



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS DE DOCTORADO

Título

**Diseño de un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia
Estratégica (VTeIE), de aplicación en Instituciones Universitarias con Carreras
de Ingeniería, que optimice el desarrollo de competencias genéricas
tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales**

Doctorando

Esp. Ing. Miguel GUAGLIANO

Director

Dr. Juan Santiago Pavlicevic

Codirectora

Dra. Marta Comoglio

Lomas de Zamora Febrero de 2021

Resumen de la Tesis

Título: Diseño de un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (VTeIE), de aplicación en Instituciones Universitarias con Carreras de Ingeniería, que optimice el desarrollo de competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales.

Doctorando: Esp. Ing. Miguel GUAGLIANO

Director: Dr. Juan Santiago PAVLICEVIC

Codirectora: Dra. Marta Susana COMOGLIO

El estado del arte permite afirmar que la base indispensable para incorporar la innovación tecnológica en la cultura organizacional, consiste en estar a la vanguardia en los procesos y servicios y, para ello, las instituciones deben permanecer atentas a los cambios tecnológicos y la evolución de los conocimientos científicos. Esto se puede lograr a través de nuevas herramientas, como lo son la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (VTeIE) que, a través de procesos organizados y sistematizados, permiten no solo anticiparse al futuro, sino crearlo optimizando los recursos involucrados.

En el ámbito académico de la educación superior en general y de la ingeniería en particular, no se registra una cultura que estimule llevar a cabo procesos de VTeIE, con la consiguiente pérdida de un alto porcentaje de información calificada, a la que podrían acceder mejorando así el resultado final de sus trabajos, a la hora de resolver creativamente los problemas que se les presentan en el ejercicio de la profesión, mediante el diseño y desarrollo de innovaciones tecnológicas.

La VTeIE les permite disponer a todos los miembros de la comunidad universitaria, en el momento preciso, la información actualizada que más necesitan, garantizando la calidad de la fuente que la provee. Para ello, implementar en las universidades procesos de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica, constituye una acción que debe surgir como consecuencia de una política institucional, que recorra toda la estructura del organigrama y fundamentalmente involucre al conjunto de sus funciones básicas (académica, investigación, extensión y transferencia).

Es por esto, que el presente proyecto de investigación busca caracterizar modelos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, descritos en las normas nacionales e internacionales específicas de la disciplina; identificar con el uso de herramientas de prospectiva el conjunto de variables determinantes que mejor describan la dinámica, funcionamiento y alcance de los mismos, a la luz de los modelos analizados; formular con ellas hipótesis que describan situaciones futuras; aplicar el método de escenarios para definir el futuro más probable y, a partir del mismo, diseñar un modelo de VTelE adecuado al ámbito académico, que mejore y optimice el desarrollo de competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de los futuros egresados de las carreras de ingeniería.

Palabras Clave: VIGILANCIA TECNOLÓGICA, INTELIGENCIA ESTRATÉGICA, EDUCACIÓN SUPERIOR, INGENIERÍA, DISEÑO CURRICULAR, COMPETENCIAS GENÉRICAS.

Thesis Abstract

Title: VTelE (in Spanish) application model design for Engineer Careers in University Institutions that improves generic technological, social, political and attitudinal competences development.

State of art allows saying that the essential base for the incorporation of technological innovation into organizational culture consists in being on guard of the processes and services. That for, institutions should stay alert to technological changes and scientific knowledge evolution. New tools, as Technological Watch and Strategic Intelligence (VTelE-in Spanish), can achieve this goal, as its organized and systematized processes allow not only overtake the future, but also build it increasing resources involved.

In the academic field of higher education in general and engineer in particular there is not a register of a stimulating culture that carries on VTelE processes, losing high percentage of qualified information that could be used for improving results of their works, as designing and developing technological innovations would help resolving creatively problems that emerge in the professional exercise.

VTelE allows all the members of the university community the access, at the accurate moment, to update needed information, promising quality on behalf of the provider. That for, applying VTelE processes in universities should be an action emerging from institutional policies and cover all the organization chart structure, involving firstly the totality of its basic functions: academic, research, extension and transference.

Therefore, this research project looks for: characterizing VTelE models described in the national and international specific regulations of the discipline; identifying, by the prospective tools, the combination of determining variables that best describe the dynamic, operation and range of those models, coming out of the analyzed ones; creating hypothesis with indicators that describe potential situations; applying the scenario method for defining the most probable future, and, from it, designing a VTelE model appropriate to an academic field, improving and optimizing the develop of generic technological, social, political and attitudinal competences of the future graduated engineer careers.

KEYWORDS: TECHNOLOGICAL WATCH; STRATEGIC INTELLIGENCE; HIGHER EDUCATION; ENGINEERING; CURRICULAR DESIGN; GENERIC COMPETENCES.

Agradecimientos

Este espacio quiero dedicarlo para dar las gracias a todas aquellas personas que me han apoyado, acompañado y colaborado cerca o a la distancia y de distintas maneras para lograr el resultado alcanzado con la tesis:

A mi mamá Florencia por todos los valores que me ha inculcado cuando era chico para el estudio, la educación y el trabajo. Siempre estarás presente en mi corazón y gracias por guiarme, cuidarme y acompañarme desde el cielo en todas las cosas que me propongo.

A mi papá Miguel, que fue un sostén muy importante en mi crecimiento personal y profesional a lo largo de mi vida, y quiero agradecerle todo lo que me enseñó e inculcó desde chico, como también por haberme dado la posibilidad -gracias al gran esfuerzo que realizó- para que pueda estudiar y terminar mi formación media y universitaria, en la escuela y la universidad pública respectivamente.

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, por abrirme las puertas hace más de 15 años, transformándose en mi segunda casa donde pasé y paso felizmente mucho tiempo estudiando, aprendiendo, trabajando y conociendo excelentes personas. Agradezco por el apoyo brindado a las autoridades, docentes, personal no docente, alumnas/os, compañeras/os de estudios y compañeras/os de trabajo. En la FI-UNLZ realicé mi carrera de grado en ingeniería industrial, la especialización en gestión tecnológica y ahora mi doctorado en ingeniería industrial. Me llena de orgullo ser parte de esta gran casa de estudio.

A Juan mi director de tesis, por ser la gran persona que es, no solo por el acompañamiento, el apoyo, sus consejos, sus conocimientos y por compartir largas horas de charlas en el camino del doctorado, sino también, por confiar en mí desde hace más de 8 años para ser parte de su equipo de cátedra e investigación y trabajar juntos en lo que es la educación de la mano de la ciencia, la técnica, la tecnología, la innovación y ahora, la vigilancia tecnológica. No tengo más que palabras de agradecimientos hacia él, por todo el apoyo incondicional de todos estos años para conmigo, que me ha permitido crecer inmensamente en el campo profesional.

A Marta mi codirectora de tesis, por la paciencia en todo este tiempo que venimos transitando juntos con la investigación, por sus grandes aportes brindados, por su tiempo, por su bondad a la hora de compartir sus valiosos conocimientos y por aceptar dirigirme y acompañarme en este proceso.

A mi familia y amigos que siempre han estado al pie del cañon bancándome con mis estudios, mis tiempos e incentivándome constantemente para terminar, particularmente le agradezco a Antonela, Vanesa, Carla, Karina, Darío, Rubén, Maximiliano, Macarena, Giuliano, Luciano, Verónica, José y Daniela.

A mis compañeras/os del Programa VINTEC por estar y apoyarme en mi crecimiento profesional y haber compartido grandes experiencias de trabajo en la disciplina, desde el primer día que ingresé y durante todos estos años.

A todos ustedes, gracias...

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1.- Antecedentes en el diseño curricular por competencias en carreras de ingeniería de la República Argentina	11
<i>El Proceso de creación del Espacio Europeo de Educación Superior</i>	11
<i>El Proyecto Alfa Tuning América Latina</i>	12
<i>Marco Referencial</i>	13
1.2.- Antecedentes en Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (VTeIE)	23
1.3.- Relevancia y Justificación del Tema de Investigación	26
1.4.- Objetivos General y Específicos	29
1.4.1.- Objetivo General	29
1.4.2.- Objetivos específicos.....	30
1.5.- Hipótesis.....	30
2.- ABORDAJE METODOLÓGICO	32
2.1.- Primera Fase: Estudio de Casos con alcance Descriptivo	32
2.1.1. Estudio de Caso	32
2.1.2 Diseños de Alcance Descriptivo.....	33
2.1 Segunda Fase: Estrategia Prospectiva	34
2.3.1. Análisis Estructural.	36
2.3.2 El Método de los Escenarios.....	38
3. - MARCO TEÓRICO	40
3.1. - Historia de la Vigilancia Tecnológica	40
3.2.- Conceptualización de la Vigilancia e Inteligencia.....	44
3.3. - Definición del concepto de Vigilancia	48
3.4.- ¿Qué es la Inteligencia?	51
3.4.1.- Tipos de Inteligencia.....	52
3.5.- Ciclo de la Vigilancia e Inteligencia	53
3.5.1.- Planificación - Identificación de Necesidades y Fuentes de Información	53
3.5.2.- Búsqueda y Recolección de la Información.....	55
3.5.3.- Análisis, Tratamiento y Validación de la Información	55
3.5.4.- Difusión y Protección de la Información	56
3.5.5.- Toma de Decisiones	57

3.5.6.- Evaluación de Resultados	57
3.6.- La Gestión de la VTelC en épocas actuales	57
3.7.- Modelos de VTelC	61
3.7.1.- Norma UNE 166006:2018	64
3.7.2.- Norma NMX – GT – 004 – IMMC -2012.....	76
3.7.3.- Norma FD X50-052	80
3.7.4.- Norma IRAM 50520.....	84
3.8.- Resumen de las características y alcance de los modelos de VTelE	91
4.- ESTUDIO PROSPECTIVO	94
4.1.- Análisis e identificación de las variables por modelo	94
4.2.- Inventario de Variables	96
4.3.- Definición de las Relaciones entre las Variables en la Matriz del Análisis Estructural.	125
4.4.- Búsqueda de las Variables Determinantes a través del Método MIC.MAC.....	127
4.5.- Análisis de las Relaciones entre las Variables representativas del Sistema de Formación de Ingenieros.....	130
4.6.- Método de Escenarios	145
4.6.1.- Análisis de las Probabilidades Simples o Individuales.....	147
4.6.2.- Análisis de las Probabilidades Condicionales de Ocurrencia	151
4.6.3.- Escenarios.....	156
5.- CONCLUSIONES.....	163
5.1.- Recomendaciones	168
6.- LÍNEAS A FUTURO.....	171
7.- BIBLIOGRAFÍA	172
8.- ANEXOS.....	179

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA.	16
TABLA 2: COMPETENCIAS GENÉRICAS TECNOLÓGICAS DEL PERFIL DEL INGENIERO.....	19
TABLA 3: COMPETENCIAS GENÉRICAS SOCIALES, POLÍTICAS Y ACTITUDINALES DEL PERFIL DEL INGENIERO	20
TABLA 4: ÁRBOL DE COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	22
TABLA 5: ANÁLISIS DE NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES.....	63
TABLA 6: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y ALCANCE DE LOS MODELOS DE VTEIE.	92
TABLA 7: LISTADO DE VARIABLES POR MODELO.....	94
TABLA 8: LISTADO DEFINITIVO DE VARIABLES.....	98
TABLA 9: ESTABILIDAD DE LA MATRIZ DE INFLUENCIA DIRECTA (MID)	126
TABLA 10: IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS GRADOS DE INTENSIDAD	126
TABLA 11: PROBABILIDADES SIMPLES O INDIVIDUALES	147
TABLA 12: PROBABILIDAD PROMEDIO DE OCURRENCIA DEL CONJUNTO DE HIPÓTESIS FORMULADAS ASIGNADAS POR CADA GRUPO DE INTERÉS.....	150
TABLA 13: PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA SI REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR EL CONJUNTO DE EXPERTOS	151
TABLA 14: VALOR PROMEDIO DE LA PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA SI REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR EL CONJUNTO DE EXPERTOS.....	152
TABLA 15: PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA SI REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR CADA GRUPO	152
TABLA 16: PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA NO REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR EL.....	154
TABLA 17: PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA NO REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR CADA GRUPO	155
TABLA 18: ESCENARIOS Y PROBABILIDAD ASIGNADA POR CADA GRUPO DE INTERÉS Y EL CONJUNTO DE EXPERTOS	157
TABLA 19: PRINCIPALES ESCENARIOS ELEGIDOS POR EL CONJUNTO DE EXPERTOS.....	159
TABLA 20: ESCENARIOS ELEGIDOS POR CADA GRUPO DE INTERÉS ORDENADO EN FORMA DECRECIENTE.	161

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 1.- ENFOQUES DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA	48
FIGURA 2.- CICLO DE LA VIGILANCIA E INTELIGENCIA	54
FIGURA 3.- PROCESO DE VT NORMA UNE 166006:2006.....	65
FIGURA 4.- PROCESO DE VT/IC	67
FIGURA 5.- PROCESO DE VIGILANCIA E INTELIGENCIA	71
FIGURA 6.- PROCESO DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO.....	74
FIGURA 7.- MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA	78
FIGURA 8.- MODELO DE PROCESO DEL SISTEMA DE INTELIGENCIA ESTRATÉGICA.....	82
FIGURA 9.- MODELO DE VEIE NORMA IRAM 50520.....	86
FIGURA 10.- MAPA DE INFLUENCIA/DEPENDENCIA DIRECTA	128
FIGURA 11.- GRÁFICO DE INFLUENCIAS DIRECTAS (20% RELACIONES MÁS INTENSAS)	131
FIGURA 12.- MAPA DE INFLUENCIA/DEPENDENCIA INDIRECTA (MII).....	135
FIGURA 13.- GRÁFICO DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	137
FIGURA 14.- MAPA DE INFLUENCIA/DEPENDENCIA POTENCIAL DIRECTA	138
FIGURA 15.- MAPA DE DESPLAZAMIENTO DIRECTA/INDIRECTA.....	139
FIGURA 16.- ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES POR MOTRICIDAD EN LAS MATRICES MID Y MII	140
FIGURA 17.- ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES POR DEPENDENCIA EN LAS MATRICES MID Y MII	141
FIGURA 18.- MODELO CAUSAL CONCEPTUAL	143
FIGURA 19.- PROBABILIDADES INDIVIDUALES DE OCURRENCIA DE LAS HIPÓTESIS DEL CONJUNTO DE EXPERTOS Y POR GRUPO DE INTERÉS.....	148
FIGURA 20.- PROBABILIDAD PROMEDIO DE OCURRENCIA OCURRENCIA DEL CONJUNTO DE HIPÓTESIS FORMULADAS ASIGNADAS POR CADA GRUPO DE INTERÉS	150
FIGURA 21.- PROBABILIDAD CONDICIONAL DE OCURRENCIA SI REALIZACIÓN, ASIGNADAS POR EL CONJUNTO DE EXPERTOS	151
FIGURA 22: MODELO OPERATIVO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA ESTRATÉGICA.....	165

1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- Antecedentes en el diseño curricular por competencias en carreras de ingeniería de la República Argentina

El Proceso de creación del Espacio Europeo de Educación Superior

Con motivo del 900º aniversario de la Universidad de Bolonia, rectores de algunas universidades europeas, firman en el año 1988 la Magna Charta Universitatum, documento en el que señalan “... *el porvenir de la humanidad, al finalizar el milenio, depende en gran medida del desarrollo cultural, científico y técnico (...) son las universidades las que contribuyen a forjar ese saber*”. Diez años más tarde, y en oportunidad del 800º aniversario de la Universidad de París, los ministros responsables de la enseñanza superior de Alemania, Francia, Italia y Reino Unido, adoptan la Declaración de La Sorbona, que propicia la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo en éstos términos “... *al hablar de Europa no sólo deberíamos referirnos al euro, los bancos y la economía, sino que también debemos pensar en una Europa del conocimiento*”. En el año 1999, en consonancia con aquella Declaración, los ministros se reúnen en la ciudad Bologna, y se comprometen al desarrollo de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES); el acta que se firma es conocida como “Declaración de Bologna”. Ambas iniciativas buscan promover la convergencia entre los distintos sistemas nacionales de Educación Superior a partir de la adopción de un sistema basado en dos ciclos de estudio -grado y posgrado-, el establecimiento de un sistema de transferencia de créditos para el reconocimiento académico inmediato de títulos y la movilidad académica y estudiantil entre países.

En el año 2001, se celebra una nueva reunión de Ministros en la ciudad de Praga, donde se incorpora a la agenda el tema del aprendizaje permanente, en tanto que en el año 2003 se lleva a cabo un encuentro en Berlín donde se analiza el progreso alcanzado y se establecen nuevos objetivos, instituyéndose como prioritarios los esquemas de garantía de calidad - evaluación y acreditación- y la consolidación de los procedimientos de reconocimiento de títulos y períodos de estudio.

Luego de las reuniones de Bergen y Londres, realizadas en los años 2005 y 2007 respectivamente, durante las que se enfatiza la importancia de profundizar aspectos como flexibilidad curricular y descripción de las competencias académicas y laborales de los ciclos

y programas, en el año 2009 se cierra en la ciudad de Lovaina una década de trabajo interministerial tendiente a instalar el espacio EEES. El acta suscripta por los ministros fija las prioridades para la década 2010-2020, emite declaraciones sobre la dimensión social de la Educación Superior y la necesidad de proveer oportunidades iguales para una educación de calidad a la diversidad de la población europea y alienta la formación continua como parte integral de los sistemas educativos. Esta formación, implica que las cualificaciones puedan ser obtenidas mediante caminos flexibles de aprendizaje, cuya implementación requiere una fuerte asociación entre las autoridades públicas, las instituciones de enseñanza superior, los estudiantes, los empresarios y los empleados. En relación a la empleabilidad se señala, que con mercados de trabajo dependientes cada vez más de niveles de aptitudes mayores y de competencias transversales, la educación superior tiene el deber de equipar a los estudiantes con las competencias que necesitan durante sus vidas profesionales. Otro de los ejes de la declaración es el aprendizaje centrado en el estudiante, instancia ésta que requiere implementar nuevas aproximaciones a la enseñanza y al aprendizaje, estructuras efectivas de soporte y orientación, y un currículo enfocado más claramente en el alumno. Por último, se establece un programa de trabajo del Grupo de Seguimiento de Bolonia hasta el año 2012, año en el que estaba previsto un nuevo encuentro en la ciudad de Bucarest. Estas reuniones fueron alimentadas por estudios e informes de seguimiento. El Proyecto Estructuras Educativas “Sintonizadas” en Europa -Proyecto Tuning Europa- es uno de los proyectos europeos que vincula los objetivos políticos establecidos en la Declaración de Bologna, con el sector de la educación superior. En el marco del proyecto Tuning se ha diseñado una metodología para entender el currículum y hacerlo comparable. Se han distinguido líneas de aproximación para organizar las discusiones a partir del trabajo y reflexión sobre las competencias genéricas y específicas.

El Proyecto Alfa Tuning América Latina

El proyecto Tuning se expande por América, a través del denominado Alfa Tuning América Latina, con el objetivo de intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de Educación Superior. Se trata de un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades latinoamericanas y europeas, cuyo primer encuentro tiene lugar en la Universidad de Deusto – España-, en el mes de octubre del 2004. En marzo del 2005 se realiza en Buenos Aires la 1ª Reunión General del Proyecto Alfa Tuning América

Latina y se comienza a trabajar en cuatro áreas temáticas: Historia, Matemática, Administración de Empresas y Educación. El objetivo central del primer encuentro fue el debate de la noción de Competencia Genérica, en tanto que el segundo encuentro – que tiene lugar en la Universidad Federal de Minas Gerais en el 2005, se tratan los resultados de una consulta a las universidades sobre competencias genéricas. Para entonces la lista original de cuatro áreas se amplía a doce con la inclusión de: Arquitectura, Derecho, Enfermería, Física, Geología, Ingeniería Civil, Medicina y Química. En el año 2006, las ciudades de Costa Rica y Bruselas son sedes del 3º y 4º encuentro respectivamente, oportunidad en las que se tratan los resultados de las consultas relacionadas con las competencias específicas de las cuatro áreas originales, y las genéricas de las doce incorporadas más tarde. Por último en el año 2007, se desarrolla en la ciudad de México, la 5º y última reunión del Proyecto Tuning América Latina durante la que se evalúan los resultados de todas las consultas y se da por finalizada la primera etapa del proyecto.

