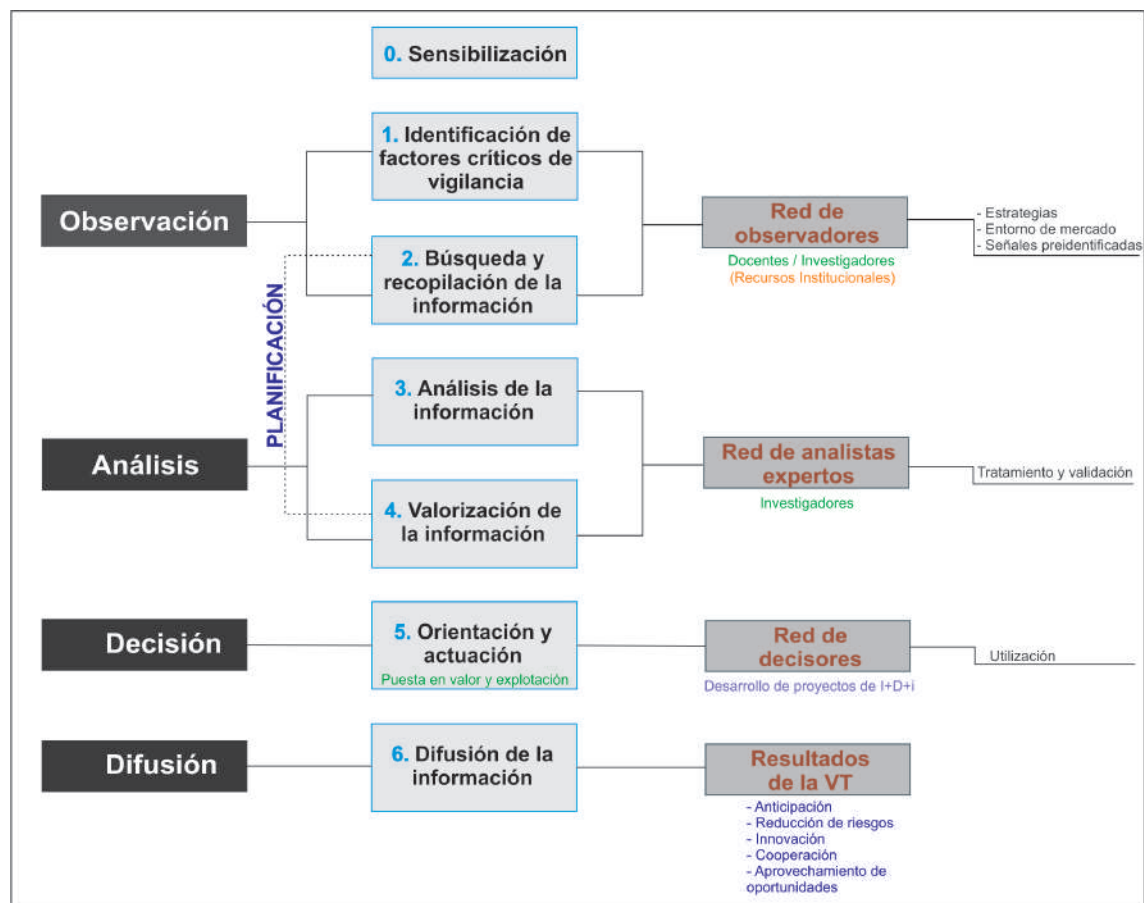


Figure 3.5: *Proceso de Vigilancia Tecnológica del ITSZ, adaptado del SVT Norma AENOR UNE 166006EX y Jakoviak*

[37]

organización para detectar, leer y anticipar cambios y en el proceso de apoyo a la toma de decisiones estratégicas. En esta etapa es donde se debe involucrar a todos los actores y participantes del sistema que son alumnos principalmente, docentes e investigadores, así mismo, también debe haber un involucramiento directo para el fomento de la cultura de las áreas de investigación y vinculación, respectivamente.

En esta etapa es fundamental que la iniciativa proceda desde los niveles estratégicos hacia los tácticos dado que la vigilancia tiene un carácter transversal implicado a distintas funciones de la organización, se requiere tanto el apoyo y compromiso de la dirección con la iniciativa el convencimiento y disposición de los niveles operativos para secundarlas [3].

3.11.2 Fase 1. Identificación de los factores críticos de vigilancia

La tarea básica dentro de la VT es la identificación del tema que se va a vigilar, para ello, se identifican las necesidades y carencias de información, el tipo de vigilancia y los factores críticos de vigilancia para así posteriormente definir la estrategia más adecuada. En la gran mayoría es común encontrar, con mayor o menor grado de formalidad, alguna forma de vigilancia como la visita a ferias, búsquedas en Internet de información sobre

Fase 0. Sensibilización	
Selección y formación de un responsable	Se nombra a un responsable a cargo de las labores de todo o que incluye el SVT, debe de capacitarse en las temáticas de la vigilancia para que se pueda aplicar de forma exitosa el proceso, así mismo; servir de agente motivador dentro de la institución.
Preparación y presentación del proceso (SVT)	Después de haber capacitado al responsable se debe presentar el sistema de VT, así como los recursos para que dicho sistema funcione.
Divulgación de conceptos y SVT a la dirección	El sistema deberá ser presentado a la dirección para su conocimiento, en donde se le mostrarán los beneficios de la implementación del sistema, el objetivo de la presentación es el involucramiento de la dirección en el proyecto.
Divulgación de conceptos y SVT a áreas y personal clave de la institución	El SVT debe darse a conocer al personal clave de la institución (docente, investigadores, alumnos, área de vinculación e investigación) para que sea comprendida y aplicada.