Marco Referencial

La palabra competencia deriva del latín *cum* y *petere*, que significa *capacidad para concurrir, coincidir en la dirección*, por lo tanto supone una situación de comparación directa y situada en un momento determinado (Tobón, et al, 2006). Una nueva perspectiva para la palabra competencia surge entre los años 60 y 70 con la gramática generativa de Noam Chomsky, quien intenta construir una gramática científica, y utiliza el término “competencia lingüística” como instrumento de mayor nivel de abstracción que le permite arribar a una gramática que explique la posibilidad de todo ser humano de hablar correctamente. El término se ha extendido desde entonces, a varias disciplinas humanas con un sentido amplio de conocimiento, saber o capacidad. A los fines de nuestro análisis se hace necesario situar el término en el campo de las teorías de la enseñanza y del aprendizaje. Yves Chevallard (1997), sin hacer alusión al término competencia, introduce una diferenciación de mucha utilidad al distinguir saber y conocimiento, siendo el primero el que organiza el segundo. El saber, - señala el autor- , es lo supuesto, lo potencial, lo que se reactiva en y frente a la información y al conocimiento nuevo o viejo, y establece con ellos una relación productiva de otros saberes y conocimientos. Desde esta perspectiva el saber es una relación, y se construye en ella, de lo que se deriva que el concepto de conocimiento y enseñanza que

sostienen la idea de conocimiento acabado, cerrado e intemporal, niegan la importancia de pensar los modos y las condiciones propicias para aprender estos saberes.

Por su parte, Adriana Puiggrós (2004) vincula competencias y saberes a los rasgos atribuidos con la capacidad creadora y transformativa de los *saberes socialmente productivos*. Se trata de saberes que se aprenden en contextos sociales de prácticas con el conocimiento, con el hacer y la acción, los que remiten a aspectos intelectuales, afectivos y físicos, y suponen capacidades de discernimiento a la hora de tomar decisiones, de buscar en lo desconocido y de juzgar lo que es pertinente.

En síntesis, y siguiendo a éstos autores, podemos concluir que no se puede hablar de competencias, sin situarlas en los marcos de prácticas que las contengan, las promuevan y las signifiquen.

Una definición que permite una aproximación al contenido del término es la de Spencer y Spencer que señalan que una competencia es una “Característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación” (Spencer L.M. y Spencer, S.M., 1993). Si analizamos esta conceptualización se observa que se alude a la competencia como un potencial de conductas adaptadas a una situación. La definición habla de característica subyacente porque considera que la competencia se encuentra profundamente arraigada en la personalidad del estudiante, quien puede predecir su comportamiento en una amplia variedad de situaciones académicas o profesionales. Asimismo se señala que está casualmente relacionada porque a través de su internalización se puede predecir o explicar su futuro desempeño profesional. Otro componente de la definición destaca la sujeción a un criterio, lo que estaría significando que la competencia predice y valora la actuación al utilizar un estándar de medida determinado. Las características que se encuentran subyacentes a la competencia son de diferentes tipos, ya que se puede hablar de motivos, rasgos de la personalidad, autoconcepto, conocimientos y habilidades. Estas dos últimas características -conocimiento y habilidades - son la parte más visible y fácil de identificar en los estudiantes mientras que las tres primeras -motivos, rasgos y autoconcepto- representan la parte menos visible, más profunda y central de la personalidad.

Cano García (2008), ha realizado una exhaustiva recopilación de conceptualizaciones para explicar la competencia, algunas de las cuales se exponen para ilustrar este trabajo:

- a.- Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizándolo de manera rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento (Perrenoud, 2004).
- b.- Estructura basada en recursos personales -conocimientos, habilidades, cualidades o aptitudes- y recursos ambientales - relaciones, documentos e información- que se movilizan para lograr un desempeño (LeBoterf, 2001).
- c.- Capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada (...) es el conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados en la acción adquiridos a través de la experiencia - formativa y no formativa-, que permite al individuo resolver problemas específicos de forma autónoma y flexible, en contextos singulares (OIT, 2000).
- d.- Repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada (Levy-Leboyer, 1996).
- e.- Saber hacer complejo resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades y habilidades y conocimientos utilizados eficazmente en situaciones que tengan un carácter común (De Lasnier, 2000).
- f.- Saber hacer complejo que exige un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y virtudes que garantizan la bondad y eficiencia de un ejercicio profesional responsable y excelente (Fernández, 2005).
- g.- Posee competencias profesionales quien dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer una profesión, puede revisar los problemas profesionales de forma autónoma y flexible y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo (Bunk, 1994).
- h.- Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de hacer o ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas (Prieto, 2002).
- i.- Capacidad para desarrollar con éxito una acción determinada, que se adquiere a través del aprendizaje (Kellerman, 2001).
- j.- Habilidad aprendida para llevar a cabo una tarea, deber o rol. Se adquiere mediante el *learning-by-doing* (Roe, 2002).

- k.- La competencia representa una combinación dinámica de atributos, en relación al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y responsabilidades, que describen los resultados de aprendizaje de un determinado programa o cómo los estudiantes serán capaces de desarrollarse al final del proceso educativo (González y Wagenaar, 2003).
- l.- Capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada, que supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz (OCDE, 2002).
- m.- Integración de conocimientos, habilidades y actitudes de forma que nos capacita para actuar de manera efectiva y eficiente (Collis y Montgomery, 2007).
- n.- Capacidad de usar funcionalmente los conocimientos y habilidades en contextos diferentes (Mateo, 2007).

¿Pues bien cuáles son los componentes mínimos que una competencia debe reunir? Para explicar esta trama se adopta una estructura reticular donde se aglutinan: elementos, saberes, evidencias, criterios de desempeño, rango de aplicación y cierta prospectiva no ordenada (Tobón, 2005 y Rial Sánchez, 2007). En la Tabla 1 se detallan los componentes estructurales de una competencia.

Tabla 1: Dimensiones de la competencia.

Componentes Estructurales de una Competencia	
Identificación de la competencia: nombre y descripción, objeto y condición de calidad.	Elementos de competencia: Desempeños específicos que componen la competencia.
Criterios de desempeño: Resultados a demostrar en situaciones reales o simuladas.	Saberes Esenciales: requeridos para alcanzar los resultados.
Rango de aplicación: Diferentes clases, tipos y naturalezas en las que se aplican los elementos de la competencia y los criterios de desempeño.	Evidencias requeridas: Pruebas necesarias para juzgar y evaluar la competencia, acorde con los criterios de desempeño, saberes esenciales y rango de aplicación de la competencia.
Problemas: Aquellos que el alumno debe resolver adecuadamente mediante la competencia.	Caos e incertidumbre: Descripción de las situaciones de incertidumbre asociadas al desempeño de la competencia, que se deben afrontar mediante estrategias.

Los antecedentes reseñados, constituyen el marco en el que se instala en Argentina, el debate de las competencias como eje de la formación en las Universidades, y en el que se inscriben las acciones del CONFEDI desarrolladas a partir del año 2004 tendientes al logro de un “Proyecto Estratégico para la Reforma Curricular de la Ingeniería Argentina”. Cabe destacar que el proceso de cambio curricular de las carreras de grado de Ingeniería se inicia como resultado de las primeras convocatorias de acreditación de carreras efectuada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), e implica una tarea de reflexión impulsada desde el mismo seno del CONFEDI, que culmina con la aprobación de la Resolución 1232/01, bajo cuyos estándares se han realizado hasta el momento las acreditaciones de las distintas terminales de ingeniería.

En el año 2005, el CONFEDI organiza un taller en la ciudad de Carlos Paz, del que surge la decisión de explorar antecedentes y resultados de la aplicación de modelos de planificación de la enseñanza en base a competencias, a fin de definir la conveniencia de su aplicación a la enseñanza de la ingeniería, el mismo año, durante el VII Plenario se presenta para su debate, el Documento de Trabajo “Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de la Ingeniería Argentina”. El mismo se remite en consulta a las Unidades Académicas y a representantes del sector productivo, quienes expresan un marcado interés por adecuar la carrera a los estándares internacionales con una fuerte tendencia a adoptar el modelo de competencias como horizonte formativo. Estos resultados alientan a realizar una experiencia piloto en cinco terminales de Ingeniería: Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química.

Sobre la base de esos antecedentes se elabora un marco conceptual adaptado a la realidad argentina que se plasma en un borrador denominado Documento Base de Trabajo Preliminar para el “1° Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina”, que se remite, para su análisis, a las Unidades Académicas en las que se imparte alguna de las cinco terminales de carrera. Con los aportes recogidos se genera un nuevo documento Base Consensuado, que lista una serie de competencias genéricas, y forma parte del Primer Informe denominado *Estrategia de Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina - Experiencia Piloto en las terminales de Ingeniería Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química*. Sobre la base de este informe equipos de trabajo agrupados por terminal realizan un desagregado de competencias y generan un listado con propuestas para las capacidades asociadas integradas y las capacidades componentes de las mismas. Este nuevo documento constituye la base del segundo informe

sobre competencias denominado *Primer Acuerdo sobre competencias genéricas*, que es aprobado por CONFEDI en su reunión plenaria de Bahía Blanca en el año 2006.

Este nuevo rumbo en la enseñanza de ingeniería se funda, entre otras razones, en los resultados parcialmente satisfactorios de la actualización de los planes de estudios previa al proceso de acreditación. La reforma significó, para la mayoría de las carreras, pasar de planes de estudio de seis a cinco años, que obligaron a realizar una selección de contenidos, la que a la luz de la experiencia, no siempre logró compensar el acortamiento de los tiempos para su enseñanza. Frente a este escenario – el informe del CONFEDI - considera que la planificación por competencias permitiría una selección y tratamiento más ajustado y eficaz a los contenidos de la carrera. Esta apertura hacia el diseño por competencias, también se sostiene en el consenso de que el saber hacer de los ingenieros -con mayor énfasis que en otras carreras- no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades y destrezas, - estructura ésta - que requiere ser reconocida expresamente, a fin de que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su adecuado desarrollo.

El CONFEDI, a partir de las distintas perspectivas elabora una conceptualización teórica propia, que se sostiene fundamentalmente en los aportes de Perrenoud (2002) y LeBoterf (2001), y adopta la siguiente definición de competencia “capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales” (CONFEDI, 2006). Se observa que en esta definición, las competencias aluden a capacidades complejas e integradas, relacionadas con saberes teóricos, contextuales y procedimentales, vinculadas con el saber hacer: formalizado, empírico y relacional. Asimismo, se refieren al contexto y desempeño profesional que se pretende, al tiempo que permiten incorporar la ética y los valores.

En el caso de las carreras de ingeniería, avanzar en el desarrollo del modelo, e identificar las competencias implicó una dificultad extra, en la medida de que en Argentina el grado cuenta con diecisiete terminales acreditadas. En una primera etapa, y a fin de determinar las competencias generales, - presentes en la formación de todo ingeniero - la reflexión se orienta a identificar qué es lo que el ingeniero debe ser capaz de hacer en los diferentes ámbitos del quehacer profesional.

Para alcanzar este resultado el CONFEDI se propuso:

- I. Tener en cuenta las necesidades actuales y potenciales del país, de la sociedad y del medio laboral.
- II. Contemplar tanto las lógicas de aprendizaje y trabajo académicas, como las del ámbito laboral y las del entorno económico, social y político.
- III. Considerar las características y potencialidades de las diferentes estrategias de enseñanza y de aprendizaje, a fin de garantizar que los estudiantes puedan realizar actividades adecuadas para la adquisición de competencias.
- IV. Revisar el proceso de evaluación con vistas a incluir estrategias que se adapten al desarrollo de competencias.
- V. Replantear el rol del docente tradicional, y pensar estrategias que contribuyan a que desarrollen un perfil facilitador de situaciones de aprendizaje y evaluador del desarrollo de las competencias que los involucren.

Se arriba a una propuesta de diez competencias genéricas para la ingeniería, desagregadas en dos niveles simples e integradores de capacidades, de tal manera que, una determinada competencia genérica se integra por capacidades asociadas integradas y capacidades componentes. Las capacidades asociadas se denominan también elementos de la competencia -conocimientos, habilidades, destrezas actitudes y valores- y las capacidades componentes, se conforman por indicadores o evidencias de la competencia (De Miguel, 2005).

La Tabla 2 y la Tabla 3 permiten observar las competencias genéricas -tecnológicas y sociales, políticas y actitudinales- con sus correspondientes capacidades asociadas integradas.

Tabla 2: Competencias genéricas tecnológicas del perfil del ingeniero

Competencias tecnológicas	Capacidades Asociadas Integradas o Elementos de la competencia
<i>1.-Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería</i>	<i>Identificar y formular problemas.</i> <i>Realizar búsqueda creativa de soluciones y seleccionar la alternativa más adecuada.</i> <i>Implementar tecnológicamente una alternativa de solución.</i> <i>Controlar y evaluar enfoques y estrategias propios para abordar eficazmente la resolución de los problemas.</i>

<i>2.-Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos)</i>	<i>Concebir soluciones tecnológicas. Diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.</i>
3.-Gestionar - planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos)	Planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
<i>4.-Usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería.</i>	<i>Identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles. Usar y/o supervisar el uso de las técnicas y herramientas.</i>
<i>5.-Contribuir a la generación de desarrollos y/o innovaciones tecnológicas.</i>	<i>Detectar oportunidades y necesidades insatisfechas mediante soluciones tecnológicas. Hacer un uso creativo de las tecnologías disponibles. Emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.</i>

Nota: letra cursiva con fondo gris se tratan de competencias tecnológicas sobre las que impactan los procesos de VTelC.

Tabla 3: Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales del perfil del ingeniero

Competencias sociales, políticas y actitudinales	Capacidades Asociadas Integradas o Elementos de la competencia
6.-Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Identificar metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas. Reconocer y respetar los puntos de vista de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos. Asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.
7.-Comunicarse con efectividad.	Seleccionar las estrategias de comunicación en función de objetivos e interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio. Producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.
8.-Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Actuar éticamente con responsabilidad profesional y compromiso social. Evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

<i>9.-Aprender en forma continua y autónoma.</i>	<i>Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida. Lograr autonomía en el aprendizaje.</i>
<i>10.- Actuar con espíritu emprendedor</i>	<i>Crear y desarrollar una visión y crear y mantener una red de contactos.</i>

Nota: letra cursiva con fondo gris se tratan de competencias sociales, políticas y actitudinales sobre las que impactan los procesos de VTelC.

En el mismo sentido, el CONFEDI participa, - en el marco de las acciones de Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de Ingeniería (ASIBEI) -, de la definición de lineamientos que contribuyan a caracterizar al ingeniero Iberoamericano y a orientar a las instituciones en las que se imparten carreras de ingeniería. Es así que en la Asamblea General de la ASIBEI celebrada en Valparaíso en el año 2013, se adopta como propia la síntesis de competencias genéricas de egresado acordadas por el CONFEDI, dando lugar a la denominada “Declaración de Valparaíso” sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano. En el mismo año, la Organización de los Estados Americanos OEA adopta esta síntesis de competencias.

Finalmente el CONFEDI en el año 2018, durante la reunión Plenaria de Rosario, aprueba la propuesta elaborada por la Comisión Ad hoc de Acreditación de Estándares de Segunda Generación para la acreditación de las carreras de ingeniería, los que se conocen con el nombre de “Libro Rojo”. Estos estándares recogen el marco conceptual definido en la Reunión Plenaria de Oro Verde del año 2017 e implican un cambio de paradigma en la formación de ingenieros, con un enfoque en el estudiante y en los procesos de enseñanza y aprendizaje, orientado a desarrollar las competencias genéricas y específicas aprobadas en Bahía Blanca en el año 2006.

En este contexto conceptual, es en el que se enmarca el interés pragmático del presente trabajo y si bien tiene impacto directo en cuatro de las cinco competencias genéricas tecnológicas (en letra cursiva y color gris en la Tabla 2) y en dos de las cinco competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales del perfil de los ingenieros (en letra cursiva y color gris en la Tabla 3), tiene mayor pertenencia temática con la de “Contribuir a la generación de desarrollos y/o innovaciones tecnológicas” (Tabla 2 Competencia N°5).

Como se señaló, toda competencia requiere la articulación de Capacidades Asociadas Integradas y Capacidades Componentes que, para la competencia genérica tecnológica en la

cual nos centralizaremos en esta investigación, se detallan en la Tabla 4 (Documentos de CONFEDI. Universidad FASTA Ediciones. Abril 2014).

Tabla 4: Árbol de Competencias y Capacidades

COMPETENCIA: Contribuir a la generación de desarrollos y/o innovaciones tecnológicas	
Capacidades Asociadas Integradas	Capacidades Componentes
<p>Detectar oportunidades y necesidades insatisfechas mediante soluciones tecnológicas.</p>	<p>Ser capaz de detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Ser capaz de percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Ser capaz de convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.</p>
<p>Utilizar creativamente las tecnologías disponibles.</p>	<p>Ser capaz de identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Ser capaz de realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Ser capaz de identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Ser capaz de aplicar los avances de la tecnología en general y de su especialidad en particular.</p> <p>Ser capaz de encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p>
<p>Emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.</p>	<p>Ser capaz de pensar en forma sistémica (visualizar como un sistema los elementos constitutivos de una situación o fenómeno, comprendiendo la dinámica de sus interacciones).</p> <p>Ser capaz de pensar en forma crítica (pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas, de lo que se lee, de lo que se escucha, de lo que se observa).</p> <p>Ser capaz de pensar de manera creativa (generar nuevas ideas y/o nuevas maneras de enfocar o abordar lo ya conocido).</p>

1.2.- Antecedentes en Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (VTeIE)

El volumen de información que hoy en día presenta un fácil acceso y una alta velocidad de tránsito, plantea retos importantes a la gestión diaria en todas las organizaciones. Este desafío se torna aún más importante en aquellas instituciones que basan su funcionamiento en el conocimiento - como las universidades - ya que resulta trascendental para sus docentes y futuros egresados incorporar nuevas metodologías, técnicas y herramientas, que permitan identificar y acceder a fuentes de información confiables. Esta necesidad es aún más evidente en unidades académicas que dicten carreras universitarias de neto perfil científico tecnológico. En este sentido, resulta esperable que, a partir de vincularse, conocer y ejercitar el uso de estas herramientas, los miembros de la comunidad universitaria generen nuevas capacidades para analizar y tratar la información accedida, y de esta manera se transforme en conocimiento con valor agregado, que les permita tomar mejores decisiones.

Para ello, resulta importante implementar en las universidades, procesos de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica, que deben surgir como consecuencia de una política institucional, impulsada por sus máximas autoridades, que recorran toda la estructura del organigrama y tenga alcance a la totalidad de sus funciones básicas estatutarias.

La gestión de la VTeIE plantea, para las organizaciones desafíos tales como lograr anticiparse a las innovaciones tecnológicas, poder compararse como organización frente al resto de sus competidores, aprender a reducir riesgos y los niveles de incertidumbre de manera inteligente, acceder a mejores fuentes de información y, por último, y quizás el punto más importante, tomar mejores decisiones estratégicas fundamentadas en información de calidad.

En este sentido, se sabe que a nivel mundial existen numerosas instituciones, empresas, centros de investigación, universidades, asociaciones empresariales, consultoras y entidades, tanto públicas como privadas, que han comenzado a implementar estas disciplinas que le permitieron anticiparse a los distintos efectos que estos nuevos y continuos cambios en el entorno se generan, con el objetivo de reducir todo tipo de riesgos y/o amenazas en forma medida y controlada.

Se advierte, asimismo, que la utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC) a nivel mundial, ha adquirido un rol central en los últimos años, dando lugar a la

aparición de nuevas temáticas tales como la Vigilancia e Inteligencia (Escorsa y Maspons, 2001). Su gestión plantea el desafío de anticiparse a las innovaciones tecnológicas, lo que obliga a las organizaciones y a los profesionales, a estar monitoreando permanentemente la realidad interna y del entorno externo, respecto de la evolución de la ciencia y la tecnología en términos globales, de manera de identificar las oportunidades y amenazas que pudieran beneficiarlas o afectarles.

Tal como se ha mencionado, la Universidad no queda exenta de este escenario: y siendo una organización, cuya misión en términos generales es estar a la vanguardia en materia de conocimientos, resulta indispensable anticiparse a los escenarios más probables en términos de educación, investigación y transferencia. Y esto es así porque a partir de la educación se forma el recurso humano a insertarse en el futuro mercado laboral, como empresario/empleo que resuelve creativamente problemas tecnológicos, cuya formación se complementa por la transferencia al aula de los resultados de las actividades profesionales, de investigación y vinculación.

De acuerdo a Reverol et al. (2014) hoy en día se debate abiertamente entre lo que debe ser el modelo educativo establecido desde el principio de la historia y el modelo educativo que se propone con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación. La aplicación de estas nuevas tecnologías en los mecanismos de aprendizaje, posibilita innumerables oportunidades para quienes la asumen, dando pie a una mayor fuente de conocimiento, permitiendo de esta manera adquirirlos fuera de las estructuras y modalidades tradicionales de enseñanza.

A nivel mundial, y durante el siglo XX, las empresas de alto perfil tecnológico eran las únicas organizaciones que llevaban a cabo procesos de vigilancia e inteligencia para mejorar su desempeño. Con el transcurrir del tiempo, acompañado del rol y avance de las TICs, se ha migrado a una nueva sociedad del conocimiento, que cambió para siempre este paradigma e impulsó al resto de las instituciones a estar alertas a los cambios y retos de sus entornos. Y es así, como en los últimos 20 años, que la práctica de la VTelE comenzó a desplegarse hacia otros organismos que no tuvieran entre sus objetivos maximizar la rentabilidad de sus procesos, tales como universidades, centros de investigación y entidades públicas entre otras. Hoy en día, la VTelE es vista como un proceso más de práctica habitual en cualquier

tipo de organización, donde la implementación sistemática y permanente es utilizada para tomar decisiones estratégicas.

En función a lo hasta aquí señalado, los modelos de VTelE que existían hacia fines del siglo XX, respondían todos a un perfil empresarial, sin considerar las características, necesidades, estructuración y realidad de otros tipos de organización, como una entidad gubernamental o una universidad pública, que no responden a una lógica de negocio.

Se observa que, aún hoy, existen escasas experiencias nacionales e internacionales de universidades y entidades públicas que hayan comenzado a implementar procesos de VTelE dentro de sus estructuras y/o procesos.

En el año 2010 Argentina inicia, con el impulso del gobierno nacional, a través del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), a dar respuesta a las necesidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en cuanto a formación y asesoramiento sobre vigilancia e inteligencia. La ex Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, consciente de la importancia de la temática, diseñó el Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VINTEC) para la realización de estudios y servicios en esta materia, incluyendo un conjunto de actividades para fortalecer las capacidades de los actores del SNCTI (MINCyT 2015). El Programa Nacional VINTEC, creado por Resolución Ministerial N° 301/2010, es la primera y única iniciativa de su tipo en la Argentina y apunta a la promoción, sensibilización y ejecución de políticas y actividades de vigilancia e inteligencia.

A nivel nacional, existen escasos antecedentes de universidades que hayan comenzado a incorporar estas temáticas, sin embargo algunos de ellos se encuentran con un mayor grado de desarrollo como la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ingeniería – Unidad VINES), Universidad Nacional del Litoral (CETRI – Facultad de Ingeniería Química), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Universidad Nacional de Córdoba (Secretaría de Vinculación Tecnológica) y algunas de las sedes de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) que funcionan en distintas provincias.

Mientras tanto, a nivel latinoamericano, algunos de los países que presentan experiencias de haber trabajado e implementado actividades de VTelE en universidades son Colombia, Cuba y Chile. En Colombia, la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad de Magdalena,

la Universidad Autónoma de Bucaramanga y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), son los antecedentes que existen a la fecha como casos que trabajan la problemática de la VTelE en el campo de la educación. Por su parte, la Universidad de las Ciencias Informáticas y el Instituto Superior Politécnico de la Habana, ambas instituciones cubanas, son las que vienen realizando actividades de VTelE aplicadas al ámbito de la enseñanza.

En resumen, y dado el incipiente desarrollo que la materia tiene en las universidades, se considera que éstas tienen un amplio campo para seguir impulsando e implementando procesos de VTelE. Se observa que, si bien existen ejemplos destacables en algunos países, no todas aplican esta disciplina de manera permanente y en distintos niveles y, en muchos casos, carecen de un modelo robusto de vigilancia e inteligencia que garantice la implementación sistemática de estas herramientas en todas las áreas y procesos internos por parte de autoridades, docentes, investigadores, alumnos y becarios de investigación.

1.3.- Relevancia y Justificación del Tema de Investigación

Actualmente, la competitividad en los mercados ha tomado un rol central y es una realidad que amenaza permanentemente la estabilidad y el bienestar de las organizaciones que intervienen en el proceso de generación, formación y transmisión del conocimiento científico - tecnológico, el sistema productivo y aquellas dependencias de la administración pública que cumplan un rol activo dentro del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (universidades, centros de investigación, empresas, cámaras empresariales, organismos e instituciones gubernamentales). Por ello, todas estas instituciones deberían pensar y diseñar estrategias altamente innovativas, que les permitan superar los obstáculos que el dinamismo tecnológico y económico les presenta. En este sentido, y dado el rol versátil del ingeniero como empresario, profesional en relación de dependencia, consultor independiente, tecnólogo que diseña, ejecuta y controla políticas públicas y docente que forma pares, se considera imprescindible que se formen e incorporen nuevas herramientas que les permitan tomar mejores decisiones de manera anticipada, reduciendo los riesgos y los niveles de incertidumbre.

Para esto, es fundamental el rol de las universidades, donde deben diseñarse e implementarse nuevas estrategias didácticas y metodologías de enseñanza para sus alumnos, de manera que el futuro graduado incorpore las competencias genéricas que lo

coadyuven a garantizar la calidad y confiabilidad de las fuentes de información, a partir de las cuales tomar decisiones, con la certeza de afrontar los nuevos desafíos transformando permanentemente los datos y la información en conocimiento que agrega valor a su desempeño profesional.

Se observa que en el ámbito académico no se registran grandes avances en la construcción de una cultura organizacional para llevar a cabo procesos de VTelE, y algunas de las razones que explicarían esta situación son las siguientes:

- a.- Existe un gran desconocimiento de la existencia de la VTelE como disciplina y de las técnicas y metodologías para implementarla.
- b.- Se observa que los docentes y alumnos, a la hora de buscar información en internet, lo hacen de una manera desorganizada, simplista y poco sistemática.
- c.- En general se utilizan motores de búsquedas convencionales, que les permiten acceder solamente a un rango entre el 20-25 % del total de la información existente, sin garantizar la calidad de la fuente.
- d.- Las carreras de grado carecen de espacios curriculares, dentro de sus planes de estudios, donde se aborde problemáticas relacionadas con la VTelE.
- e.- Si bien se considera importante gestionar el conocimiento, la realidad indica que la actividad rutinaria diaria, en todos los ámbitos, prevalece por sobre el planeamiento estratégico.
- f.- Existe cierto “grado de novedad” de este ámbito disciplinar, que dificulta dimensionar acabadamente su impacto en los resultados de desempeño.

De acuerdo a lo señalado en el apartado precedente, se puede expresar de manera sintética:

“Hay una subutilización en el ámbito académico universitario de las carreras científico tecnológicas de la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Estratégica por parte de docentes y alumnos, que atenta con el desarrollo e incorporación en las prácticas habituales de los actores del sistema universitario, de las competencias tecnológicas en la materia”.

“Las competencias con las que egresan los ingenieros, no estarían garantizando el manejo adecuado de herramientas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica por lo que a la hora de definir proyectos, enfoques y prioridades de

trabajo-estudio-investigación se observan procesos desorganizados y poco sistemáticos”.

“Se espera que los futuros ingenieros incorporen como competencias genéricas tecnológicas y sociales una clara identificación con los procesos innovadores, en la resolución de los problemas reales de ingeniería, sin siquiera incorporar herramientas adecuadas para llevar a cabo la primera de las actividades que esos procesos demandan, como lo es la vigilancia tecnológica”.

“Se espera que los contenidos mínimos de los nuevos diseños curriculares, basados en competencias, garanticen una dinámica de actualización en cuanto a conocimientos disciplinar y estrategias didácticas, sin intensificar las capacitaciones ni incorporar los recursos tecnológicos necesarios para desplegar las capacidades organizacionales”

Se aspira que los resultados del presente trabajo de investigación contribuyan desde distintos puntos de vista a:

Incrementar el conocimiento científico-tecnológico en el área.

Tal como se describió anteriormente, la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica juegan un rol muy relevante en el contexto actual en el que vivimos, tanto para las organizaciones como para las personas. Es por ello que resulta importante que los docentes y estudiantes incorporen el conocimiento necesario para gestionar esta nueva disciplina en los ámbitos o áreas en las que se desempeñen. En lo que respecta al campo académico, se considera que existe un alto nivel de subutilización de la misma, por parte de la comunidad universitaria, en el cumplimiento de las funciones básicas sustantivas (académica, investigación, extensión y transferencia). Por lo que, de acuerdo a nuestra perspectiva, resulta fundamental generar dentro de las instituciones académicas con carreras de ingeniería, líneas de acción orientadas a promover y sensibilizar sobre la importancia y el potencial que presentan estas herramientas.

El presente trabajo de investigación aporta un nuevo conocimiento para instituciones universitarias que deseen comenzar a experimentar este tipo de disciplinas. En este sentido, este modelo podrá ser utilizado como referencia, no solamente a nivel nacional sino a nivel internacional, para todas aquellas universidades,- no solo con carreras de ingeniería -, que

requieran la incorporación de competencias tecnológicas y sociales vinculadas a procesos de implementación de innovaciones.

Por tal motivo, adicionalmente, este trabajo aporta nuevas herramientas que le permitirán, a los docentes de carreras universitarias en general, hacer más eficiente e innovador el proceso de enseñanza y de aprendizaje para sus alumnos, brindándoles simultáneamente un amplio abanico de herramientas TICs, para implementar en sus actividades académicas, de manera de acceder a mejores fuentes de información y optimizar las decisiones en relación a la dinámica y estrategia didáctica.

En definitiva, los aportes de este trabajo en materia de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica proveen insumos de calidad, de manera de contribuir en la formación integral de los recursos humanos que conforman el conjunto de la comunidad universitaria.

Aportar al desarrollo socio-económico del país

En la nueva era de la sociedad del conocimiento, la gestión, generación, difusión y comercialización de las innovaciones juegan un rol clave en el crecimiento y desarrollo económico de un país o región. En este sentido, las universidades aparecen como protagonistas principales, por su capacidad de generar profesionales altamente capacitados y preparados para adaptarse a los continuos cambios que este nuevo contexto presenta.

Bajo este precepto, resulta esencial que las Universidades se orienten al desarrollo y a la gestión del conocimiento, la innovación y la tecnología en general, con el fin principal de aumentar la calidad de su función I+D+i y, en consecuencia, aumentar la calidad de la educación, la investigación y la transferencia de conocimiento al entorno. Una de las principales herramientas que en la era del conocimiento aporta al desarrollo socio económico del país, lo constituye un adecuado manejo de la VTelC, por lo que la sistematización de sus procesos, resulta un insumo imprescindible.

1.4.- Objetivos General y Específicos

1.4.1.- Objetivo General

El presente trabajo de investigación propone desarrollar un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, de aplicación específica en el ámbito universitario,

que contribuya al desarrollo de competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de los graduados de carreras de ingeniería, de manera que, incorporando herramientas de VTelE, sistematicen procesos organizados que les permitan hacer un uso creativo de los conocimientos y las tecnologías disponibles o desarrollar nuevas, para diseñar soluciones innovadoras a problemas reales en el ejercicio de su profesión.

1.4.2.- Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se desprenden de lo anteriormente citado comprenden:

- Caracterizar algunos modelos típicos de VTelE referentes en la disciplina, a nivel nacional e internacional, a fin de identificar las variables que lo definen y evaluar sus alcances y características.
- Analizar comparativamente los aportes brindados por cada uno de los modelos estudiados desde la gestión e implementación de la VTelE.
- Determinar, mediante la aplicación del análisis estructural, las variables determinantes para caracterizar un modelo de VTelE orientado al ámbito académico universitario de la ingeniería, para que los alumnos lo incorporen, de manera de asegurar el desarrollo de sus competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales.
- Aplicar el método de los escenarios, para individualizar el más futurible y realizar, en consecuencia, las recomendaciones necesarias en la incorporación de las herramientas y técnicas de VTelE que contribuyan a garantizar el desarrollo de las competencias genéricas de egreso.
- Definir las características y variables determinantes del Modelo de VTelE propuesto, orientado al ámbito académico universitario de la ingeniería.

1.5.- Hipótesis

Las hipótesis que guían el presente trabajo podemos formularlas haciendo foco tanto en la necesidad intrínseca de la institución de mejorar sus propios procesos decisorios, como así también en mejorar las competencias de egreso de su producto educativo que se visualiza en el ejercicio profesional del ingeniero. En este sentido, podemos enunciar que:

“Existen factores claves que favorecen el diseño de un modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en el ámbito universitario, que contribuya a desarrollar competencias tecnológicas de distinto nivel de complejidad en los actores de la comunidad académica, que conllevan a mejorar significativamente el desempeño integral de la institución”.

“El adecuado abordaje de herramientas y técnicas de VTelE en distintas instancias formativas de la carrera, que involucra su participación en las actividades básicas sustantivas de la universidad, contribuyen a la adquisición de ciertas competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de egreso”.

2.- ABORDAJE METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el encuadre metodológico del presente estudio en el que pueden identificarse dos fases. Teniendo en cuenta los alcances de la tesis, en la primera parte del trabajo, se ha adoptado un diseño que estructura Casos de Estudio, con alcance descriptivo, en tanto que para la segunda fase, se definió un diseño prospectivo a través de la aplicación de dos métodos: Análisis Estructural y Escenarios Futuros.

Los Casos de Estudio con los que se trabajó, fueron modelos específicos que se consideran significativos en el campo de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, los que surgen de las normativas nacional e internacional.

La aplicación de la metodología seleccionada, ha permitido estructurar un Modelo Teórico Conceptual que contribuya a garantizar el desarrollo de las competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en el ámbito de la Enseñanza de la Ingeniería y a proponer recomendaciones para la incorporación de Herramientas y Técnicas de VTelE en el campo de la Educación Superior.

2.1.- Primera Fase: Estudio de Casos con alcance Descriptivo

En la primera fase del estudio, se trabajó en la sistematización de varios Casos, con el objetivo de caracterizar analíticamente algunos modelos típicos de VTelE referentes en la disciplina, a nivel nacional e internacional. A partir de la identificación de los factores contemplados en cada caso, se identificaron, describieron y compararon, un conjunto de variables que, a nuestros fines, mejor describen el proceso de VTelE.

2.1.1. Estudio de Caso

Desde el punto de vista metodológico varios autores caracterizan el Estudio de Caso. Yin (2004) afirma, por un lado, que los Estudios de Caso, constituyen un método que, a través de una indagación empírica, investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su propio contexto. Se utiliza fundamentalmente cuando la línea demarcatoria entre el fenómeno y el contexto no resulta tan evidente. Los alcances de la indagación pueden ser tanto explicar, describir o explorar aquellos eventos, objeto de la investigación. Asimismo, el autor, señala que a través de un proceso metódico, los Estudios de Casos, permiten estructurar teorías o establecer categorías conceptuales.

Por su parte Merriam (2009) sostiene que los Estudios de Caso, se utilizan para realizar una descripción holística e intensiva y para analizar fenómenos o unidades sociales.

En general, los investigadores concuerdan respecto de que los Estudios de Caso, estudian un caso singular, temporal, limitado en forma física o social, complejo en naturaleza, y único, y que por esa razón no resulta comparable con otros casos (Merriam, 2009 y Stake, 2005). En el mismo sentido, Yin expresa que los Estudios de Casos, pueden ser abordados desde diferentes perspectivas, tales como la analítica, holística, orgánica o cultural, por lo que su rasgo distintivo no es el método, sino el interés en un caso particular (Yin, 2009).

En síntesis, podemos señalar que un Estudio de Caso consiste en una exploración inicial que permite desarrollar estudios más complejos, orientados a construcción de teoría o categorías de análisis (Denzin, 1989; Glaser y Strauss, 1967). Tal el caso de la presente investigación, en la que los Casos analizados fueron necesarios como paso previo a la estrategia prospectiva que permitió concebir y diseñar nuestro modelo.

2.1.2 Diseños de Alcance Descriptivo

Los estudios de alcance descriptivo buscan especificar las propiedades importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Hernández Sampieri y otros, 2010). En líneas generales podemos decir que los estudios descriptivos miden, de manera más bien independiente, los conceptos o variables a los que se refieren, aunque el autor señala también que las mediciones de cada una de dichas variables se pueden integrar para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de interés. (Hernández Sampieri y otros, 2010).

Se trata de estudios observacionales, en los cuales no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad.

A su vez, los diseños descriptivos pueden ser clasificados en transversales y longitudinales. Los primeros intentan analizar el fenómeno en un período de tiempo corto, un punto en el tiempo, por eso también se los denomina “de corte”; en tanto los segundos se dedican a estudiar uno o más factores en un periodo de tiempo más largo.

Como se señaló, en nuestro estudio, este abordaje tuvo fundamentalmente como objetivo, analizar sistematizar y comparar modelos típicos de VTelE referentes en la disciplina, a nivel

nacional e internacional. Por lo que nuestro estudio se puede caracterizar como transversal o de corte.

Los criterios para seleccionar los modelos fueron:

- Pertenencia con alguna normativa nacional y/o internacional específica del área disciplinar de la VTelC.
- Posibilidad que la mencionada normativa pueda ser sometida a proceso de certificación externa.
- En cuanto al ámbito de aplicación, los modelos deberían poder ser aplicados a todo tipo de institución pública y/o privada, independientemente del fin que persigan.
- En cuanto al alcance, los modelos deberían considerar las actividades de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica simultáneamente.

A partir de la aplicación de los criterios enunciados precedentemente se trabajó con los siguientes modelos:

Norma UNE 166006:2018

Norma NMX – GT – 004 – IMMC -2012

Norma FD X50-052

Norma IRAM 50520

Si bien los modelos analizados, marcan una secuencia en el tiempo, no se ha considerado ni el contexto ni ninguna otra dimensión que podría haber llegado a influir en el factor evolutivo de los casos analizados, sino que para el análisis, sistematización y comparación de los modelos “Casos” se tuvo como fin último “aislar las variables que nos permitirían durante la fase prospectiva construir nuestro modelo”.

2.1 Segunda Fase: Estrategia Prospectiva

En esta fase del estudio, se utilizaron métodos prospectivos, con el fin de dar soporte en base a hechos y argumentos, al diseño de un modelo orientado a contribuir a garantizar el desarrollo de las competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de los futuros egresados, que están condicionadas por procesos de VTelE y, en particular, la competencia vinculada con “Contribuir a la generación de desarrollo y/o innovaciones tecnológicas”. A tales fines, siguiendo a Godet (2000), se trabajó la prospectiva con un enfoque sistémico con apoyo en software para el procesamiento de los datos obtenidos.

El enfoque sistémico parte de la interrelación permanente y continúa entre los diferentes subsistemas articulados, en nuestro trabajo, los diferentes subsistemas fueron los modelos analizados.

La prospectiva es una metodología meta disciplinar, normativa, con visión global, sistémica, dinámica y abierta que explica los futuros posibles, no solo por los datos del pasado sino fundamentalmente teniendo en cuenta las evoluciones futuras de las variables (cuantitativas y sobre todo cualitativas), así como los comportamientos de los actores implicados, de manera que reduce la incertidumbre, ilumina la acción presente y aporta mecanismos que conducen al futuro conveniente o deseado (Godet, 2000).

Las metodologías prospectivas, se fundamentan en el análisis del posible comportamiento futuro de alternativas identificadas a partir de una visión estratégica e innovadora a distintos horizontes temporales, que permite la construcción colectiva de una imagen objetivo deseable, adecuado y compatible con las condiciones, necesidades y oportunidades (Godet, 1993).