Figure 3.6: Descripción de las actividades principales de la fase 0. Sensibilización [37]

la competencia, suscripción a revistas técnicas del sector, etc. [3]. Por esto, la implementación de un sistema estructurado de vigilancia dentro de la institución casi nunca comienza desde cero y en consecuencia, lo primero que debe establecerse claramente es el punto de partida para el proyecto y el inventario de prácticas actuales en la organización. Para poder desarrollar la fase 1 de identificación de los factores críticos de vigilancia se requiere contestar a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el objeto que se persigue con la vigilancia?
- ¿Qué se debe vigilar?
- ¿Qué información se debe buscar?
- ¿Dónde se puede localizar?
- ¿Cómo tratar y organizar la información?
- ¿De qué forma se debe comunicar?
- ¿A quién se le debe dirigir?
- ¿Qué recursos se van a destinar?

3.11.3 Fase 2. Búsqueda y recopilación de la información

En esta fase, ver figura 3.7 la tarea fundamental es diseñar e implementar estrategias de recopilación de información, dichas estrategias deberán ser diseñadas por los alumnos y validadas por lo docentes involucradas en el proceso. Para poder atender

esta fase es necesario definir los objetivos de la búsqueda de información, lo que implica tener muy claro el tipo de vigilancia y el objetivo y posteriormente se elabora la estrategia para precisar las necesidades, identificar y localizar la información y capturarla de manera organizada por medio de diversas herramientas, todo lo anterior son actividades que el alumno tendrá que realizar. Las tareas fundamentales son: identificar las palabras claves, selección de fuentes de información relevantes o fundamentales, formulación de la búsqueda y elaboración de registros, toda la información útil obtenida deberá ser registrada y resguardada por los alumnos o las partes interesadas en la vigilancia. Esta fase requiere de combinar conocimientos en vigilancias a través de expertos y habilidades técnicas para el manejo eficiente de las herramientas informáticas, que permitan al mismo tiempo desarrollar competencias digitales para hacer una correcta gestión de la información.

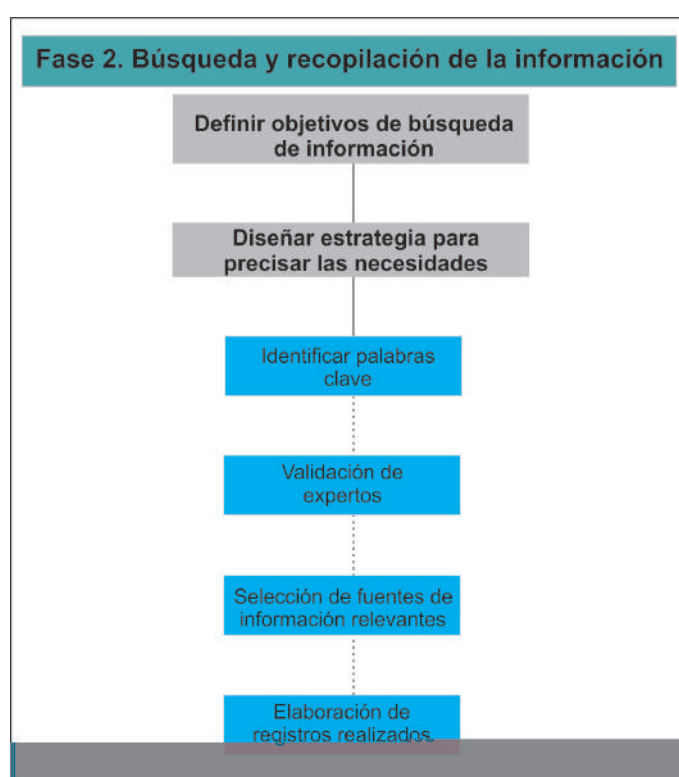


Figure 3.7: Descripción de las actividades principales de la Fase 2. Búsqueda y recopilación de información

[37]

3.11.4 Fase 3. Análisis de la información

En esta fase del sistema de vigilancia tecnología se tiene que procesar y analizar la información obtenida para hacer un filtrado de lo relevante. Para ello, se debe de tener y combinar criterio de validación de la información recopilada, y que dicho análisis este en función a los objetivos de búsqueda estipulados con anterioridad. Existen diversas herramientas que se pueden utilizar como son: mapas tecnológicos, bases de patentes, gestores bibliográficos, visualización de información o en su caso software especializado

en vigilancia tecnológica.

3.11.5 Fase 4. Valorización de la información

En la fase número cuatro referente a la valoración de la información, la actividad principal elaborar productos con los resultados que se obtuvieron, después de que se concretaron los resultados y se realizó un valoración a través de diversos criterios sin olvidar los objetivos planteados desde el inicio, se generan los productos de vigilancia tecnológica, por lo tanto sirven de información o soporte de la vigilancia tecnológica que va encaminado a lo toma de decisiones y que conformarán el medio de difusión de éstos en la organización. Los más relevantes suelen ser [38]:

- Boletín o informe de vigilancia tecnológica.
- Boletín de oportunidades tecnológicas.
- Informes de prospectiva y tendencias.
- Estudios de patentes.
- Seguimiento del entorno.

3.11.6 Fase 5. Orientación y actuación

En la quinta fase del proceso de la vigilancia la tarea primordial es, disseminar los resultados obtenidos del proceso a los miembros clave de la organización, en primera instancia a los docentes involucrados en el área, posteriormente al área de vinculación e investigación y por último a los alumnos de cuarto y quinto semestres respectivamente. Para la disseminación de los resultados se propone utilizar el manual denominado **Manual de Vigilancia Tecnológica para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla**, en donde se describen las funciones y actividades de manera detallada de cada una de las fases que conforman el sistema de vigilancia tecnológica, a través de este manual se realizará de manera eficiente la comunicación eficaz a las áreas de vinculación e investigación y posteriormente a los docentes. Además, el proceso de vigilancia tecnológica ha de contemplar un espacio para la participación de estas personas, ya que la comunicación es una consecuencia de un procedimiento llevado a cabo. El objetivo es que la información sirva para el desarrollo de proyectos e investigaciones competitivas dentro de la institución.

3.11.7 Fase 6. Difusión de la información

En la última fase del sistema de vigilancia la tarea primordial es apoyar el proceso de toma de decisiones de los empleados en la organización. Para ello, a partir de la difusión de los productos de vigilancia tecnológica, se debe promover la reflexión interna y colectiva sobre las implicaciones tecnológicas, productivas y competitivas de los resultados obtenidos. Se trata de interpretar los resultados y proponer posibilidades de actuación

para servir de apoyo al proceso de toma de decisiones dentro de la institución. Esta última fase, evidencia como la inteligencia competitiva es la razón de ser de emprender un proceso de vigilancia tecnológica sistematizado y distribuido en la organización.

3.12 Herramientas e instrumentos para la VT

Para tener un mejor acceso a la información es necesario que la institución cuente con herramientas que le permitan realizar una eficiente VT, las herramientas son elementos fundamentales que permiten a la institución realizar la VT de manera exitosa para el apoyo a la toma de decisiones, así como la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación tecnológica.

Las herramientas son instrumentos que permiten captar, procesar y transformar una gran cantidad de datos en información disponible en conocimiento útil en la toma de decisiones, existen múltiples herramientas que apoyan en el proceso de vigilancia, por ello es recomendable elegir o seleccionar las herramientas informáticas para realizar la vigilancia tecnológica que más se adecuen a cada una de las situaciones, tomando diferentes metodologías y criterio de valoración [4].

3.12.1 Buscadores especializados

Los buscadores especializados son herramientas que se centran en recuperar información de una fuente específica, por ejemplo: patentes, artículos científicos, tesis; en un área específica del conocimiento; un tipo de información concreta. Suelen estar mantenidos por expertos en las distintas disciplinas, por lo que la información que recopilan suele ser más rigurosa y fiable que la de los buscadores generales. Algunos ejemplos de herramientas de búsqueda especializada son:

- Google Académico
- Recolecta
- Creative Commons Search
- Google Books
- CiteSeer.ITST
- Science Research.com

3.12.2 Bases de datos especializadas

Las bases de datos son una fuente de información estructurada en temas especializados en cierta área, lo que permite tener un acceso rápido y fácil a información de interés. Las bases de datos pueden ser generales o especializadas que permiten tener acceso y consulta de información de manera rápida. Algunos ejemplos de bases de datos especializadas son [39]:

- CONRICyT
- EBSCO Host
- EIU The Economist
- ECONbase
- InfoLatina
- ProQuest
- SwetsnetNavigator
- NBER
- OECDiLibrary
- Economática
- ESP@CENET
- LATIPAT
- Patent Lens
- PATENT SCOPE
- INVENES
- USPTO
- JPO
- REDALYC
- SCIELO
- ISI Web of Knowledge
- Intracen
- SICVI (Sistema de Información Comercial Via Internet)
- Sistema de Información sobre el Comercio Exterior (SCIE)
- Enciclonet
- IQOM, Inteligencia Comercial
- redalyc.org

3.12.3 Metabuscadores

Los metabuscadores son una herramienta que permite realizar información en múltiples motores de búsqueda de manera simultánea, obteniendo información y datos de manera organizada y jerárquica; además de aportar una panorámica general de tema en concreto. Algunos ejemplos son [4]:

- OBSERVA, Metabuscador en Ciencia y Tecnología
- Metacrawler
- Web Crawler
- Ixquick
- Fazzle
- Meltwater
- Icerocket
- Carrot
- INTOOL
- MUSSOL
- INNGUMA
- SOFTVT
- XERKA
- VIGIALE

3.13 Instituciones de Propiedad Intelectual

Las instituciones de propiedad intelectual son oficinas técnicas responsables de la tramitación de solicitudes de registro (patentes, marcas, diseños industriales, etc.) y una de las fuentes de información útiles en vigilancia tecnológica para la internacionalización empresarial.

Las principales instituciones de Propiedad Intelectual de los países iberoamericanos con presencia en Internet son [4]:

- APCI, Asociación Colombiana de Propiedad Intelectual.
- ASIPI, Asociación Interamericana de la Propiedad Intelectual.
- Centro Nacional de Registros de la República de El Salvador.
- COAPI, Colegio Oficial de Agentes de Propiedad Industrial de España.

- Dirección General de Propiedad Intelectual de Paraguay.
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial, Chile.
- IEPI, Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual.
- IMPI, Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.
- INAPI, Instituto Nacional de Propiedad Intelectual de Chile.
- INPI, Instituto Nacional de la Propiedad Industrial de la República de Argentina.
- INPI, Instituto Nacional de la Propiedad Industrial Brasileño.
- INPI, Instituto Nacional de la Propiedad Industrial de Portugal.
- INDECOPI, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.
- MERCOSUR. Alianza de Argentina, Brasil Paraguay, Uruguay y Venezuela.
- OCPI, Oficina Cubana de Propiedad Intelectual
- OEPM, Oficina Española de Patentes y Marcas.
- ONAPI, Oficina Nacional de Propiedad Intelectual de República Dominicana.
- Registro de la Propiedad Intelectual de Guatemala.
- Registro Nacional de Costa Rica.
- SAPI, Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual del Gobierno de Venezuela.
- SENAPI, Servicio Nacional de la Propiedad Intelectual Bolivia.
- Sistema en Línea de Propiedad Industrial de Panamá

3.13.1 Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica, patrimonio propio y autoridad legal para administrar el sistema de propiedad industrial en nuestro país [40].

3.13.1.1 Servicios que ofrece el IMPI

El IMPI pone a disposición del público usuario información de Marcas, Patentes, Litigios e Información Tecnológica [40].