Cabe aclarar que consideramos que, como se señaló, todos los modelos analizados, resultan ser hitos de alta significancia en sus respectivos países en un momento determinado, y fue ese el motivo por el que a través de la metodología de Estudio de Caso y de manera analítica se identificaron las variables que los constituían.

Los métodos prospectivos, conllevan la necesidad de realizar las respectivas inferencias para evidenciar las relaciones causales, para que desde la gestión se cuente con información para la toma de decisiones.

Por tal motivo, nuestro trabajo considera dos hipótesis de trabajo:

- a) “Existen factores claves que favorecen el diseño de un modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en el ámbito universitario, que contribuya a desarrollar competencias tecnológicas de distinto nivel de complejidad en los actores de la comunidad académica, que conllevan a mejorar significativamente el desempeño integral de la institución”.
- b) “Ciertas competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de egreso de los ingenieros no pueden garantizarse, sin el adecuado abordaje de herramientas y técnicas de VTelE en distintas instancias formativas de la carrera, que involucra su participación en las actividades básicas sustantivas de la universidad”.

Es decir, que desde esta perspectiva resultaría imprescindible contar con un modelo articulado que organice todos los factores en un sistema que evidencie las relaciones causales tanto directas como indirectas, modelo éste que nos proponemos alcanzar.

La fase prospectiva que se adopta propone recorrer un camino que comprende el análisis de ¿dónde estamos? Prosiguiendo con el ¿para dónde vamos? y ¿para dónde debemos y podemos ir? En cada uno de estos momentos se utilizan herramientas o instrumentos de diagnóstico diferente: Análisis Estructural y Método de Escenarios.

2.3.1. Análisis Estructural.

Se realizó un primer ejercicio reflexivo, del que participaron los docentes y auxiliares de las asignaturas Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica e Introducción a la Gestión de la Innovación y la Tecnología, como así también miembros del Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación (IIT&E), centro Asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. El grupo trabajó analizando y debatiendo las variables e indicadores utilizados en la aplicación de los diferentes modelos y su vinculación con el desarrollo de competencias de egreso. Este ejercicio dio como resultado, un listado preliminar de 28 (veintiocho) variables que según la mirada del grupo caracterizaban el sistema.

A partir de las mismas, se realizó una reunión virtual con 3 expertos para que validaran o rectificaran la selección. Se les solicitó que a los fines de diseñar un modelo de aplicación en el sistema universitario, en particular en la enseñanza de ingeniería, identificaran aquellas variables que a su criterio, estaban vinculadas con el proceso de aprendizaje de desarrollo de competencias en el campo de la innovación. Como resultado de este análisis se redefinieron y agruparon algunas de las variables por lo que se arribó a un listado definitivo de 21 (veintiuna) que pueden visualizarse, junto a las capacidades asociadas, en la Tabla 8.

El segundo ejercicio fue realizado a través de un panel de nueve (9) expertos externos a la Unidad Académica y en este caso los participantes recibieron el listado de 21 variables definidas. Cabe mencionarse que parte del trabajo de esta tesis fue realizada en pandemia, por lo que varias de las actividades reflexivas debieron ser realizadas a través de videoconferencias.

Esta dinámica prospectiva requiere no solo mirar los problemas a los cuales el objeto de estudio se enfrenta, sino que debe establecer ventajas y oportunidades que pueden ser aprovechadas. Estos dos aspectos son complementarios, por lo que no pueden analizarse por separado y deben permitir el diseño de estrategias que aprovechen las oportunidades y, que al mismo tiempo, busquen contribuir a la solución del problema (Godet, 2000).

La técnica que se utiliza sirve para depurar y dar forma al sistema hasta conseguir identificar claramente cuáles son las variables determinantes, sobre las que se aconseja concentrar los esfuerzos en un horizonte de tiempo. Con este planteo se entra en el segundo momento del proceso prospectivo que es el análisis estructural propiamente dicho, el cual se constituye en una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva. Ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos. Partiendo de esta descripción, este método tiene por objetivo, hacer aparecer las principales variables influyentes y dependientes y por ello las variables esenciales a la evolución del sistema.

Durante este segundo momento se utilizó la herramienta denominada MIC MAC, Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación Aplicada a una Clasificación, (Prospective versión 5.3.0 actualizada a 2016) que, como ya se expresó, permite sistematizar la reflexión y arrojar resultados de consenso.

El principio del método MICMAC se basa en las propiedades clásicas de las matrices booleanas. Esto es, si la variable i influye directamente sobre la variable k y si la variable k influye directamente sobre la variable j , resulta que cualquier cambio que afecte a la variable i puede repercutir sobre la variable j . Es decir se puede evidenciar una relación indirecta entre i y j . Es importante, por lo tanto, tener en cuenta que en la matriz de análisis estructural existen numerosas relaciones indirectas del tipo $i \rightarrow j$, que no son imaginadas al considerar la clasificación directa. Entonces, la elevación al cuadrado de la matriz pone en evidencia las relaciones de 2° orden entre i y j , permitiendo identificar variables de fuerte motricidad, en donde la influencia sobre el resto de las variables que definen el sistema se evidencian en forma indirecta y que no serían advertidas en un simple análisis de relaciones directas, siendo ésta una de las virtudes más destacables de esta herramienta.

2.3.2 El Método de los Escenarios

El método parte de la premisa que existen varios futuros posibles y que por lo tanto existen múltiples caminos. En este orden de cosas, la descripción de un futuro y de la descripción asociada al mismo constituye un escenario.

Para abordar esta etapa del estudio, se trabajó con el denominado método SMIC PROB – EXPERT (Sistema y Matrices de Impactos Cruzados Probabilístico a través de versión 5.3.0 actualizada a 2016).

El método de impactos cruzados probabilísticos se orienta a determinar probabilidades simples y condicionales de hipótesis y/o eventos, lo mismo que las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre eventos y/o hipótesis.

El objetivo no es solamente el de hacer destacar los escenarios más probables, sino también el de examinar las combinaciones de hipótesis que podrían ser excluidas a priori.

Métodos de impactos cruzados, es un término genérico de una familia de técnicas que intentan evaluar los cambios en las probabilidades de un conjunto de acontecimientos como consecuencia de la realización de uno de ellos. En la práctica, si se considera un sistema de N hipótesis, el método SMIC, a partir de las informaciones facilitadas por los expertos, posibilita elegir entre las 2^N imágenes posibles (juegos de hipótesis) aquellas que deberían (habida cuenta de su probabilidad de realización) ser estudiadas muy particularmente. El método consiste, por tanto, en vigilar estrechamente los futuros más probables que serán recogidos por el método de los escenarios.

Por lo señalado, los pasos que se desarrollaron fueron los siguientes:

a) formulación de hipótesis y elección de expertos

Una encuesta SMIC tiene como base de partida cinco o seis hipótesis fundamentales y algunas hipótesis complementarias. Teniendo en cuenta que no es fácil estudiar el futuro de un sistema complejo con un número de hipótesis tan limitado, para la formulación de las hipótesis, nos apoyamos en el modelo de interacción de variables surgidas del análisis estructural, lo que nos permitió identificar mejor las variables determinantes y por lo tanto una mejor formulación de las hipótesis de partida. Si bien las variables determinantes

identificadas en el Análisis Estructural fueron 6, se decidió trabajar con 5 hipótesis, a fin de reducir la dimensionalidad, integrando dos variables determinantes en una de ellas.

Una vez definido el panel de expertos, se les solicitó su opinión respecto de las hipótesis formuladas.

El criterio de selección de Expertos fue el siguiente:

- Directores de todas las Carrera de Ingeniería: 4
- Responsables de Actividades Sustantivas: 5
- Directores de Institutos de Investigación Asociados a la CIC: 2
- Docentes: 4
- Expertos Externos: 3

b) Evaluación de hipótesis por parte de los expertos

A cada uno de los integrantes del panel de expertos se le solicitó:

- Evaluar la probabilidad simple de realización de una hipótesis desde una probabilidad 0 (no ocurrencia) hasta una probabilidad 1 (muy probable)
- Evaluar bajo forma de probabilidad condicional la realización de una hipótesis en función de todas las demás (tanto de realización como de no realización).

A partir de los datos obtenidos, y con el apoyo del Software SMIC PROB EXPERT (versión 5.3.0 actualizada a 2016) se procedió a realizar la probabilización de escenarios. Teniendo en cuenta que el programa SMIC, es un programa clásico de minimización de una forma cuadrática con límites lineales, facilitó el análisis de estos grupos de expertos:

- corrigiendo sus opiniones de forma de obtener resultados netos coherentes (es decir que satisfagan las limitaciones clásicas que imponen las probabilidades)
- afectando una probabilidad a cada una de las 2^N combinaciones posibles de las N hipótesis.

En virtud de la media de las probabilidades acordadas, el sistema permitió determinar una jerarquía de estas imágenes, y en consecuencia, de los escenarios más probables.

3. - MARCO TEÓRICO

3.1. - Historia de la Vigilancia Tecnológica

De acuerdo a Escorsa y Maspons (2001), los países originarios y referentes en estas actividades vinculadas a Vigilancia Tecnológica (VT) o Inteligencia Competitiva (IC), son Japón, Suecia, Francia, Holanda, EE.UU. y España.

Son muchos los autores que coinciden que Japón es el país líder en la materia desde hace muchos años (Fuld, 1995; Herring, 1992; Martinet y Marti, 1995; Kodama, 1992), por ser el país que le asigna mayor nivel de importancia y prioridad a la inteligencia competitiva y el que más invierte en ella¹. El gobierno japonés se ha mostrado particularmente activo para que sus empresas puedan obtener la mejor información y la apliquen en la práctica. Es así, como ya en la Constitución japonesa de 1868 se manifestaba la importancia de buscar el conocimiento presente en el mundo entero a fin de fortalecer los fundamentos de un poder imperial (Rouach, 1996).

En los años '50 el gobierno japonés creó dos organismos para que desarrollen este tipo de actividades: la actual Japan Science and Technology Agency (JST)², principal entidad gubernamental responsable de obtener y difundir información sobre tecnología extranjera, a través del estudio de patentes y revistas técnicas, y el Japan External Trade Organization (JETRO) cuya misión es obtener información comercial, fomentar exportaciones, apoyar acuerdos de transferencia tecnológica, obtener y transmitir información sobre operaciones de negocios de empresas extranjeras. También ha promovido la realización de acciones de Inteligencia Competitiva (IC) en asociaciones industriales, firmas consultoras y grupos de empresas. Cabe resaltar que el JETRO contribuyó a la formación y consolidación de dos importantes estructuras empresariales privadas: los sogo shosha y los keiretsu. Las primeras son empresas que se encargan de realizar operaciones de comercio exterior, que se ocupan de la exportación de los productos de gran número de empresas industriales, las cuales realizan continuamente actividades de IC. Los keiretsu se tratan de conglomerados de empresas e instituciones financieras, mediante las cuales generan importantes economías

¹ Se estima que la administración y las empresas japonesas destinan a la obtención de información científica y técnica alrededor de un 10-15% de la cifra de gastos de I+D (Rouach, 1996).

² Esta agencia se creó en 1996 como el producto entre la fusión del Japan Information Center of Science and Technology (JICST) y Research Development Corporation of Japan (JRDC).

de escala para el desarrollo de sus operaciones, entre ellas las actividades científicas y tecnológicas de alto nivel y las relacionadas con la obtención de información.

De acuerdo a Kukubo (1992) durante la década de los años '60, la mayoría de las empresas multinacionales japonesas contaban ya con unidades formales internas de inteligencia competitiva. En esa misma década, se creó en Tokio el Institute for Industrial Protection, una de las primeras organizaciones internacionales dedicadas a formar agentes de inteligencia para actividades empresariales.

Por su parte Suecia, es otro de los países pioneros en actividades de inteligencia competitiva. En el siglo XVIII ya contaba con una revista que llevaba el nombre de "Den Goteborg Spionen" que proveía de información sobre las tecnologías extranjeras. Durante los años 70 la comunidad bancaria dio un paso innovador en este campo con la creación de la empresa Upplysning Centralen, dedicada específicamente a la IC, que brindaba una amplia gama de servicios a los bancos suecos y a sus principales clientes. Se estima que al menos 50 de las principales empresas suecas, como Ericsson, Volvo o ABB, cuentan con Unidades de Inteligencia.

Francia es uno de los países que actualmente está trabajando en forma activa tanto en el diseño y desarrollo de nuevos conceptos teóricos, como en software avanzados para agilizar los procesos de vigilancia e inteligencia, principalmente para el tratamiento de la información contenida en bases de datos³, que incorporan conceptos procedentes de la bibliometría y la cienciometría. En Francia se destacan tres centros de alto nivel que trabajan las disciplinas de VTelC: el Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) de l'École de Mines de Paris, el centro CRRM (Centre de Recherche Retrospective de Marseille) de la Universidad de Aix-Marseille III, y el IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse) de la Universidad Paul Sabatier, de Toulouse.

Algunas de las empresas francesas que han creado unidades de inteligencia propias son L'Oréal, Renault, France-Télécom, Air Liquide, Ciments Français, Thomson, Rhône Poulenc y Saint Gobain.

Holanda, por su parte, cuenta con un centro extraordinariamente activo: el Centre for Science and Technology Studies (CWTS) de la Universidad de Leiden, donde realizan

³ Como Leximappe, Dataview, Tetralogie, Matheo Patent, Matheo analyzer.

permanentemente múltiples investigaciones y publicaciones. Puede citarse también al Department of Science and Technology Dynamics de la Universidad de Amsterdam.

En los Estados Unidos se destacan como referentes en la disciplina el ISI (Institute for Scientific Information), quien fue el creador de la internacional base de datos Science Citation Index, que ha introducido la aplicación de la Cienciometría⁴. Entre las empresas que han trabajado la IC se pueden mencionar: Motorola, Kodak, Monsanto, Hewlett Packard, DuPont, entre otras.

En la actualidad, en EEUU hay una asociación dedicadas a promover la IC, la SCIP (Society of Competitive Intelligence Professionals), que comenzó a actuar en 1986 con 50 miembros y, desde entonces, ha tenido un rápido auge mundial, en 1996 contaba ya con 3.500 miembros y actualmente tiene más de 8.000 en todo el mundo.

En España, diversas empresas, especialmente de los sectores farmacéutico y químico, vienen realizando desde hace años actividades de vigilancia tecnológica. Una de las instituciones españolas que trabaja la evaluación de las actividades científicas, es el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), pionero en el uso de las técnicas bibliométricas que realiza trabajos de gran calidad (Escorsa y Maspons, 2001). Muchas de las actividades de VT que hoy en día se realizan en España son de la mano de los observatorios tecnológicos, por ejemplo, algunos de los referentes son el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) y el Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología (OVTT) (Betancourt, 2010).

La actividad de Vigilancia e Inteligencia en Latinoamérica es incipiente, no obstante se están empezando a ver actividades en distintas organizaciones y organismos en estos últimos años en algunos países como Argentina, Colombia, México, Perú, Chile y Brasil.

En Argentina, se comenzó con estas temáticas desde el gobierno nacional en el año 2010, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación. Consciente éste de la importancia que tiene la Vigilancia e Inteligencia (Vel) para las organizaciones y organismos, ha diseñado el primer Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VINTEC), para la sensibilización, realización de estudios y servicios tecnológicos en materia de Vel.

⁴ La Cienciometría es aquella disciplina que se dedica exclusivamente al análisis de los documentos redactados por los investigadores y los técnicos (patentes y artículos técnicos).

El Programa Nacional, es la primera y única iniciativa de este tipo en la Argentina y apunta a la promoción, sensibilización, ejecución y gestión de actividades de Vel en grandes empresas, PyMEs, asociaciones empresariales, entidades gubernamentales, y organismos públicos y privados de investigación.

A nivel nacional, actualmente existen pocos antecedentes de universidades que hayan creado áreas o departamento para gestionar estas temáticas. De los casos más avanzados se destacan: La Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ingeniería - Unidad VINES), la Universidad Nacional del Litoral (CETRI - Facultad de Ingeniería Química), la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Nacional de Córdoba (Secretaría de Vinculación Tecnológica), la Universidad Nacional de Tres de Febrero y algunas de las sedes de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) que funcionan en distintas provincias del país. Desde el ámbito empresarial, en Argentina existen algunos casos de organizaciones que implementan actividades de Vel, tales como Arcor, Impsa y Tenaris.

En Colombia, algunas de las instituciones que hacen Vel son la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad de Magdalena, la Universidad Autónoma de Bucaramanga y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Otras de las instituciones que se pueden destacar son Colciencias y la Universidad Nacional de Colombia. Como se observa, la mayoría de los antecedentes en VTelC en Colombia son, en su mayor porcentaje, en el ámbito académico.

En Cuba, los antecedentes en VTelC vienen por la Universidad de las Ciencias Informáticas, la Universidad Tecnológica, el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), la Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno y Biomundi.

En México, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), la Universidad Autónoma de Metropolitana (UAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) son las instituciones que vienen, ya desde hace unos años, realizando actividades de VTelC.

En Perú han surgido varias instituciones que empezaron a trabajar los temas de vigilancia tecnológica desde distintos ámbitos, como es el caso del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), el Concytec y la Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP).

En Chile existe una consultora muy reconocida desde hace años que provee productos y servicios de VTelC a nivel nacional e internacional, es la empresa IALE Tecnología Chile, surgida de IALE España – creada en 1998 como spin off de la Universidad Politécnica de

Cataluña. Esta empresa no solamente es una de las pioneras de Latinoamérica en desarrollar proyectos de VTelC, sino que, además, es la que comercializa la plataforma de vigilancia tecnológica Vigiale. En cuanto a vigilancia tecnológica gestionada desde el ámbito académico, se destacan la Universidad de Tarapacá, la Universidad Austral de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Por último, hace unos años se creó la Macro Facultad de Chile, que es un consorcio que está conformado por la Universidad de Talca, Universidad del Bío-Bío y Universidad de la Frontera, instituciones académicas que se unieron para crear la Macro Facultad de Ingeniería en la zona centro-sur del país.

Por último, en Brasil si bien no se conocen muchas organizaciones y organismos que promuevan las actividades de VTelC, se destaca al Parque Tecnológico Itaipú (PTI) que desde el año 2015 ha comenzado a formar capacidades internas para desarrollar actividades de vigilancia e inteligencia. Por otra parte, existe la Asociación Brasileña de los Analistas de Inteligencia Competitiva (ABRAIC) que también promueve las actividades de IC en el país.

3.2.- Conceptualización de la Vigilancia e Inteligencia.

La realidad económica actual en el ámbito internacional muestra, a partir de sus diferentes escenarios, un particular dinamismo y amplitud. Los incrementos permanentes de competidores a nivel global, los escenarios sin fronteras físicas generados por las tecnologías web, la disminución permanente de los ciclos técnicos y comerciales, la internacionalización y la libre circulación del conocimiento, son todos elementos que generan y generarán cada vez mayores niveles de competitividad en términos cuantitativos y cualitativos.

El conjunto integral de los actores que conforman las sociedades modernas se ve alcanzado por los efectos de estas nuevas y permanentemente cambiantes condiciones y reglas de participación en la lógica actual de desarrollo económico y social.

Es en este contexto, y gracias al progreso y avance de las TIC, que han surgido y adquirido un rol central nuevas herramientas como la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTelC). Si bien estas temáticas suelen darse a conocer en la actualidad con distintas denominaciones, el concepto sigue siendo el mismo que hace muchos años, la actividad tradicional de vigilancia que siempre se hizo de forma poco sistemática y organizada. Tal como lo señala Garrido (2015),

también existen muchas variantes en cuanto a las definiciones, producto de los distintos aportes que fueron realizándose sobre la práctica de la VTelC desde distintas disciplinas.

Las organizaciones siempre han estado alerta ante los cambios en su entorno: aparición de nuevos productos, nuevas tecnologías, nuevos hábitos de consumo, nuevos competidores, nuevos mercados, etc., e intentan detectar a tiempo oportunidades y amenazas. Pretenden eliminar o reducir a la mínima expresión las incertidumbres y acertar en las decisiones. En definitiva, intentan tener éxito en el difícil empeño de lanzar nuevos productos y servicios fabricándolos o prestándolos de un modo más eficiente. Para conseguirlo, las empresas acuden a eventos, leen algunas revistas de su especialidad científico técnica, se vinculan con sus clientes y/o proveedores, analizan con detalle los productos y las tecnologías de su competencia, están alertas a los cambios normativos y/o legales, etc., es decir practican lo que se denomina una "Vigilancia Tradicional" o Vigilancia Pasiva (Scanning), que consiste en escrutar de forma rutinaria un amplio conjunto de fuentes de datos con la posibilidad de encontrar algo interesante. La información recogida a través de este procedimiento, sin dejar de ser básico, es de incalculable valor para la supervivencia de las organizaciones.