Los servicios que ofrece el IMPI, son:

- Servicios electrónicos
- Tarifas y formatos

- Publicaciones
- Cursos y talleres marcas
- Patentes
- Protección
- Información tecnológica
- Solicitud de inscripción en el Registro General de Poderes del IMPI

Es de suma importancia identificar y conocer los servicios que ofrece el IMPI, debido a que la importancia de una correcta gestión de proyectos de I+D+i en la institución es el desarrollo de innovaciones competentes que se protejan y al mismo tiempo sean económicamente factibles en el mercado y protegidas a través de una marca o una patente.

IV

Resultados

4.1 Introducción

Si bien en los últimos años la VT se ha posicionado como una herramienta clave en los procesos de innovación en las organizaciones, generalmente se han logrado implementar dentro de los ámbitos privados como son las grandes empresas, pero, en los últimos tiempos está surgiendo a nivel latinoamericano en ámbitos académicos y en menor proporción en ámbitos gubernamentales.

Actualmente se necesita información selectiva y actualizada para anticiparse a cambios, reducir riesgos, detectar amenazas y progresar a través de un sistema eficaz de tratamiento de las fuentes de información científico - tecnológicas.

Para el diseño del SVT se toma como base la norma AENOR UNE 166006 EX, titulada Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica además del modelo Jacoviak, así como el estudio de otros sistemas y los resultados obtenidos de las entrevistas.

4.2 Resultados de las entrevistas en el departamento de Vinculación e Investigación y Posgrado

El departamento de vinculación, tiene dentro de sus funciones primordiales gestionar ante las instancias que corresponda, la obtención de patentes, licencias y franquicias requeridas por el instituto para proteger y promover los resultados del Programa de Desarrollo Tecnológico.

El primer hallazgo es que el departamento de vinculación sólo gestiona el registro y patentes de los proyectos de I+D+i desarrollados dentro de la institución y realiza la vigilancia sin un proceso previamente establecido y definido, específicamente sólo hace la gestión para la búsqueda del estado de la técnica ante el IMPI, siempre y cuando el alumno lo solicite una vez que está concluido y desarrollado el prototipo, para posteriormente darle continuidad a la protección de la invención.

Esta misma área es la responsable de llevar a cabo la actividad complementaria del evento nacional estudiantil de innovación tecnológica, en donde el objetivo principal de este programa es que los alumnos de cuarto semestre de las siete carreras que se ofrecen dentro de la institución desarrollen proyectos disruptivos o incrementales que fortalezcan las competencias creativas, emprendedoras e innovadora de los participantes a través de la transferencia tecnológica y comercialización figura 4.1, dando respuesta a las necesidades de los sectores estratégicos del país, sin embargo, en este evento se promueve el emprendedurismo y el desarrollo de innovaciones, en donde el alumno carece de un proceso para llevar a cabo la VT, sólo se le solicita al alumno el estudio del estado del arte figura 4.2; es ahí donde radica la importancia de la VT en la gestión de proyectos de I+D+i.

A partir de análisis de la información anterior, se propone al Director de Vinculación que en la primera parte del proyecto sobre el estado de la técnica se le capacite al alumno sobre el proceso de la VT, para el desarrollo de su proyecto de I+D+i.

PROYECTO EVENTO NACIONAL ESTUDIANTIL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		
Categoría:	Seleccione	Producto/ Servicio
		Proceso
		Mercadotecnia/ Organización
		Innovación Social
		Aplicaciones móviles
	Retos empresariales	
Nombre corto del proyecto:		
Nombre descriptivo del proyecto:		
Sector Estratégico: (Marca con una "X" cuál es el sector al cual pertenece tu proyecto)		
1.- Aeroespacial Diseño, desarrollo y fabricación de componentes.		
2.- Agroindustrial • Alimentos y su producción. • Biotecnología para la alimentación y la salud.		
3- Automotriz Diseño, desarrollo y fabricación de componentes.		
4.- Energía • Consumo sustentable de energía • Prospección, extracción y aprovechamiento de hidrocarburos • Desarrollo sustentable y aprovechamiento de energías renovables y limpias	5.- Nanotecnología y nuevos materiales. • Desarrollo de materiales avanzados • Desarrollo de Nanomateriales y de nanotecnología	6.- Tecnologías de la información, Comunicación y Electrónica. • Desarrollo de software y contenidos digitales. • Desarrollo de las tecnologías de la información, la comunicación y las telecomunicaciones. • Redes avanzadas de comunicación y tecnologías asociadas. • Economía Digital.
7.- Ciencias Ambientales • Gestión integral del agua • Los océanos y su aprovechamiento • Mitigación y adaptación al cambio climático • Protección de ecosistemas y de la biodiversidad. • Fenómenos naturales y prevención de riesgos. • Recuperación de espacios contaminados. • Ciudades y desarrollo urbano • Prevención de riesgos naturales.	8.- Salud • Conducta humana y prevención de adicciones • Enfermedades de importancia nacional • Medicina preventiva y atención de la salud • Desarrollo de la bioingeniería	9.- Educación • Rezago educativo • Aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la educación • Proceso educativo
10.- Automatización y Robótica • Automatización y robótica • Ingenierías para incrementar el valor agregado en las industrias. • Diseño y manufactura.		

Figure 4.1: Formato de Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica [5]

Por otra parte, en la entrevista realizada en el área de posgrado e investigación, su función principal es coordinar las acciones para detectar propuestas de investigación relacionadas con los programas académicos que se imparten en el Instituto, además de desarrollar la actividad de **jornadas académicas** cada semestre, en donde participan de manera activa el alumnado del quinto semestre de todos los programas académicos, cuyo objetivo es conocer los elementos para la presentación formal de proyectos de investigación en escenarios o plataformas locales, nacionales o internacionales. Al alumno sólo se le solicita la gestión y desarrollo de una idea innovación para concursar a nivel local sin que se especifique en algún momento la vigilancia tecnológica, en este departamento existe un área de oportunidad haciendo una reestructuración del programa educativo en donde se informe del proceso del SVT y el alumno reconozca la importancia de la VT en la gestión de sus proyectos (Ver Anexo 4).

Contenido de la memoria de la etapa local, Categoría: Producto/Servicio

1	Estado de la técnica (Estado del Arte)	Sustentar la novedad y viabilidad del proyecto mediante la búsqueda de referencias científicas y/o tecnológicas. * 220 palabras máximo.
2	Descripción de la innovación	Identificar la diferencia entre la propuesta y las soluciones ya existentes; describirlo de forma simple. *110 palabras.
3	Beneficios de la innovación	Identificar la problemática que resuelve a nivel regional, nacional e internacional; enumerar las ventajas competitivas. *220 palabras.
4	Mercado potencial	Identificar la necesidad de mercado, posibles clientes y sector de la población con capacidad económica para adquirir el producto/servicio. *220 palabras.
5	Mercado meta	Identificar el mercado al que va dirigido (nivel socioeconómico, edad, sexo, nivel académico), estimar el tamaño de la muestra de la población para realizar la investigación de campo. * 110 palabras.
6	Tecnologías competidoras y competidores (competencia sustituta)	Describir las tecnologías similares que resuelven el problema, y el valor añadido (ventajas competitivas) que la propuesta tiene respecto a otros; realizar un cuadro comparativo de los competidores, y la propuesta planteada. *220 palabras.
7	Estrategia de Propiedad Intelectual	Describir la estrategia en materia de propiedad intelectual, así como la figura de propiedad intelectual que adoptará, integrar la evidencia de una búsqueda en la base de datos del IMPI o similares. *220 palabras.
8	Barreras para entrar al mercado	Identificar las oportunidades e impedimentos para que la innovación entre al mercado; enlistar barreras de tipo geográfico, industrias ya establecidas, precios en el mercado, entre otras; realizar un análisis FODA; realizar matriz de evaluación. *220 palabras.
9	Pre-factibilidad Técnica-Económica	Enlistar las necesidades o requerimientos necesarios para que el producto o servicio se pueda concretar (proveedores, fabricantes, normatividades, entre otras). Método de evaluación Ponderada para evaluar proveedores. * 220 palabras.
10	Viabilidad financiera	Identificar fuentes de financiamiento (Banco, Gobierno, Organizaciones, Fundaciones, Socios Financieros, entre otros) para la realización del proyecto. *220 palabras.
11	Entrevista con expertos	Mostrar evidencia de la búsqueda, entrevista o contacto con instituciones u organismos especializados en el área afín, para generar vínculos con los expertos. * 220 palabras.
12	Referencias bibliográficas	Listar las fuentes de información consultadas, considerando el formato APA. *110 palabras.

Figure 4.2: *Formato Contenido de la memoria de la etapa local, Categoría: Producto/Servicio [5]*

Existe una amplia oportunidad de gestión de proyectos de I+D+i dentro de la institución, sin embargo, de acuerdo a datos históricos, éstos son los proyectos que se han desarrollado en los dos últimos años figuras (2016 4.3 y 2017 4.4) respectivamente, se puede observar que el programa educativo que más gestiona y desarrolla proyectos es la Ingeniería en Mecatrónica (IM), seguida de Ingeniería Informática (IINF), Licenciatura en Gastronomía (LG), en cuarto lugar Ingeniería Industrial (II) y la carrera de Ingeniería en Administración (IA) en quinto lugar figura 4.5.



Figure 4.3: *Estadística de proyectos de I+D+i desarrollados en el 2016 [5]*

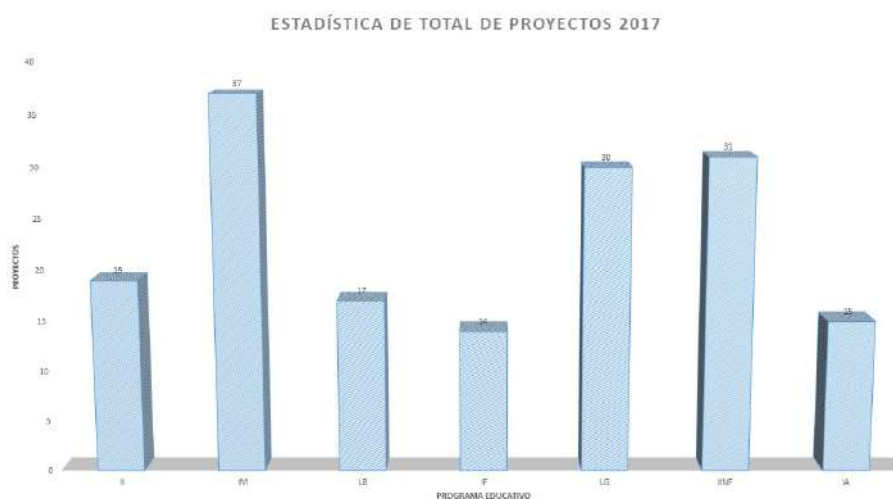


Figure 4.4: Estadística de proyectos de I+D+i desarrollados en el 2017 [5]