Estas nuevas áreas de trabajo intentan complementar la dinámica de desarrollo de un Ecosistema Nacional de Desarrollo Socio-Econo-Productivo, centrándose en sectores claves como Ciencia, Tecnología e Innovación, disminuyendo los niveles de incertidumbre, los niveles de riesgo y la complejidad de los procesos de innovación, propiciando la generación de bases sólidas para el establecimiento de conductas sustentables de competitividad intensiva en conocimiento e innovación.

De acuerdo Villanueva y Perez (2010), la Vigilancia Tecnológica permite a cualquier persona, empresa u organización, obtener un alerta temprana sobre alguna oportunidad y/o amenaza que puede afectarla. Además, debe sistematizarse mediante un método que permita el seguimiento y explotación regular, tanto de los hechos que afectan a las organizaciones, como del propio funcionamiento de la función vigilancia. Todas las empresas vigilan su entorno, pero es la aplicación de un método la que permite obtener mayores y mejores resultados de la misma, definir y delimitar correctamente la función vigilancia y garantizar su calidad, regularidad y homogeneidad. La Vigilancia Tecnológica es clave para todas las organizaciones e instituciones, porque la observación y análisis del entorno científico y tecnológico permite

tomar mejores decisiones estratégicas generando mayores ventajas competitivas (Marulanda et al, 2016).

Se debe tener en cuenta que la búsqueda y monitoreo de información debe efectuarse dentro de los límites de la legalidad y la ética profesional. La VTelC se diferencia del espionaje industrial por ocuparse sólo del acceso, recolección y tratamiento de información obtenida por medios absolutamente lícitos.

Antes de la irrupción masiva y vertiginosa de las TIC, era relativamente sencillo vigilar, en la medida que las organizaciones tuvieran identificadas las fuentes de información confiables y los canales válidos de interacción. Contaban para esa función a los que se denominaban “gatekeeper” quienes, sin necesidad de tener responsabilidades de gestión sobre áreas productivas, conocían los ámbitos institucionales y las personas referentes que trabajaban en las áreas disciplinares vinculadas a los productos y/o servicios que comercializaban la empresa a la que pertenecían. Hoy en día, frente a los factores y acontecimientos mencionados al inicio de este apartado, los cambios generan una gran cantidad de información produciendo, lo que se denomina, una infoxicación, que dificulta seriamente la búsqueda de lo que realmente se necesita.

La infoxicación o sobrecarga informacional (information overload), es un término introducido por Cornella (1999) que se define como el exceso informacional (intoxicación informacional) en la que se obtiene más información de la que humanamente uno puede llegar a analizar y procesar, como consecuencia, surge la ansiedad que, técnicamente, se conoce como el síndrome de la fatiga de la información (Lewis, 1996). En esencia, se trata de una “intoxicación intelectual” producida por un exceso de información, problema presente en la nueva realidad comunicacional, asociada al uso de las nuevas tecnologías de la información (Cornella, 2000). Este gran volumen de información resulta difícil de abordar, no siendo proporcional la velocidad exponencial de su creación con el tiempo disponible para procesarla.

Algunos de los problemas causados por la infoxicación en esta nueva era digital son:

Silencio documental

El silencio documental se da cuando se realiza una búsqueda en internet, mediante alguna palabra clave, y al tratarse de términos poco específicos, se obtienen resultados con un bajo nivel de pertinencia del tema que se busca. Para reducir el silencio documental es necesario

pensar e incorporar en los procesos de búsquedas más palabras clave referidas al tema objeto de la búsqueda, como así también, utilizar nuevas herramientas como pueden ser metabuscadores y multibuscadores.

Ruido documental

Ante la gran cantidad de información que se genera cada segundo en Internet, es muy frecuente que a la hora de recuperar resultados, nos encontremos con algunos que nos resultan completamente irrelevantes o poco ajustados a nuestras necesidades informativas. Estos resultados son los que se denominan ruido documental, dependiendo de la cantidad de ruido que recuperemos deberemos replantearnos nuestras estrategias informativas y las fuentes de información que estamos utilizando (Ros Martin, 2006).

Bajo este nuevo contexto, se incrementa la exigencia para que las organizaciones e instituciones accedan a la información de manera más organizada y sistematizada, con lo cual queda aún más en evidencia la importancia de hacer Vigilancia e Inteligencia, que les permitirán:

- **ANTICIPARSE:** detectar oportunamente los cambios relevantes en el entorno de la organización.
- **MINIMIZAR RIESGOS:** detectar amenazas para el emprendimiento sobre nuevos productos, nuevas tecnologías, competidores, normativas, etc., para tomar decisiones adecuadas.
- **COMPARARSE:** reconocer puntos débiles y fuertes frente a la competencia y necesidades de los clientes.
- **INNOVAR:** identificar oportunidades de mejora e ideas innovadoras a partir de nuevos requerimientos demandados en el mercado.
- **COOPERAR:** detectar oportunidades de cooperación y generar alianzas estratégicas con universidades, investigadores, empresas, emprendedores, etc..

Los enfoques que en la práctica se le puede dar a la vigilancia pueden ser cuatro, en base a los factores determinantes de la competitividad de las empresas (Porter, 1980), los que podemos visualizar en la Figura 1, y se detallan a continuación:

- **Vigilancia Tecnológica** se ocupa de las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer, capaces de intervenir en nuevos productos o procesos.
- **Vigilancia Competitiva** se ocupará de la información sobre los competidores actuales y potenciales (política de inversiones, entrada en nuevas actividades, técnicas de venta y de distribución, política de comunicación).
- **Vigilancia Comercial** estudia los datos referentes a productos, mercados, clientes y proveedores (estudios de mercado, nuevos mercados, evolución de las necesidades de los clientes, solvencia de los clientes, nuevos productos ofrecidos por los proveedores).
- **Vigilancia del Entorno** se ocupa de la detección de aquellos hechos externos que pueden condicionar el futuro, en áreas como la sociología, la política, el medio ambiente, las reglamentaciones, etc.



Figura 1.- Enfoques de Vigilancia Tecnológica
Fuente: MINCyT (2015)

3.3. - Definición del concepto de Vigilancia

Entre las definiciones más conocidas podemos mencionar:

“La Vigilancia puede definirse como ...

- *... un proceso sistemático y organizado que tiene un rol fundamental en la gestión de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de las organizaciones, una herramienta indispensable que permite buscar, recopilar y analizar información relacionada a conocimientos científicos, tecnológicos, legislación, normativa, economía, mercado, factores sociales, etc.. Permite identificar a tiempo los cambios y novedades que suceden en el entorno de las organizaciones, con el fin de tomar decisiones más acertadas frente a oportunidades y amenazas identificadas con el menor riesgo posible en el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso” (Norma IRAM 50520:2017).*
- *... como el proceso sistemático y organizado que permite la detección, el análisis y la difusión de la información propiciando la generación del conocimiento y apoya las actividades de investigación, desarrollo, innovación, emprendimiento y formulación de proyectos de investigación e innovación (por medio de la elaboración de estados del arte) que pueden ser presentados a convocatorias de financiación, determinando así, si el proyecto explora un área no investigada por terceros y por lo tanto, sus posibles resultados pueden ser valiosos o novedosos dentro de los grupos” (Ospina, 2014).*
- *... un conjunto de acciones coordinadas de búsqueda, tratamiento (filtrado, clasificación, análisis) y distribución de la información obtenida de modo legal, útil para distintas personas de una organización en un proceso de toma de decisiones y para la reflexión estratégica” (Delgado y Arrebato, 2011).*
- *... 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” (Norma UNE:166006 - 2011).*
- *... el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (Palop y Vicente, 1999).*

- *... el proceso ético y sistemático de recolección de información, análisis y diseminación pertinente, precisa, específica, oportuna, predecible y activa, acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización” (SCIP)⁵.*
- *... el arte de descubrir, recolectar, tratar, almacenar informaciones y señales pertinentes, débiles y fuertes, que permitan orientar el futuro y proteger el presente y el futuro de los ataques de la competencia. Transfiere conocimiento del exterior al interior de la empresa, sus directivos” (Rouach, 1996).*
- *... los esfuerzos que la empresa dedica, los medios de que se dota y las disposiciones que toma con el objetivo de conocer todas las evoluciones y novedades que se producen en los dominios de las técnicas que le conciernen actualmente o son susceptibles de afectarle en el futuro” (Lesca, 1994).*
- *... la observación y el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y el futuro para identificar las amenazas y las oportunidades de desarrollo” (Jakobiak, 1992).*

A partir de los distintos enunciados citados precedentemente podemos brindar una concepción integral y definirla como: “un proceso ético, gestionado de forma sistemática, organizada, articulada y en red, teniendo un rol fundamental en la gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en las organizaciones y organismos, permitiendo así, buscar, recopilar, analizar y distribuir la información obtenida de modo legal relacionada con conocimientos del entorno científico, tecnológico, normativo, económico, comercial, competitivo, social, etc. Además, facilita la identificación a tiempo de señales pertinentes, débiles y fuertes que suceden en el entorno de las organizaciones y organismos, con el objeto de poder tomar decisiones más acertadas frente a oportunidades y amenazas, identificadas con el menor riesgo posible en el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso”.

⁵ SCIP: es el acrónimo de Society of Competitive Intelligence Professionals. <https://www.scip.org/>

3.4.- ¿Qué es la Inteligencia?

En los últimos años la expresión Vigilancia está siendo substituida paulatinamente por Inteligencia, aunque ambas palabras continúan siendo usadas indistintamente. Para algunos autores las diferencias, si las hay, son muy pequeñas; en cambio otros consideran que la inteligencia presenta una información más elaborada y mejor preparada para la toma de decisiones. Por otra parte, están aquellos que dicen que la inteligencia tiene un rol más activo, no solamente se focaliza en la búsqueda y recolección de información, sino que se centra en el tratamiento y análisis de la misma para luego poder generar un conocimiento útil que permita optimizar los procesos de toma de decisiones (Guagliano 2015).

Distintos autores como Escorsa y Valls (1997), Rodríguez (1999) o Palop y Vicente (1999), consideran que ambas expresiones, vigilancia e inteligencia, son prácticamente sinónimas.

Adicionalmente, el término Inteligencia, en el mundo anglosajón, significa “información para la acción”, en la cultura hispana “conocimiento o acto de entender y comprender las cosas” y para la lengua francesa se define como “la aptitud para adaptarse a una situación”, por lo tanto, la inteligencia abarca no solo la recolección de información, sino también su comprensión para finalmente actuar. De aquí que los términos Vigilancia e Inteligencia pueden considerarse como similares. En definitiva, se considera que la Inteligencia presenta una información más elaborada y mejor preparada para la toma de decisiones (Rodríguez 1999).

Podemos citar algunas definiciones de inteligencia:

- “La inteligencia comprende el análisis, la interpretación y la comunicación de información de valor estratégico acerca de aspectos científicos, tecnológicos, normativos, legislativos, mercado, etc., que se transmite a los responsables de la toma de decisiones como elemento de apoyo para ajustar el rumbo y marcar posibles caminos de evolución, de interés para las organizaciones” (Norma IRAM 50520:2017).
- “Un proceso sistemático, estructurado, legal y ético por el que se recoge y analiza información que una vez convertida en inteligencia, se difunde a los responsables de la decisión para facilitar la misma, de forma que se mejore la competitividad de la

empresa, su poder de influencia y su capacidad de defender sus activos materiales e inmateriales” (Centro Nacional de Inteligencia, 2010).

- “La Inteligencia es la metodología que tiene como objetivo dar la información correcta a la persona correcta en el momento correcto para tomar la decisión correcta” (Porter, 2001).
- En la literatura anglosajona a la inteligencia empresarial se la suele denominar “Competitive Intelligence” o “Business Intelligence”, mientras que en francés se prefiere la denominación “Intelligence Economique” (Rouach, 1996).

3.4.1.- Tipos de Inteligencia

Según MINCYT (2015) la Inteligencia, al igual que sucedía con el concepto de vigilancia, la podemos clasificar según su ámbito de aplicación de la siguiente manera:

La “Inteligencia Empresarial” (*Business Intelligence*) pretende aprovechar y desarrollar métodos más adecuados para la identificación de fuentes de información relevante, y para el análisis y el manejo de la información obtenida, con el fin de atender las necesidades de los usuarios en los procesos de toma de decisión, en el marco de una estrategia dada. Ésta se encuentra orientada hacia la información que se encuentra disponible en el exterior de la organización.

La “Inteligencia Competitiva”, se enfoca hacia los procesos y el seguimiento del entorno de mercado con el fin de mejorar la competitividad de una organización u organismo. Utiliza métodos y herramientas similares a la Inteligencia Económica, pero se dirige más específicamente hacia el análisis de la información relativa a la actividad de los competidores. El término Inteligencia Competitiva es usado en ocasiones como sinónimo de la Vigilancia Tecnológica.

Por otra parte se encuentra la “Inteligencia Económica”, que cubre temas de mercado, de tecnología, aspectos legales, macroeconómicos u otros que afectan al funcionamiento de una organización.

Asimismo, tenemos la “Inteligencia Estratégica” que es la asociada al servicio de la toma de decisiones estratégicas. Término empleado frecuentemente en Francia y otros países europeos, incluye las áreas de trabajo de la Inteligencia Económica y de la Gestión del Conocimiento.

Por último tenemos la “Inteligencia Organizacional”, que tiene en cuenta los diferentes tipos de Vigilancia, podemos definir la “Inteligencia Organizacional” como la capacidad que tiene una empresa para el análisis, el tratamiento de la información, la evaluación y la gestión de los procesos de decisiones estratégicas dentro de las diferentes organizaciones, integrando este término los diferentes tipos de Vigilancia.

3.5.- Ciclo de la Vigilancia e Inteligencia

En la literatura podemos encontrar una gran variedad de modelos que representan las etapas de un ciclo de vigilancia e inteligencia (Vel). En este trabajo se tomará como referencia el proceso adoptado por el Programa Nacional VINTEC del MINCyT para explicar las fases que componen un ciclo de Vel, el cual se visualiza en la Figura 2.

3.5.1.- Planificación - Identificación de Necesidades y Fuentes de Información

La etapa más importante del ciclo de Vel es la planificación ya que, al igual que en la gestión de proyectos, si no se hace una minuciosa programación del proceso que se desea implementar, seguramente no podremos alcanzar los resultados esperados y aparezcan problemas durante la ejecución del mismo.

Resulta necesario determinar lo realmente importante y prioritario para iniciar el proceso, identificando las necesidades de información que se requieren vigilar para la toma de decisión.

La especificación detallada de los requerimientos de información, permite orientar las fases de búsqueda, recolección, análisis y tratamiento de la información. Los temas de interés estratégico dentro de las necesidades de información se denominan Factores Críticos de Vigilancia (FCV). Los FCV son aquellos temas claves que son necesarios estar vigilando, ya sea para identificar nuevas oportunidades o amenazas a tiempo.



Figura 2.- Ciclo de la Vigilancia e Inteligencia
Fuente: MINCyT (2015).

Para la determinación de los distintos FCV es necesario plantear una serie de preguntas que ayudaran a definir las variables a vigilar, las cuales dependerán de la organización que se trate. Una vez definido los FCV, se procede a identificar las distintas fuentes de información que se deberán vigilar para encontrar respuesta a las necesidades planteadas.

Es importante, a la hora de definir las fuentes de información, determinar cuáles son las más pertinentes según la calidad y confiabilidad, pudiéndose las clasificar en formales e informales.

Las fuentes formales son aquellas accesibles a través de internet, programas específicos o bases de datos, por ejemplo sitios de noticias, patentes, proyectos de I+D, publicaciones de otras empresas, publicaciones de organismos, publicaciones científicas, etc..

Las fuentes informales son las que aportan documentos primarios, es decir, que están sin elaborar ni analizar. Entre los principales ejemplos podemos citar a los competidores,

proveedores, clientes, especialistas, investigadores, ferias y exposiciones, congresos, seminarios, jornadas, misiones empresariales y fuentes internas de las organizaciones.

3.5.2.- Búsqueda y Recolección de la Información

La etapa de búsqueda y recolección permite el acceso a las fuentes seleccionadas en la etapa anterior, a partir de las cuales se identificarán las respuestas a las necesidades de la organización. En esta fase, cuando se busca información en bases de datos, se recomienda implementar metodologías donde se trabajan sentencias de búsquedas con palabras clave y operadores booleanos y de proximidad. La fase de búsqueda y recolección son procesos iterativos que se van mejorando paso a paso y con la ayuda de un experto o especialista en la temática.

3.5.3.- Análisis, Tratamiento y Validación de la Información

Una vez recolectada y validada la información obtenida en la fase anterior, es necesario transformarla en conocimiento.

El objetivo básico de las actividades de análisis y tratamiento de la información, es añadirle valor, dándole utilidad para el destinatario que será el que la reciba y tome decisiones estratégicas a partir de ella. Es aquí donde se comienza a observar más la Inteligencia Competitiva, a diferencia de lo que sucedía hasta la etapa anterior, donde la actividad era centralmente de vigilancia tecnológica.

Para el análisis y tratamiento se suelen emplear herramientas y programas que aplican técnicas de minería de textos y datos, y con esto se pueden obtener resultados mucho más precisos sobre determinadas áreas, disciplinas o tecnologías.

Una vez procesada y depurada la información, se debe proceder a su correspondiente análisis a partir de la experiencia de los especialistas en la temática, para generar un conocimiento útil inmerso en ese cuerpo de información obtenido. El análisis es acompañado muchas veces de distintos indicadores, gráficos, matrices, mapas tecnológicos, etcétera. Estos conocimientos generados serán los insumos para las personas encargadas de tomar decisiones estratégicas.

3.5.4.- Difusión y Protección de la Información

La difusión dentro de una organización es necesaria para facilitar la información y el conocimiento adecuado a las personas que harán uso de los resultados del proceso. Es importante que exista una estrategia y política de comunicación interna, para hacer conocer los resultados y conocimientos obtenidos del proceso de Vel. Para ello, se pueden optar por distintos medios, entre los que se destacan:

- Correo electrónico y listas de difusión.
- Foros de discusión.
- Intranet.
- Soportes multimedia.

Dependiendo de la organización la difusión debe seguir pautas de confidencialidad pues, por tratarse de información de alto valor agregado, no sólo debe ponerse en disponibilidad de quienes la necesitan sino que debe garantizarse su protección.

Debemos tener presente que los resultados de un proceso de VTelC pueden ser tomados por terceros interesados con otros fines, que puedan causarnos un perjuicio irremediable. Este tema tiene que ver con lo que se suele denominar “contrainteligencia”, los medios y formas para prevenir la apropiación de datos, información y conocimientos por parte de terceros ajenos al organismo.

De acuerdo a MINCyT (2015) una organización puede decidir entre distintas acciones a implementar que ayuden a la protección de los resultados:

- Sensibilización del personal ante posibles riesgos.
- Utilización de la propiedad industrial para proteger invenciones, marcas y diseños.
- Restricción y control del uso de las herramientas informáticas.
- Puesta en marcha de sistemas de seguridad de información.
- Almacenamiento de la información tratada.

De acuerdo a lo dicho anteriormente, la norma UNE 166.006 (2011) considera que los resultados de la Vel se pueden agrupar en tres tipos:

- Productos que incluyen bajo nivel de análisis: sistemas de alertas.
- Productos que incluyen un nivel medio de análisis: boletines, informes, estado del arte o de la técnica, estudios bibliográficos, estudios patentables.
- Productos que incluyen un nivel profundo de análisis: estudios exhaustivos, informes para toma de decisiones.

3.5.5.- Toma de Decisiones

Los resultados de la VTelC permitirán tomar decisiones más apropiadas, minimizando los riesgos, al disponer de información estratégica, de calidad y de valor.