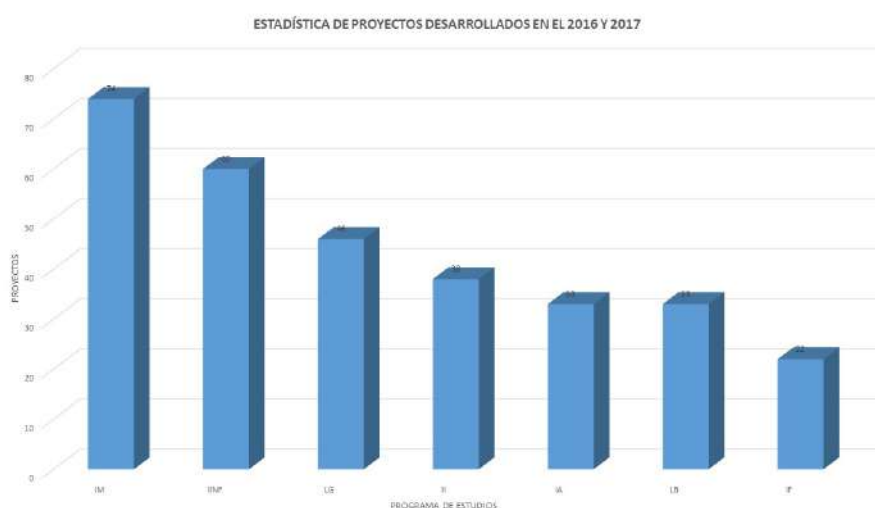


Figure 4.5: Estadística de proyectos desarrollados en el 2016 y 2017 [5]

4.3 Ejes de acción de la VT dentro del ITSZ

Otros de los resultados obtenidos dentro de la investigación fue la postulación de ejes de acción de la vigilancia tecnológica para el funcionamiento del mismo dentro de la institución.

- Desarrollar un departamento especializado en la VT del ITSZ, conformado por docentes e investigadores interdisciplinarios.
- Realizar estudios de VT de corto y mediano plazo en sectores estratégicos de ITSZ.
- Establecer vínculos entre la institución y organizaciones con el fin de promover la utilización del SVT.

- Promover el desarrollo, difusión y transferencia del modelo, metodología y buenas prácticas de VT.
- Soporte al desarrollo e implementación de herramientas TIC's para la gestión de SVT.
- Generar y apoyar iniciativas destinadas a incrementar las capacidades de los recursos humanos en actividades de VT.

4.4 Proceso del Sistema de Vigilancia Tecnológica Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

Después de haber realizado el análisis de modelos de VT en el apartado de metodología, el SVT que se propone es el siguiente, ver figura 4.6.

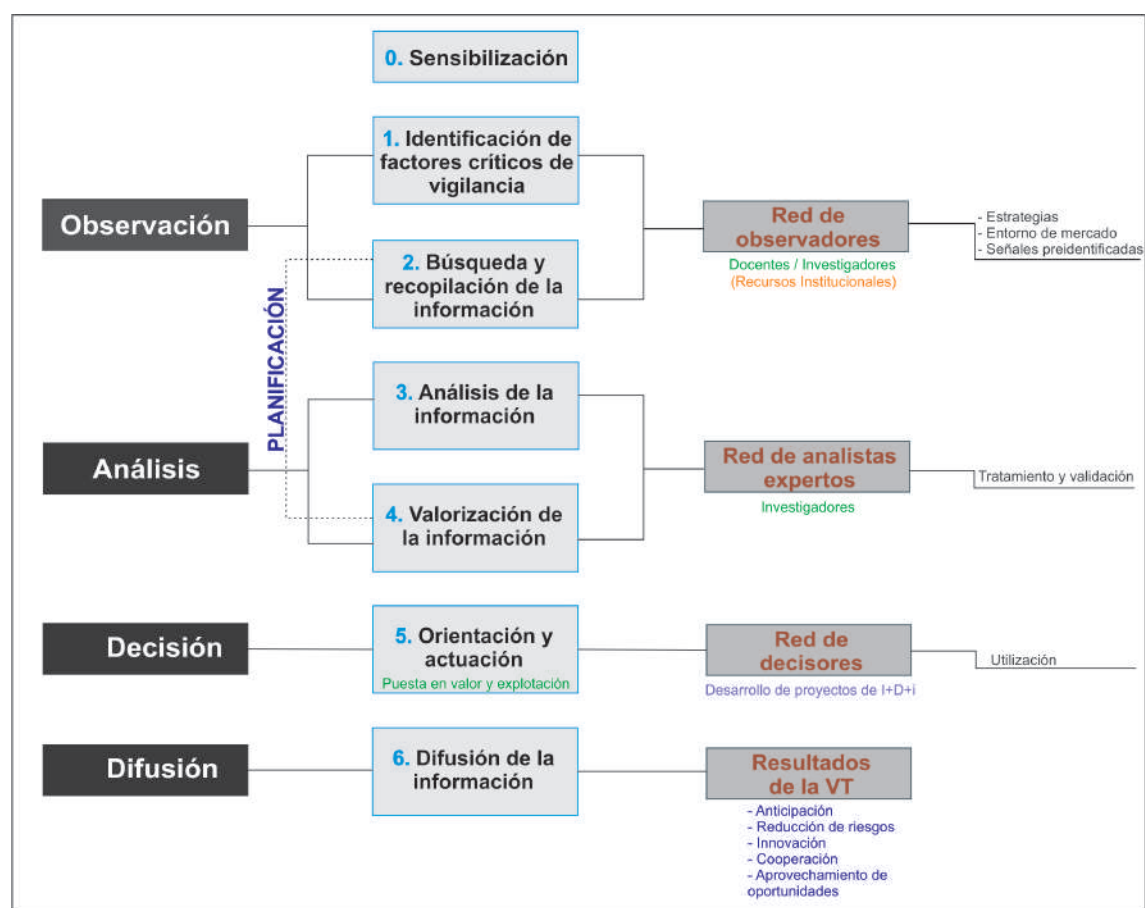


Figure 4.6: Proceso de Vigilancia Tecnológica del ITSZ [37]

Una vez diseñado el modelo del SVT, se propone delinear políticas para los cuerpos colegiados (academias de carrera) para la gestión de proyectos futuros de I+D+i competitivos y con mayor posibilidad de ser comercializado dentro del mercado. Las políticas deben ser formuladas para que los proyectos que se desarrollen por cada uno de los programas educativos gestionen proyectos con base en las líneas de investigación de cada

programa y así lograr una participación competente.