Como el objetivo de todo Sistema de VTelC es optimizar los procesos decisorios, resulta fundamental que los resultados de las actividades del mismo impacten y se vean directamente implicados en las nuevas ideas y en la resolución de problemas actuales/futuros.

3.5.6.- Evaluación de Resultados

Todo proceso de Vigilancia e Inteligencia tiene que ser concebido como un proceso continuo y sistemático de re-evaluación y re-definición de necesidades, de manera de retroalimentar y asegurar la constante actualización de los Factores Críticos de Vigilancia, lo que permitirá optimizar y hacer más eficiente el proceso con el tiempo.

3.6.- La Gestión de la VTelC en épocas actuales

El exceso de información en el ciberespacio se ha convertido en uno de los grandes retos de la Sociedad de la Información y del Conocimiento. La solución principal se ha dirigido hacia el desarrollo de herramientas que faciliten la búsqueda de información, es decir programas y software que localicen y recuperen la información (Chaur et al, 2013).

La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación a nivel mundial, han adquirido un rol central en los últimos años, y esto ha facilitado notablemente llevar a cabo de

una manera más organizada y automatizada las distintas fases del proceso de Vigilancia e Inteligencia (Pavlicevic et al, 2017).

Las herramientas de búsqueda que surgieron a partir de 1990, han seguido su desarrollo hasta tener una presencia significativa en internet. Se estima que existen actualmente en la red más de 5.000 motores de búsqueda, siendo pocos los que han resultado realmente beneficiosos.

Google, Bing, Altavista, Yahoo, entre otros, son herramientas de primera generación que han logrado gran éxito comercial, aunque muchas de estas herramientas han defendido la intuición y la simplicidad de la búsqueda, existe una problemática que en la actualidad todavía se observa: el ruido informativo y el silencio documental.

En esta nueva era del conocimiento donde el factor generador de riqueza y de ventajas competitivas sustentables en el tiempo es el conocimiento, es muy importante aprender a gestionarlo (Savage, 1991). Para gestionar el conocimiento, es fundamental tener acceso a datos y a información. La información hoy en día no es un problema, existe una gran variedad y volumen de fuentes, literalmente a un solo clic de distancia.

La alta proliferación de fuentes de información que se vienen dando en estos últimos tiempos, ha llevado a que nos topemos con una realidad similar a la de un alud informacional, donde el gran volumen de datos e información que tenemos a disposición es ilimitado, por tal motivo es importante instrumentar mecanismos que ayuden a mejorar los procesos de localización de fuentes de información confiables y el manejo de las mismas.

La situación que describe el estado de la información actual tiene que ver principalmente con:

- El crecimiento exponencial de la información
- La globalización de la información
- La heterogeneidad de las fuentes

¿Dónde está el desafío para nosotros como usuarios y gestores de la información en la web? El desafío que se nos presenta está dado en aprender y adquirir nuevos conocimientos para buscar y gestionar mejor la información, y esto se logrará inquiriendo de manera organizada, sistemática, definiendo términos clave, combinando términos con operadores de búsqueda y proximidad y, por último, accediendo a fuentes confiables y pertinentes para lo que uno necesita. La vigilancia realizada hace más de 20 años, principalmente a cargo de empresas,

presentaba ciertas características que son totalmente diferentes con la vigilancia que se implementa actualmente.

La vigilancia antigua o tradicional, como se la conocía, presentaba algunas de las siguientes características:

- Era pasiva, es decir se implementaba no de forma permanente, sino, que se hacía cuando se tenía una necesidad puntual dentro de la organización.
- Se implementaba de forma esporádica, sin seguir un proceso continuo y sostenido en el tiempo.
- Se hacía con fuentes informales y poco uso de herramientas o software.
- No se la consideraba como un proceso de las organizaciones.
- El acceso a la información era limitado y hasta muchas veces restringido.

La vigilancia moderna que hoy en día se implementa ha cambiado mucho, y se caracteriza por:

- Se basa en el uso intensivo y la explotación de los datos a través de la Web profunda.
- Emplea bases de datos, metabuscadores⁶ y multibuscadores⁷ y herramientas de minería de textos y datos, etc.
- Es considerada como un proceso más de las organizaciones e instituciones.
- Presenta un rol más activo, ya que se debe implementar de forma permanente.
- Utiliza fuentes formales e informales de información.

La vigilancia tecnológica de hoy en día, trabaja intensamente en el monitoreo permanente de fuentes de información que existen en la web profunda. La web profunda o internet invisible es el contenido de internet que no se encuentra indexado por los motores de búsqueda tradicionales, donde se localiza información de diversos tipos (Fernández & Ruiz, 2016).

6 Los Metabuscadores son aquellos que no disponen de base de datos propia, sino que buscan dentro de otros buscadores.

7 Los Multibuscadores o agentes inteligentes son programas clientes que realizan la búsqueda simultánea en varios buscadores de primera generación (aquellos que no presentan una forma personalizada u ordenada en función a la formulación de búsqueda).

A pesar de los grandes esfuerzos que realizan los motores de búsqueda para la indexación de la mayor cantidad de páginas posibles, el hecho es que existe una parte de la Red a la que estos no alcanzan a registrar. A esta parte de la Red, se la conoce como la Internet Oculta o Profunda que condensa miles de millones de páginas. La Internet Invisible contiene bases de datos cuyos contenidos no son accesibles sin registro previo, como otro tipo de fuentes de información como catálogos de bibliotecas, bases de datos bibliográficas, revistas electrónicas (en las que es necesario un registro previo y las que solo se puede recuperar la información mediante búsquedas en su base de datos), documentos en formatos no indexables, obras de referencia: enciclopedias, diccionarios... en las que es necesario interrogar a la base de datos para acceder al contenido, etc..

Una de las limitaciones con las que nos encontramos a la hora de hacer vigilancia tecnológica sólo con motores de búsqueda convencionales (Yahoo, Bing, Google, etcétera), es que estamos accediendo a un bajo porcentaje del total de la información existente, muy superficial y que representa alrededor de un 20-25% del total que existe en internet.

El porcentaje de las fuentes de información que están en la web profunda o invisible representa alrededor de un 75-80 %. Para acceder a estas fuentes de información hay que empezar a conocer y emplear nuevas herramientas.

El uso de herramientas informáticas posibilita un uso eficiente del tiempo, que se traduce en ahorros de costos e incremento de calidad en los trabajos de VTelC realizados. Por ello, es importante destacar que existen distintas herramientas y software de acceso gratuito y otras de acceso bajo licencia. Teniendo en cuenta el universo de herramientas existentes, se puede realizar una clasificación en función al apoyo que podrían brindar las mismas, por etapas del ciclo o al proceso de la Vel:

- Herramientas de búsqueda y recolección de información (metabuscadors, multibuscadores, sistemas de alertas, detectores de nuevos contenidos, etc.).
- Herramientas de análisis y tratamiento (herramientas que apliquen técnicas de data mining y text mining).
- Herramientas de visualización y difusión de resultados y protección.
- Plataformas integradoras de VTelC.

3.7.- Modelos de VTelC

En este apartado se realiza un análisis, descripción y caracterización de los principales modelos de VTelC planteados por las normas internacionales y nacional que se han diseñado en los últimos años y han sido implementados en distintos países, principalmente en organizaciones privadas. Al final del capítulo se realiza una síntesis de las características y variables que mejor definen cada uno de los modelos de VTelC estudiados.

A nivel global y a lo largo de la historia, en el campo de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, se han diseñado modelos y/o procesos que permiten llevar a la práctica dichas actividades en distintas organizaciones e instituciones.

Las organizaciones, se traten de empresas, universidades, centros de investigación, entidades gubernamentales, etc., siempre intentaron estar al tanto de lo que sucedía en sus entornos competitivos, tecnológicos, comerciales, normativos y todo otro aspecto involucrado en sus actividades principales; aunque de una manera poco sistemática y organizada.

Cabe resaltar que cualquiera sea el tipo de institución de la que se trate, siempre tienen una necesidad de “saber qué sucede en sus entornos”, para poder identificar señales tempranas que le permitan reaccionar a tiempo, frente a posibles oportunidades y/o amenazas, de manera de optimizar sus procesos decisorios.

De acuerdo a Escorsa y Maspons (2001) la VTelC tienen implicancias en distintos ámbitos como los que se describen a continuación:

Grandes Empresas

La VTelC resulta crucial para estas organizaciones, ya que deben estar permanentemente actualizadas sobre los distintos cambios que se van produciendo en su entorno, que se complejiza en una relación biunívoca con su dimensión, al multiplicarse los actores y los distintos aspectos que influyen directa e indirectamente con su desempeño, para anticiparse a los hechos y acciones en el corto y mediano plazo, tomando decisiones estratégicas más acertadas.

PYMES

Usualmente, las Pymes no disponen de capital financiero ni gestionan el capital intelectual en grado suficiente para afrontar desafíos relacionados con la implementación de Sistemas de VTelC. En este sentido, no presentan en cantidad ni calidad, recursos humanos, materiales y medios de financiación para instrumentar áreas funcionales que lleven a cabo dichas tareas - con cierta sistematicidad - dentro de su estructura orgánica. Esta situación condiciona fuertemente su acceso a fuentes de información de calidad, que le permitirían identificar oportunidades que le brindaran posibilidades reales de crecimiento.

Estas falencias intrínsecas a las características que le son propias, podrían subsanarse con iniciativas políticas activas de desarrollo por parte de los Estados, dirigidas hacia las pymes, que se materialicen en la creación de organismos especializados que realicen estudios y brinden servicios técnicos, que les permita fortalecer las capacidades endógenas, disminuyendo las situaciones potenciales de riesgo y mejorando el proceso de identificación de las oportunidades y amenazas de sus entornos.

Asociaciones Empresariales

Tal como lo destacan Guerrero et al. (2015) en el marco de las Asociaciones Empresariales las actividades de VTelC permiten estudiar, monitorear, controlar y llevar el seguimiento de todas las variables involucradas en el desempeño y desarrollo del sector económico productivo que representan. La información sobre micro-variables y macro-variables centrales del sector permiten identificar y re-definir las distintas curvas de evolución del mismo, sea a nivel sector integral así como a nivel de sub-sectores y unidades productivas individuales. Los Sistemas de VTelC incrementan de este modo, las capacidades de los procesos de decisión sectoriales.

Entidades Gubernamentales

“En las Instituciones Gubernamentales la implementación y desarrollo de buenas prácticas de VTelC contribuyen a la planificación y el diseño de políticas de desarrollo industrial en general, y en particular, aquellas basadas en ciencia, tecnología e innovación productiva, identificando áreas estratégicas de promoción y desarrollo, y definiendo sus correspondientes tipologías de estructuras e instrumentos de aplicación” (Guerrero et al., 2015).

Organismos Públicos/Privados de Investigación/Universidades

La utilización de Sistemas de VTelC en las esferas de Organismos Públicos/Privados de Investigación como Universidades, Centros e Institutos es indispensable para identificar y definir nuevas líneas de investigación para promover, financiar y transferir nuevos conocimientos a la actividad académica. De acuerdo a Guerrero et al. (2015) los estudios de VTelC generan información específica que transparenta los distintos ámbitos científicos y tecnológicos que actualmente presentan mayor auge y protagonismo, detectando al mismo tiempo sus curvas de evolución y sus correspondientes niveles de “Estado del Arte”. En forma alternativa, los informes de VTelC resultan estratégicos en la identificación de “nuevas” áreas temáticas incipientes y emergentes de investigación.

A partir de los modelos de vigilancia e inteligencia planteados en las normas nacionales e internacionales seleccionadas en el presente trabajo de investigación, a continuación, se realiza una caracterización de cada uno, con el objetivo de identificar las variables que mejor los representan en general, como así también, evaluar sus alcances y características. Para ello, los mismos se analizan desde dos enfoques, el primero abordando la implementación y estructuración de sistemas de vigilancia tecnológica (contempla desde actividades como sensibilización, diagnóstico, implementación y puesta en marcha del sistema); y el segundo focalizando en el desarrollo operativo de la VT, que incluye actividades de planificación y definición de necesidades, búsqueda, análisis, tratamiento y difusión, las cuales permiten el desarrollo de estudios y elaboración de informes de Vigilancia (Ospina y Meza, 2014), lo cual se visualiza en la

Tabla 5.

Tabla 5: Análisis de Normas Nacionales e Internacionales

Modelos	Implementación y Estructuración de Sistemas de VT	Desarrollo Operativo de la VT
Norma UNE 166006:2018	X	X
Norma FD X50-052: 2011	X	
Norma MX-GT-004-IMNC: 2012	X	X
Norma IRAM 50520:2017	X	X

3.7.1.- Norma UNE 166006:2018

La Asociación Española de Normalización y Certificación, creada en 1986, se desdobra en el año 2017 en dos organizaciones; por un lado, la Asociación Española de Normalización (en adelante UNE), entidad legalmente responsable del desarrollo de la normalización en España y, por otro, AENOR empresa de gestión del conocimiento que ayuda a corregir brechas de competitividad a través de la evaluación de la conformidad (certificación, verificación, validación, inspección y ensayos) la formación y los servicios de información. En definitiva AENOR es una sociedad de UNE.

La primera Norma UNE de vigilancia tecnológica que expone y describe las etapas del proceso que las organizaciones deben implementar para desarrollar estas actividades, en forma institucional y sistemática, fue la UNE 166006:2006. En su primera edición, no se considera el componente de inteligencia competitiva, que sí se incluye en la siguiente edición del año 2011.

La vigilancia tecnológica, en esta normativa, está circunscripta dentro del proceso de gestión de la I+D+i, a diferencia de las últimas normas creadas de vigilancia e inteligencia, donde ambas no son parte de un proceso sino, que se las analiza como un proceso en sí mismo.

El campo de aplicación para ambas ediciones, incluían organizaciones privadas que implementen sistemas de gestión de I+D+i y/o proyectos de I+D+i, sin importar el tamaño de la misma.

La Norma UNE 166066:2006 consideraba cuatro (4) grandes fases para la implementación de un sistema de VT en una organización, donde en cada una de ellas, se podía ver los flujos de información, los resultados a obtener y los procesos propiamente dicho que se llevaban a cabo sistemáticamente. Las cuatro fases definidas por la norma son: Identificación, Búsqueda, Tratamiento y Validación, Puesta en Valor y Resultados (ver Figura 3).

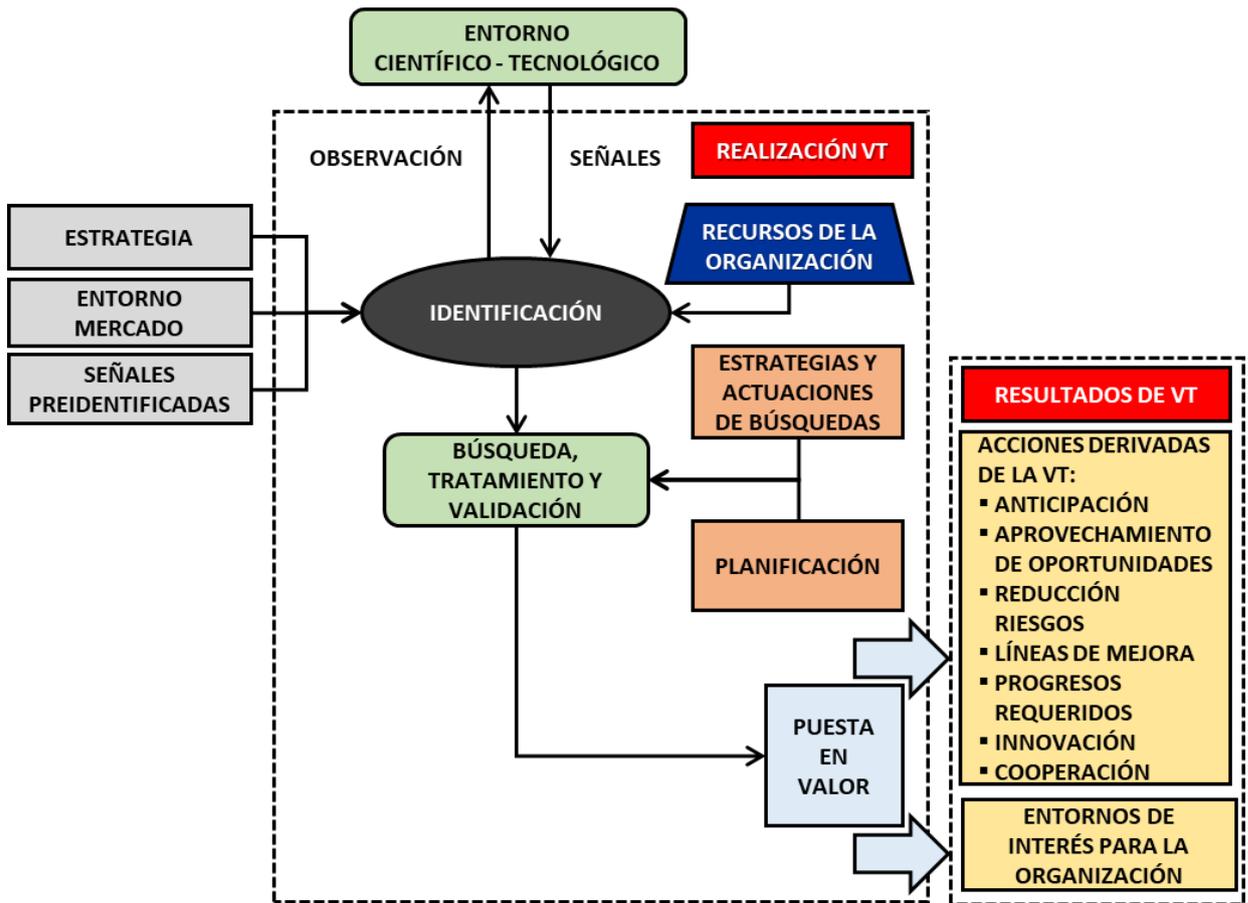


Figura 3.- Proceso de VT Norma UNE 166006:2006
Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma UNE 166006:2006

Cabe destacar que en el modelo propuesto por la norma en su edición 2006, no se especificaba cómo implementar el proceso de recolección de la información de las distintas fuentes, además de no contemplar la fase de Planificación como punto de partida. Esto último fue incorporado como actividad inicial del proceso, recién en la actualización realizada en el año 2011.

En marzo de ese año surge una nueva edición de la norma europea de VTelC que sustituyó a la Norma UNE 166006:2006, descrita anteriormente, titulada “Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia e Inteligencia”. Esta edición se alinea con otros sistemas de gestión como lo son las Normas UNE – EN ISO 9001, UNE-EN ISO 14001 y UNE 166002.

Esta norma contempla un componente que la anterior versión no incluía, y es el de Inteligencia Competitiva, definida como “aquel proceso ético y sistemático de recolección y análisis de información acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia

organización, y comunicación de su significado e implicaciones destinada a la toma de decisiones”.

Por otra parte, la norma le destina un espacio para tratar la política de VTelC que la dirección de la organización está encargada de establecer e implementar dentro de la misma, y que ésta debe adecuarse al propósito de la institución, incluir un fuerte compromiso para los requisitos que establece la norma, mejorar la eficacia del sistema, establecer un marco referencial para la revisión de los objetivos del sistema, ser comunicada, entendida y revisada por todo el personal.

Otro aspecto no cubierto por la edición anterior (UNE: 166006 – 2006), se refiere a la definición del rol de los profesionales encargados de realizar las tareas de vigilancia tecnológica, hecho subsanado en la versión 2011, la cual además de considerar las competencias necesarias que el personal debe contar para realizar dichas actividades y la gestión de la vigilancia, se detallan las funciones específicas que deben llevar a cabo.

En la Figura 4 se muestran las fases planteadas por el modelo de VTelC de la Norma UNE 166006:2011.

Sin hacer una amplia descripción de las cuestiones que se deben planificar, la norma establece que se deben proyectar y dimensionar los recursos, de acuerdo a experiencias y acciones previsibles.

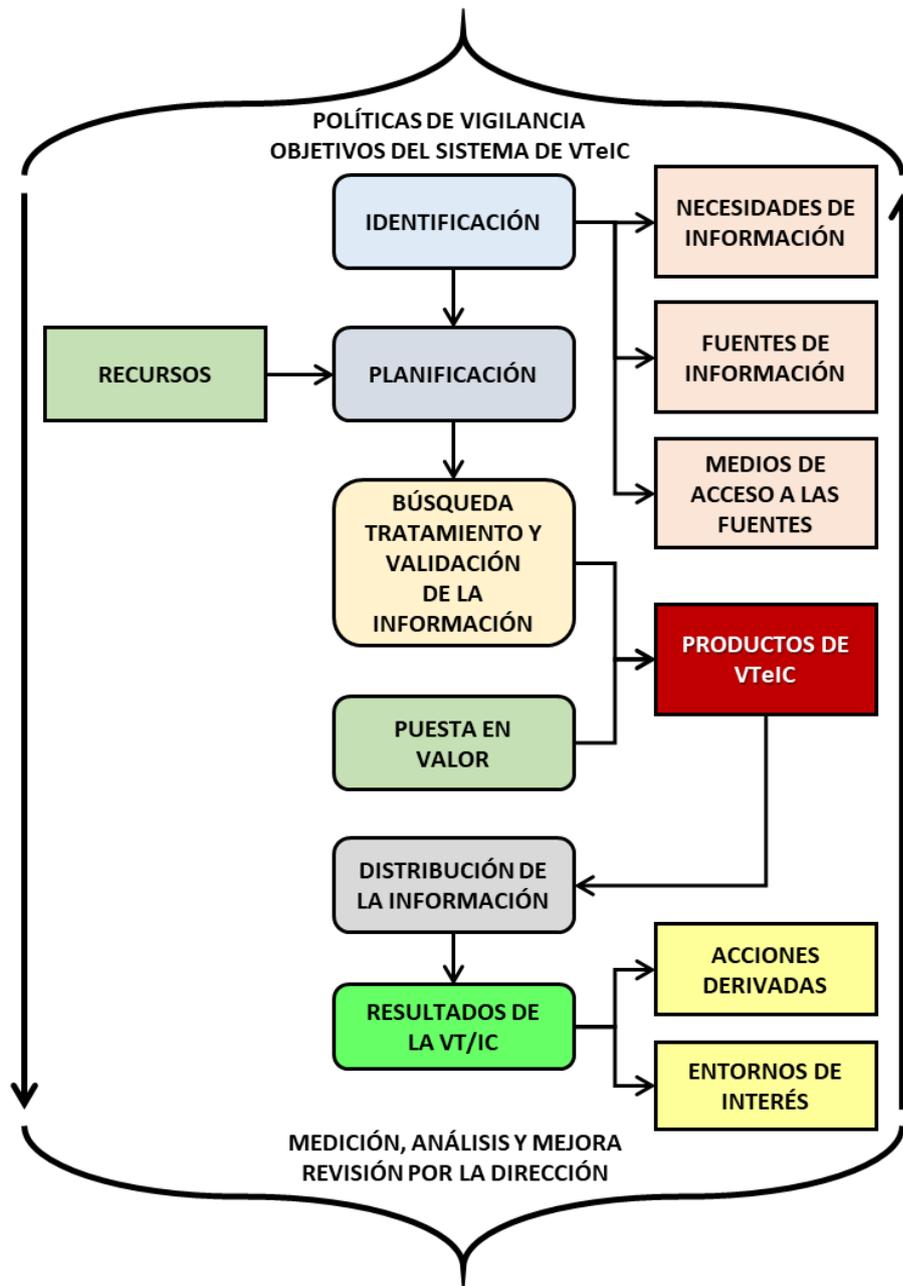


Figura 4.- Proceso de VT/IC
Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma UNE 166006:2011

La Norma UNE 166006:2011 define, a diferencia de la edición del año 2006, los tipos de productos de VT/IC que pueden llegar a generarse, aunque no profundiza en aspectos relacionados con la estructura, diseño y desarrollo de estos. Asimismo, plantea como resultado final la identificación de señales débiles que podrían constituir nuevos entornos tecnológicos o de mercados de interés para la misma.

En abril del año 2018 se lanza una nueva edición de la familia de Normas UNE 166066 de vigilancia e inteligencia, que se diferencia de las anteriores en la profundización de algunos contenidos relacionados con el proceso operativo de la VTelC.

Un cambio importante que plantea la nueva edición es su denominación, que pasa a ser “Sistema de Vigilancia e Inteligencia”, debido a que en la actualidad la toma de decisiones no está relacionada únicamente con cuestiones tecnológicas, sino que influyen otros aspectos a considerar en una organización, como los de índole económica, política, social y medioambiental entre otros.

Esta nueva versión contempla a la vigilancia y a la inteligencia como un solo conjunto, de manera que la organización logre resultados desde lo operativo y lo estratégico. Su objetivo se enfoca a facilitar la formalización y estructuración del sistema de gestión de VTelC permanente, que contempla las etapas de recolección, análisis y comunicación sobre el entorno de la organización.

Un detalle que las ediciones anteriores no profundizaban, se refiere al alcance de aplicación de la misma, mientras que esta nueva versión define como campo de aplicación todas las organizaciones que establezcan un sistema de VTelC, independiente de su tamaño, actividad o ámbito geográfico.

La organización, en este caso, debe entender cuál es la situación de su contexto para comprender las cuestiones internas (flujos de información, capacidades disponibles y necesarias, actividades previas desarrolladas y relación con otros sistemas de gestión de la organización) y externas (prácticas o técnicas novedosas en vigilancia tecnológica, proveedores/colaboradores o socios potenciales, instituciones públicas y/o privadas de un mismo sector, uso intensivo de datos y actividades de competidores en vigilancia e inteligencia), que podrían afectar los resultados a alcanzar con su Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia (en adelante SGVel).

Al igual que sucede en la gestión de proyectos, el modelo de SGVel que propone esta nueva edición, contempla darle relevancia y considerar las necesidades y expectativas de las partes interesadas, sean estas internas o externas.

La organización, de acuerdo a esta nueva norma, deberá demostrar un cierto liderazgo respecto al SGVel para que:

- Se establezcan las políticas y objetivos de Vel,
- Se integren los requisitos del SGVel con los procesos de negocio de la organización,
- Estén disponibles los recursos necesarios,
- Se logren los resultados propuestos para el SGVel,
- Se logre eficacia en el SGVel,
- Se promueva la mejora continua,
- Se apoye a los roles pertinentes de la dirección de la organización.

Cabe destacar que esta norma plantea la descripción de los roles de los recursos humanos que gestionarán el SGVel donde, de acuerdo al tamaño de la organización, tipo y perfil, la cantidad de personas que estarán involucradas en el sistema puede variar. Los roles definidos por la norma son:

- **Coordinador y Dinamizador:** es el responsable de controlar que el sistema funcione correctamente.
- **Analista:** analiza, valida y comparte la información recibida, donde él también puede agregar valor para enriquecerla.
- **Lector:** es el usuario que recibe la información generada por el analista y que puede hacer un feedback al analista, validando la información de acuerdo a su expertise.
- **Administrador:** será el profesional encargado de manejar las tecnologías de la información del sistema de Vel.

La organización debe realizar una correcta planificación del SGVel para lograr los resultados propuestos, debiendo definir un conjunto de objetivos a alcanzar.

Es importante destacar que en este nuevo modelo de gestión de Vel planteado en la norma, se contempla el concepto de competencias en los recursos humanos, que no fuera considerado en las ediciones anteriores. Entre algunas de ellas, identificadas como necesarias, podemos citar:

- Liderazgo.
- Capacidad de organización del trabajo.
- Capacidad de trabajo en equipo.

- Iniciativa y proactividad.
- Manejo de técnica de análisis.

En este modelo la organización puede implementar el SGVel de forma individual, como tradicionalmente se realizaba, o en forma de red, como sucede en tiempos actuales, donde se trabaja de forma competitiva y colaborativa con otras organizaciones e instituciones, para gestionar las actividades del SGVel.

Esta edición de la norma plantea la relación de los estudios de futuro y previsión con la Vel, donde establece que los dos primeros pueden ser el punto de partida de un estudio de vigilancia e inteligencia en algunos casos, o viceversa en otros. Asimismo, se proyecta como importante la visualización de los grandes volúmenes de datos, para la detección temprana de señales que pueden enriquecer un estudio de Vel.

En la Figura 5 se muestran las fases, los flujos de información y los resultados del modelo del SGVel, propuestos por la norma UNE166006:2018, describiéndose a continuación cada una de ellas:

Identificación. La identificación de las necesidades de información es una etapa que puede realizarse partiendo de uno o varios factores: conociendo la evolución y análisis de distintas aplicaciones de productos, procesos, materiales y tecnologías, de la evolución socioeconómica, legislativa/normativa, proyectos o del entorno competitivo. De esta fase surge lo que se denomina factores críticos de vigilancia⁸, que son aquellos en los que se focalizará el sistema de VT dentro de la organización.

Para definir las necesidades de información es importante que la organización establezca un procedimiento, el cual debe incluir: las áreas de VTelC definidas, un avance sobre algunas fuentes de información pertinentes en estas áreas, definición del conjunto de términos clave

⁸ FCV: los factores críticos de vigilancia son “las cuestiones externas a la organización cuya evolución es crucial para su competitividad: tecnologías emergentes, competidores actuales y potenciales, desarrollo de los mercados y del entorno”. UNE: 166006

para buscar en determinadas bases estructuradas⁹ con sus respectivos operadores booleanos¹⁰, y el tipo de producto que se entregará.

En esta etapa además de definir las necesidades de información, hay que definir las fuentes y los medios de acceso a las mismas.

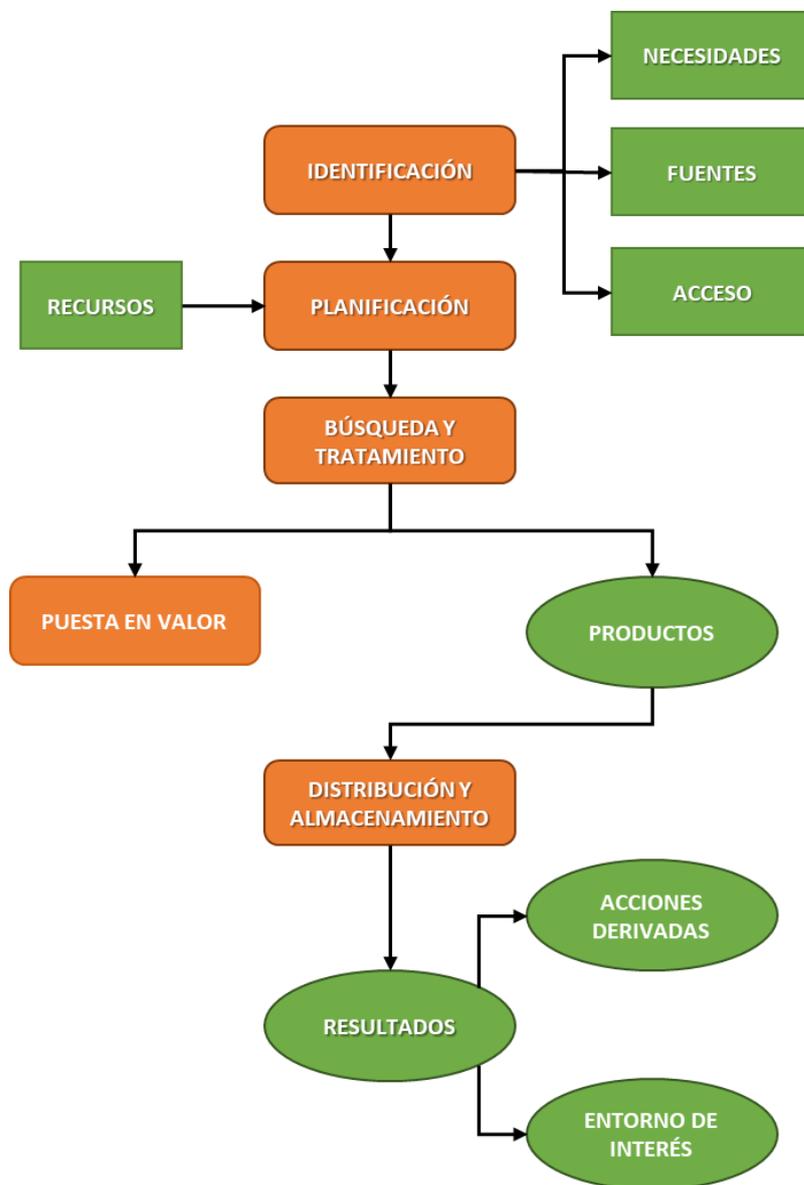


Figura 5.- Proceso de Vigilancia e Inteligencia

Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma UNE 166006:2018

⁹ Base estructurada: repositorios de fuentes de información secundarias que contiene datos e información clasificada, organizadas en determinados tipos de ficheros y formatos.

¹⁰ Los operadores booleanos son palabras que sirven para conectar desde la lógica un conjunto de conceptos o términos para realizar búsquedas.

Las fuentes de información a seleccionar pueden ser internas o externas a la organización. En el grupo de fuentes internas pueden encontrarse informes y/o documentos propios de la organización y de personal profesional o especialista en el tema de interés; mientras que dentro de las fuentes externas podemos ubicar las bases de datos (científicas, tecnológicas y de proyectos de I+D+i), recursos de información de internet (portales temáticos, redes sociales, foros, noticias, etc.), congresos, eventos, normas, estudios de futuro, entre otros.

Para la selección de las fuentes, la organización debe adoptar ciertos criterios relacionados con la calidad, pertinencia, objetividad, fiabilidad y frecuencia de actualización.

Planificación. Como ya lo consideraba la edición anterior de la norma, en esta también se incluye la fase de planificación, importante de considerar y definir para el diseño e implementación de un SGVel, en la que se requiere la previsión de los recursos necesarios de acuerdo a las experiencias y al conjunto de acciones previsibles.

Búsqueda y Tratamiento. En esta etapa, es relevante la formulación de las distintas estrategias de búsqueda que servirán para la identificación y recolección de información. Las estrategias quedan definidas a partir de la combinación de términos o palabras clave con operadores booleanos y de proximidad.

La búsqueda de información debe ser realizada entre los profesionales de vigilancia tecnológica y los expertos/especialistas que se han identificado para el trabajo de Vel a realizar. Cuando intervienen en el proceso expertos/especialistas externos a la organización, es importante que en esta etapa se les comparta: palabras clave, sentencias de búsquedas, descriptores, operadores utilizados, limitación geográfica o temporal y terminología, entre otros aspectos a considerar.

La etapa de búsqueda puede arrojar gran cantidad de resultados, los cuales deberán ser discriminados y validados, para solo dejar aquellos que son pertinentes y contribuyen a los requisitos de información establecidos.

La fase de tratamiento es importante ya que a partir del mismo surgirán los distintos análisis que se le hace a la información, iniciando con una preparación previa de los datos para seleccionar y normalizar los mismos.

Dependiendo del volumen reducido de datos y de información, pueden surgir dos tipos de tratamientos:

- 1- **Tratamiento Manual:** el resultado se plasma en la obtención de productos de Vel de bajo nivel de análisis.
- 2- **Tratamiento Avanzado:** al tratarse de un análisis más complejo, se obtendrán productos de Vel de nivel medio de análisis.

En el tratamiento avanzado, se realiza un trabajo diferenciado con la información estructurada y no estructurada. Para las primeras, el objeto es descubrir cierto ordenamiento y correlaciones que pueden resultar ocultas a simple vista. Para este tipo de análisis, se suelen aplicar técnicas de clustering y reducción de dimensionalidad. Para la información no estructurada, el análisis puede estar basado en la aplicación de técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP). El resultado de estos análisis, pueden complementarse con estudios de tipo matemático o estadístico.

Cabe resaltar que, independientemente del tipo de tratamiento y análisis que se realice mediante métodos o software específico, no puede faltar el análisis humano que matice y valide la pertinencia de los resultados obtenidos. La validación de la información es lo que permitirá garantizar el nivel de calidad final de los resultados obtenidos en esta fase, mediante el proceso de revisión de los mismos en cuanto a pertinencia, fiabilidad de las fuentes, validez, oportunidad, relevancia y utilidad. Esta fase puede ser llevada a cabo entre el profesional de VTelC junto con expertos, proveedores y clientes.

En la Figura 6, se muestran las actividades a realizar en la fase de Búsqueda y Tratamiento que, en este modelo, se refieren detalladamente mientras que en las ediciones anteriores se describía en términos más generales.

Puesta en Valor. Consiste en relacionar la información con el objetivo de identificar oportunidades, reducir riesgos, innovar y cooperar, entre otras acciones. Esta fase la realizan, por lo general, analistas expertos con trayectoria y conocimientos en políticas sectoriales, economía, ciencias, tecnologías, innovación, etc.; se trata de profesionales que tienen una importante capacidad de análisis, imaginación y creatividad.

La puesta en valor de la información puede incluir los siguientes aspectos: integración de los datos que pueden provenir de distintas fuentes, interpretación de la información para determinar su exactitud y relevancia, representaciones gráficas (infografías), análisis del

significado de los hechos (evaluando implicancias y consecuencias) y recomendaciones de medidas a implementar.

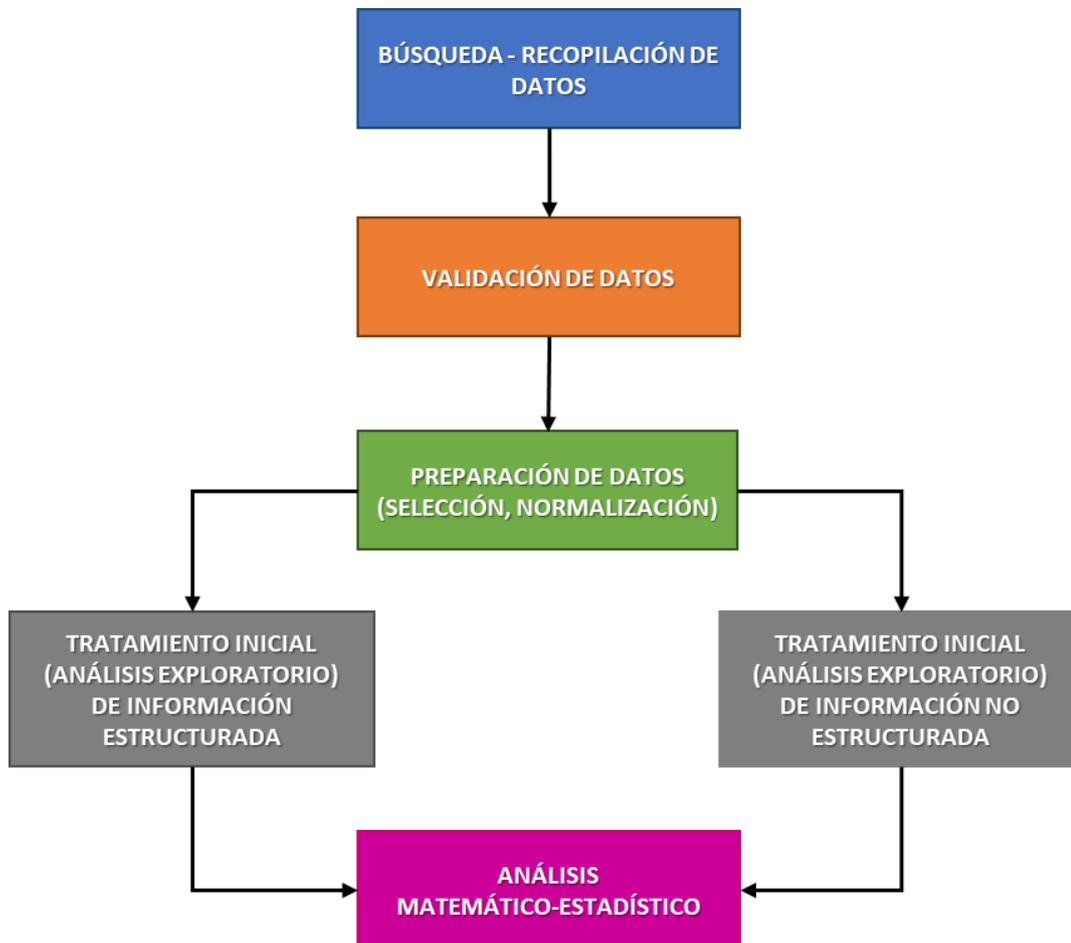


Figura 6.- Proceso de Búsqueda y Tratamiento

Fuente: Readaptado a partir de la Norma UNE 166006:2018

La puesta en valor de la información puede incluir los siguientes aspectos: integración de los datos que pueden provenir de distintas fuentes, interpretación de la información para determinar su exactitud y relevancia, representaciones gráficas (infografías), análisis del significado de los hechos (evaluando implicancias y consecuencias) y recomendaciones de medidas a implementar.