La VT es un proceso que debe ejecutarse de manera sistemática en las organizaciones e instituciones educativas, además de funcionar como un instrumento de alarma temprana para la toma de decisiones en la gestión de proyectos.

Para que el SVT pueda ser difundido dentro de la institución se diseñó **Manual de Vigilancia Tecnológica para el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla** (ver Anexo 5), el cual servirá de medio para la transmisión y difusión de la metodología a través de un taller. El manual tiene como objetivo servir de guía en la aplicación del sistema de vigilancia tecnológica al Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, para la gestión de los proyectos de I+D+i. al mismo tiempo permitirá:

- Promover la aplicación y el desarrollo de la vigilancia tecnológica.
- Formar expertos en la disciplina.
- Generar capacidades de interpretación de nuevas tecnologías y herramientas y buen uso de ellas.
- Incentivar y desarrollar las capacidades institucionales para que las academias puedan crear sus propios procesos de gestión de VT.
- Mejorar la competitividad y facilitar los procesos de innovación.

El manual está dirigido principalmente a:

- Estudiantes de todos los programas educativos
- Docentes de materias afines a la investigación e innovación
- Investigadores
- Incubadora de la institución
- Área de vinculación
- Departamento de investigación y posgrado

El manual es un instrumento importante de difusión y de gestión de proyectos de I+D+i en la institución y al mismo tiempo, servirá de base para poder iniciar con la primera etapa del SVT que es la sensibilización.

V

Conclusiones

5.1 Conclusiones

La dinámica de cambio del mundo actual y considerando a las IES, como un eje fundamental del desarrollo social, es necesario que cuente con herramientas que permitan avanzar en procesos de gestión del conocimiento para la comunidad académica y empresarial a través de la VT.

La implementación de un SVT en el ITSZ permitirá utilizar herramientas que garantizan la captación y análisis de los cambios y desarrollos del entorno, por la cual la institución tendrá la posibilidad de estar a la vanguardia o reaccionar y adaptarse a los cambios del entorno. La vigilancia aumenta el conocimiento de la misma y permite fortalecer los resultados de los proyectos de I+D+i.

Apropiar una metodología de VT requiere la participación de expertos temáticos que validan y retroalimentan la información y el uso de herramientas de captura, análisis, procesamiento y difusión de la información, así como de indicadores de control de este proceso. Lo anterior apoyará la creación de una cultura institucional hacia la VT y la creación o configuración de competencias y capacidades hacia la innovación.

Es importante reconocer los esfuerzos que hacen las IES y en este sentido lo que se está haciendo en cuanto a la VT, aportando a las mismas el mejoramiento de los procesos de desarrollo, sin embargo; se percibe la necesidad de las instituciones y principalmente los estudiantes de avanzar más en este tema para la gestión de proyectos, dada su relevancia y las diversas posibilidades que tiene con el acceso y uso de medios y herramientas tecnológicas.

La realización de la VT requiere para su continuidad el apoyo y compromiso de la alta dirección y departamentos directivos de la institución, son quienes pueden incorporar los resultados de los ejercicios en las decisiones estratégica y lograr ventaja competitiva en el mercado, debido a que permite realizar un análisis eficiente del entorno.

Dados los resultados de esta investigación es fundamental considerar espacios de desarrollo de vigilancia tecnológica para los estudiantes, apoyados de un equipo multidisciplinario y especializado. Si bien las instituciones deben tener presentes la importancia de la VT, es también fundamental que los estudiantes aprovechen al máximo los recursos y las herramientas con las que cuentan y en este sentido, según la investigación, los niveles de aprovechamiento son bajos, lo que implicaría plantear estrategias que permitan apropiar el concepto de VT en la comunidad estudiantil y académica, desde el nivel estratégico para desarrollar proyectos de I+D+i competitivos.

Es importante mencionar que los objetivos de la investigación se cumplieron de manera satisfactoria, estableciendo las bases para una mejor gestión de los proyectos de I+D+i dentro de la institución.

Los estudios de vigilancia tecnológica en la gran mayoría se centran en aspectos puramente tecnológicos que dejan de lado aspectos metodológicos y de recursos humanos, por tanto, se puede determinar que la vigilancia es una herramienta útil que puede ser aplicada en el ámbito educativo en la gestión de proyectos de I+D+i para lograr mayor

competitividad.

La creciente presencia de las TIC, la infiltración de nuevos paradigmas de la educación y la emergente del conocimiento como factor principal de desarrollo ha obligado a las instituciones a modificar el contexto en donde operan las instituciones de educación, asimismo a incorporar nuevas prácticas en la gestión educativa y el quehacer docente, con el fin de orientar la toma de decisiones y convertir el conocimiento en acciones que contribuyan para que las instituciones educativas sean más funcionales, operativas y eficientes en cuanto a su cometido.

Por si sola, la vigilancia tecnológica no es la solución a la falta de competitividad de las empresas, es una herramienta que orienta la toma de decisiones, con un menor riesgo, sobre la investigación y el desarrollo tecnológico en una organización, por tanto, es importante fortalecer la vigilancia dentro de las instituciones y organizaciones.

La correcta implantación de la vigilancia tecnológica dentro de las empresas o instituciones permite, identificar y definir líneas de I+D para la correcta gestión de proyectos. En conclusión, la globalización de la tecnología y el conocimiento actual demanda a investigadores y gestores tecnológicos un trabajo conjunto para continuar alimentando esa excelencia en el desarrollo tecnológico, con una mirada competitiva al exterior. Bajo este contexto es donde las técnicas de inteligencia y análisis de información juegan un papel estratégico, al permitir identificar y conocer qué tecnologías de interés se están desarrollando, quienes lo están haciendo, dónde, con quién y para qué.

- [1] G. Rosseger, "The economics of production and innovation," *London-New York-Paris*, p. 190, 1980.
- [2] T. e. I. P. Ministerio de Ciencia, *Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2015.
- [3] F. Palop and J. M. Vicente, *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española*. Cotec Madrid, 1999.
- [4] O. O. V. de Transferencia de Tecnología, *La Vigilancia Tecnológica*, jun 2017, no. 1.
- [5]
- [6] AENOR, "Vigilancia tecnológica," 2018.
- [7] P. Escorsa, "¿ qué es la inteligencia," in *Conferencia Internacional sobre Inteligencia Competitiva. Madrid: Universidad Carlos*, vol. 3, 2007, pp. 29-30.
- [8] O. O. V. de Transferencia de Tecnología, *La Vigilancia Tecnológica*, jun, year=2017, pages=0, no. 1.
- [9] L. Mathison, J. Gándara, C. Primera, and L. García, "Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas," *Negotium*, vol. 3, no. 7, 2007.
- [10] C. A. Benavides Velasco and C. Quintana García, "Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación. la norma ue 166006 ex sobre el sistema de vigilancia tecnológica," *Boletín ICE Económico: Información Comercial Española*, no. 2896, pp. 47-63, 2006.
- [11] P. Escorsa, R. Maspons, and J. Llibre, *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Prentice hall, 2001.
- [12]
- [13] P. Escorsa Castells and J. V. Pasola, *Tecnología e innovación en la empresa*. Univ. Politèc. de Catalunya, 2004, vol. 148.
- [14] F. Palop and J. M. Vicente, *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española*. Cotec Madrid, 1999.
- [15] P. ESCORSA CASTELL and J. Valls Pasola, "Tecnología e innovación en la empresa," *Edicions UPC. España*, 2003.
- [16] N. AENOR, *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. NORMA AENOR, 2011.
- [17] A. Cornella and R. Tornabell, *Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas*. McGraw-Hill Madrid, 1994, vol. 6.

- [18] M. Callon, "La scientométrie," 1993.
- [19] M. Porter, "Porters' five forces," *Competitive Strategy*, 1980.
- [20] P. Savioz and Y. Sugawara, "Managing science and technology intelligence: different perspectives," *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, vol. 2, no. 4, pp. 325-328, 2006.
- [21] G. de Vigilancia Tecnológica, "Sistemas de información estratégica en las pymes," 2003.
- [22] F. Tirado Santiago, "Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica para incrementar la competitividad de ciateq," Ph.D. dissertation, 2015.
- [23] C. E. Marulanda, A. Hernández, and M. López, "Vigilancia tecnológica para estudiantes universitarios: El caso de la universidad nacional de colombia, sede manizales," *Formación universitaria*, vol. 9, no. 2, pp. 17-28, 2016.
- [24] C. Ospina Montes, M. Gómez Meza, and A. A. Osorio Londoño, "Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en grupos de investigación de las universidades de la ciudad de manizales," 2014.
- [25] M. Delgado, M. Infante, Y. Abreu, B. García, O. Infante, and A. Díaz, "Metodología de vigilancia tecnológica en universidades y centros de investigación," *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, vol. 41, 2010.
- [26] J. M. M. Hincapié, M. A. Bedoya, and E. O. P. Sánchez, "Desarrollo de un modelo para la prestación de servicios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para el fomento de la innovación en el ámbito empresarial."
- [27] B. Fernández Fuentes, S. Pérez Álvarez, and F. d. Valle Gastaminza, "Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: El caso del proyecto inredis," *Investigación bibliotecológica*, vol. 23, no. 49, pp. 149-177, 2009.
- [28] F. J. BRAVO and P. T. Mendoza, "Creación de un centro de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en una economía emergente," *II Encuentro de Gestores Tecnológicos*, p. 234.
- [29] A. R. González, M. O. G. Fernández, and C. N. Pérez, "Guía para el buen desempeño de las funciones de los observadores y analistas de un sistema de vigilancia tecnológica." *InfoCiencia*, vol. 19, no. 2, p. 11, 2012.
- [30] C. R. Fernández and J. G. Sanz, *Sistema de Vigilancia Tecnológica y Agentes Inteligentes*, 2009.
- [31] B. Arango Alzate, L. Tamayo Giraldo, and A. Fadul Barbosa, "Vigilancia tecnológica: Metodologías y aplicaciones," *Revista gestión de las personas y tecnología*, vol. 5, no. 13, p. 12, 2012.

- [32] M. L. Jaimes Fuentes, D. C. Ramírez Prada, A. M. Vargas, and G. Carrillo Caicedo, “Estado del arte vigilancia tecnológica: una aplicación para la innovación,” *Gerencia tecnológica informática*, vol. 10, no. 27, pp. 49–56, 2011.
- [33]
- [34] G. Malvido, “La norma une 166006: 2006 vigilancia tecnológica,” *España: AENOR*, 2008.
- [35]
- [36] D. BATISTA, M. V. Sánchez, and H. C. CALVET, “Establecimiento de un sistema de vigilancia científico-tecnológica,” *Acimed*, vol. 11, no. 6, 2003.
- [37]
- [38] F. Palop and J. Martínez, “Guía metodológica de práctica de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva,” *Proyecto Piloto de Transferencia y Desarrollo de Capacidades Regionales en Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Valencia y Medellín*, vol. 6, 2012.
- [39] J. Muñoz Durán, M. Marín Martínez, and J. Vallejo Triano, “La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de i+ d+ i: recursos y herramientas,” *El profesional de la información*, vol. 15, no. 5, pp. 411–419, 2006.
- [40] I. M. de la Propiedad Industrial, “Instituto mexicano de la propiedad industrial,” [urlhttps://www.gob.mx/impi/acciones-y-programas/servicios-que-ofrece-el-impi](https://www.gob.mx/impi/acciones-y-programas/servicios-que-ofrece-el-impi), 2018.