Distribución y Almacenamiento. La organización, en esta fase, debe distribuir los resultados del proceso de Vel a todos los interesados del proyecto, para lo cual resulta determinante definir y establecer los mejores canales de comunicación.

Productos de Vigilancia e Inteligencia. Son los resultados obtenidos del proceso de Vel implementado en la organización, que pueden variar de acuerdo al nivel de profundización que se aplique a la información identificada y del objetivo definido para el mismo.

Los productos a generar pueden clasificarse, para la nueva edición de esta Norma, en:

- Productos de bajo nivel de análisis, dentro de los cuales se encuentran los boletines temáticos o sectoriales, listados de noticias, alertas personalizadas, etcétera.
- Productos de nivel medio de análisis, dentro de los cuales se encuentran los informes, estados del arte o de la técnica, estudios bibliográficos, estudios de patentabilidad, etc..
- Productos de profundo nivel de análisis, dentro de los que ubicamos a los estudios de tendencias, informes exhaustivos, etc..

Un detalle importante que resalta la norma para la organización, son los aspectos que deben ser documentados a la hora de elaborar los productos:

- El control de las fuentes externas de información,
- La búsqueda y el tratamiento de la información,
- La puesta en valor de la información,
- La distribución y almacenamiento de la información.

Resultados de la Vigilancia e Inteligencia. Tal como lo venían planteando las ediciones anteriores de la norma, el principal resultado que se obtiene de la Vel, es el conocimiento y las acciones derivadas (anticiparse, aprovechar oportunidades, reducir los riesgos, mejorar, innovar y cooperar). Adicionalmente, la norma UNE 166006:2018 también plantea como resultado el hecho que la organización podrá identificar señales débiles para constituir nuevos entornos tecnológicos o de mercados de interés para ésta.

Evaluación de Desempeño y Mejora. En esta nueva edición de la Norma, se establece que en esta fase debe conservarse la información documentada y evaluar el desempeño y eficacia de la Vel.

Esta fase contempla la realización de las auditorías internas y la revisión por la dirección y, en este sentido, la organización debe planificar, establecer, implementar y mantener los programas de auditorías; los criterios y alcance de cada una de ellas; establecer el principio

de no auditar su propio trabajo; informar los resultados a la dirección y conservar la información documentada.

Por otra parte, la organización debe revisar el SGVel para asegurar la idoneidad, adecuación y eficacia del mismo.

Para llevar a cabo las distintas acciones de mejoras que podrían llegar a identificarse en el SGVel, la organización debe reaccionar ante la no conformidad, evaluar la acciones que permitan eliminar la causa raíz de las no conformidades, implementar cualquier acción que resulte necesaria, revisar la eficacia de las acciones correctivas y hacer los cambios necesarios en el SGVel.

La descripción de este modelo, permitió evidenciar que el mismo no hace distinción entre la vigilancia y la inteligencia, sino, que las trata como partes integrantes de un mismo conjunto, sin asociarles los referenciales que por mucho tiempo las han caracterizado ya que, frente al contexto global actual, al momento de tomar decisiones, no alcanza con observarlas desde el punto de vista de la tecnología, sino que además hay que monitorear otros aspectos como podrían ser sociales, económicos y medioambientales entre otros.

3.7.2.- Norma NMX – GT – 004 – IMNC -2012

Seguidamente abordaremos la Norma Mexicana NMX-GT-004-IMNC-2012, elaborada por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), que es una asociación civil y, a su vez, funciona como Organismo Nacional de Normalización (ONN) para elaborar, actualizar, expedir y cancelar las normativas del país centroamericano.

En México existen dos tipos de normas: la Norma Oficial Mexicana (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX), mientras que las primeras son de uso obligatorio, las segundas solo expresan recomendaciones de parámetros y/o procedimientos. Las mismas son elaboradas por organismos de normalización, de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, mediante la cual se establecen reglas, especificaciones o atributos aplicados a un producto u operación, entre otros.

La Norma NMX-GT-004-IMNC-2012 establece los lineamientos generales para desarrollar un proceso de vigilancia tecnológica. El objetivo de la misma es proporcionar una guía para las

organizaciones, independientemente de su tamaño y actividad, que les permita implementar un proceso de manera sistemática y permanente de vigilancia tecnológica. Establece los lineamientos para comprender cómo debe desarrollarse operativamente un proceso de vigilancia tecnológica, aunque omite el componente de inteligencia competitiva.

Esta norma focaliza lo operativo de la vigilancia tecnológica dentro de la organización, a diferencia de las normas europeas que definen y describen las fases que debe implementar un sistema de Vel, sin especificar el cómo se tienen que desarrollar estas actividades. Este modelo aborda, a otro nivel de profundidad, los siguientes puntos:

- Los factores prioritarios de vigilancia tecnológica.
- La planeación estratégica y la planeación tecnológica como insumo para el diseño del proceso de VT.
- Los tipos de fuentes de información a seleccionar.
- Detalle de las fases de búsqueda, interpretación, almacenamiento y análisis de la información, donde se describe el cómo y con qué llevar a cabo cada fase.

Otra de las diferencias que presenta esta norma respecto a otras, es que brinda detalles de las responsabilidades de los distintos profesionales involucrados en el proceso de VT, y da una idea de lo qué es y cómo se debería hacer un informe de vigilancia. A su vez, considera como acción derivada de la VT, la posibilidad de implementar estrategias de propiedad intelectual. Por último, cabe resaltar que esta norma no es certificable.

En la Figura 7 se muestra las fases que representa al modelo de gestión de la tecnología y vigilancia tecnológica, planteado por la Norma NMX-GT-004-IMNC-2012.

A continuación, se procede con la descripción de las fases que plantea el modelo de la normativa mexicana.

Identificación del Entorno y Factores Prioritarios de Vigilancia (FPV). En esta etapa, para conocer el entorno de la organización, resulta fundamental considerar todos los factores que pueden influir en el mismo, tales como aquellos de índole económica, tecnológica, legal y política entre otros.

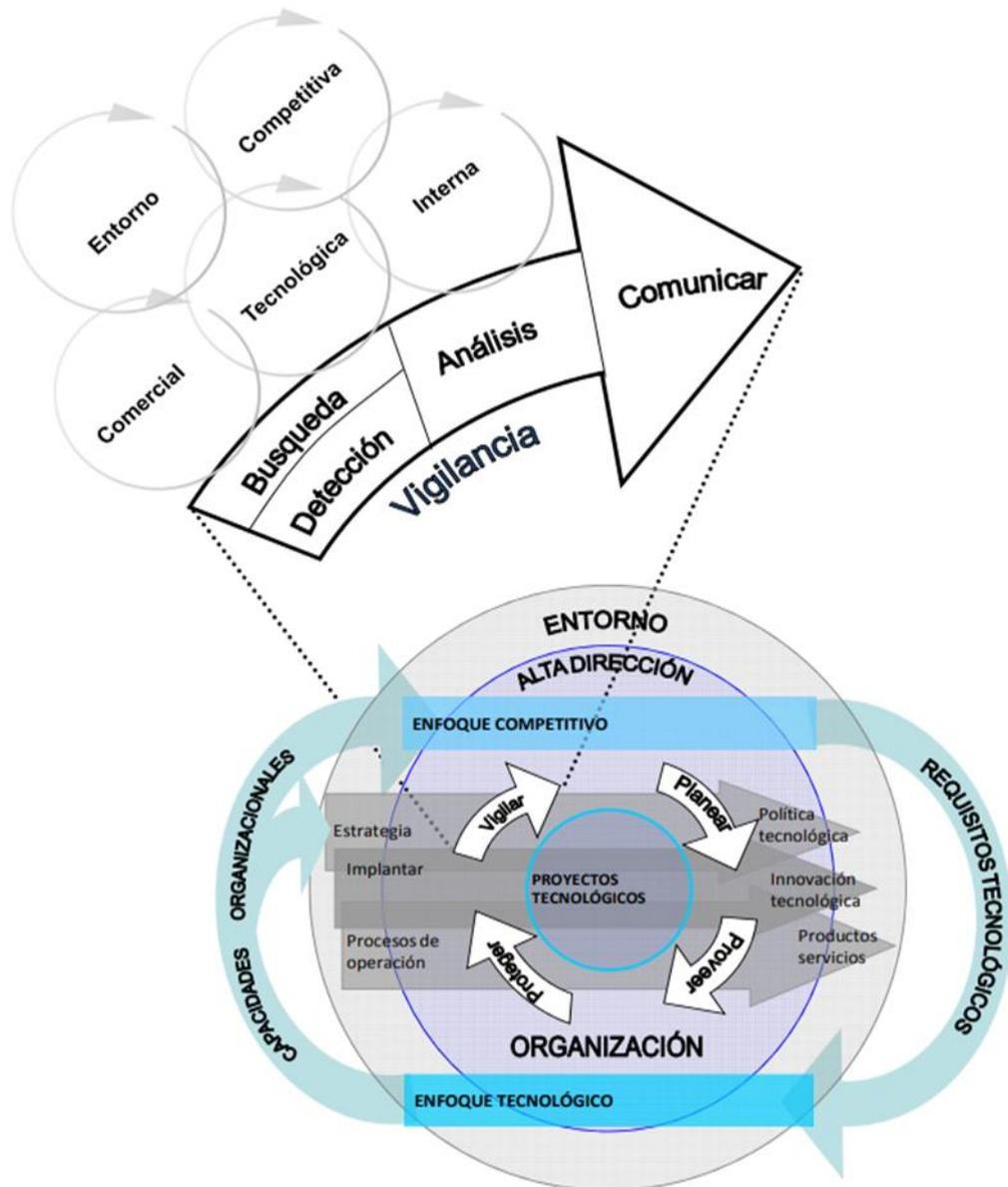


Figura 7.- Modelo del Sistema de Gestión de la Tecnología y Vigilancia Tecnológica

Fuente: Norma NMX-GT-004-IMNC-2012

El reconocimiento del entorno surge en general como parte de la planeación estratégica de la organización que, junto a la tecnológica, facilitarán la identificación de los FPV, que pueden ser nuevas tendencias tecnológicas, identificación de patentes no otorgadas en el país, nuevos desarrollos de materiales y otros.

Exploración Previa. Esta fase se realiza cuando no se tiene definido formalmente un proceso de vigilancia tecnológica a implementar. La misma, consiste en acceder a distintas fuentes de

información para realizar esta exploración y determinar la formalización de un nuevo proceso de VT y/o la realización de un estudio de VT.

Determinación de Fuentes de Información. Esta fase consiste en seleccionar las fuentes de información pertinentes de acuerdo a las características del estudio que se desea realizar y del presupuesto disponible con el que cuenta la organización. Las fuentes a seleccionar podrán ser formales (patentes, libros, revistas especializadas, etc.) o informales (internet, seminarios, expertos, especialistas técnicos, por citar algunos). La validación de las fuentes se hará de acuerdo a la temporalidad, oportunidad, precisión, entre otras variables a considerar.

Localización de las Fuentes de Información. El responsable y/o analista accede a las fuentes seleccionadas en la fase anterior.

Interpretación y Almacenamiento de la Información. Una vez recolectada la información, en esta fase se la deberá clasificar y organizar, de manera tal que los especialistas la puedan analizar y así obtener/generar el conocimiento que permitirá tomar mejores de decisiones a la organización.

Análisis de la Información. En esta fase es importante el trabajo en conjunto entre el responsable y los especialistas que analizarán toda la información, de acuerdo al entorno de la organización. Para llevar a cabo estos análisis se pueden utilizar distintas técnicas y herramientas de minería de datos y textos, análisis FODA, mapas tecnológicos, análisis de patentes, método Delphi u otros similares.

El análisis que se realice debe relacionar los FPV identificados en las etapas previas con información de mercado, tecnologías, clientes, proveedores, etc.

Elaboración del Informe de Vigilancia. A diferencia de otras normas, ésta propone el contenido que debería tener un informe de VT, siendo la estructura sugerida, la que se detalla a continuación:

- Objetivo y alcance del estudio.
- Resumen ejecutivo e impacto esperado.
- Desarrollo del estudio.
- Análisis de resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.

- Anexos.

Toma de decisiones. En esta fase la organización, basados en el informe de VT realizado, adoptará las decisiones que considere convenientes tomar, las cuales podrán estar orientadas a mejorar la posición competitiva, implementar o reforzar el plan tecnológico, establecer una cartera de proyectos tecnológicos, etc.

Acciones a implementar. Una vez definidas las decisiones a corto, mediano y largo plazo que la organización llevará a cabo, en esta fase deberá optar por aquellas acciones que resulten congruentes y le permitan alcanzar sus objetivos. Estas acciones, podrán ser específicas o también orientarse a fortalecer la propiedad intelectual para maximizar su patrimonio tecnológico.

Evaluación y Mejora del Proceso. Se deberá evaluar el desempeño y los resultados del proceso, para identificar oportunidades tempranas que deriven en acciones a implementar para hacerlo de manera más eficiente. Para llevar a cabo este seguimiento, se pueden generar sistemas de alertas y monitoreo tecnológico. Para la elaboración de los indicadores se sugieren algunos criterios como eficacia, eficiencia, cobertura geográfica, diversidad y calidad de fuentes, etcétera.

Esta norma no es certificable, por lo que sólo representa una guía para que las organizaciones implementen procesos de vigilancia tecnológica. Si bien describe algunas actividades relacionadas con lo operativo de la vigilancia tecnológica, hubiese resultado interesante que brinde alguna información más ampliada.

3.7.3.- Norma FD X50-052

La primera norma francesa de Vigilancia Tecnológica, la XP X50-053 “Prestations de Veille et prestations de mise en place d’un sytème de veille”¹¹ del año 1998, definía las fases para la implementación de un proceso de VT (*Definición/redefinición de ejes y finalidades de vigilancia; Determinación del tipo de información útil; Identificación y selección de fuentes de información; Recopilación y selección de información; Análisis y organización; Síntesis y perspectiva; Comunicación y seguimiento de resultados; Validación y ajuste*) y para la

¹¹ Servicios de vigilancia e implementación de un sistema de vigilancia.

creación de un Sistema de VT (*Sensibilización; Conciencia de la situación; Definición de problemas; Traducción en líneas de vigilancia, Diagnóstico de la organización y prácticas; Censo de fuentes; Evaluación de la brecha; Recomendaciones; Puesta en su lugar; Acompañamiento*) dentro de las organizaciones. En el año 2011, esta norma ha sido reemplazada por la FD X50-052 “Gestión de la Inteligencia Estratégica” que, a diferencia de su antecesora, contempla la inteligencia estratégica (IE) y su gestión dentro de las organizaciones, planteándose como objetivo estructurar y controlar un Sistema de Inteligencia Estratégica (SIE).

El campo de aplicación de la misma, son todas a las organizaciones, definiéndose como tales a toda compañía, sociedad, firma, empresa o institución en red o no, o parte de ella, con responsabilidad limitada o de otro estatus, de derecho público o privada, que tiene su propia estructura funcional y administrativa.

La estructuración del SIE que plantea la norma, involucra la dirección de la organización y tres procesos que consisten en:

- Proceso del control de acciones de IE.
- Proceso de realización de la IE.
- Proceso de soporte.

En la Figura 8 puede observarse la composición de cada uno de los procesos mencionados anteriormente, en el marco de la estructura de una organización.

Para describir este modelo, podemos decir que la dirección del SIE es la encargada de participar en el desarrollo de la IE, sensibilizar al personal de la organización sobre la importancia de hacer IE, brindar las maneras necesarias para el funcionamiento del SIE, definir la política del SIE y garantizar el logro de los objetivos propuestos para el SIE. La gestión operativa de la dirección puede ser delegada a una persona o a unas direcciones de la organización.

A diferencia de las normas anteriores, ésta plantea las actividades y los recursos de IE como procesos en sí mismo, en cambio en las otras, las mismas eran parte de un proceso general.

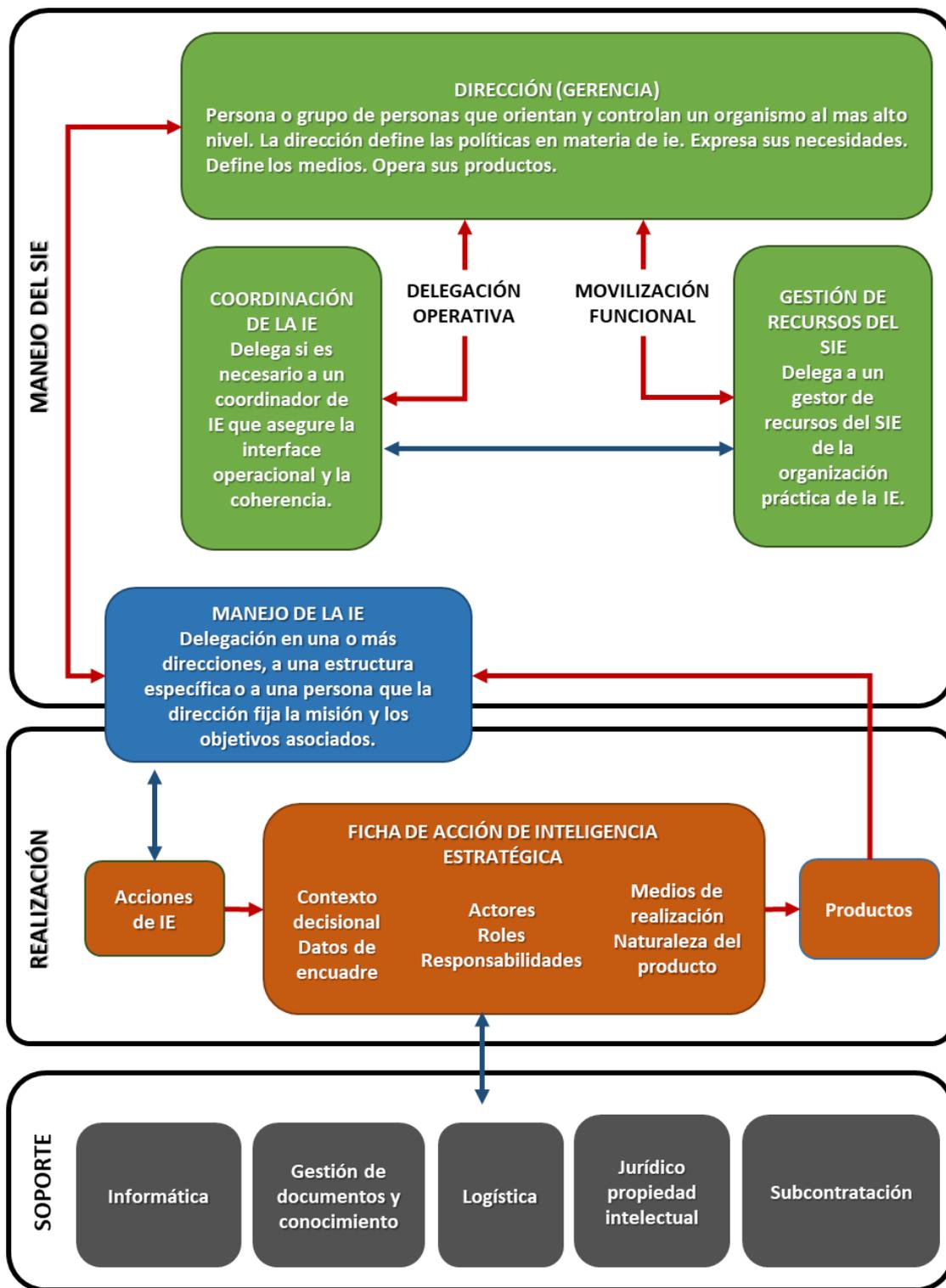


Figura 8.- Modelo de Proceso del Sistema de Inteligencia Estratégica
 Fuente: Elaboración propia a partir de Norma FD X50-052-2011

Gestión de la Inteligencia Estratégica

La persona designada como responsable de gestionar el proceso de Inteligencia Estratégica (IE) es el encargado de definir las actividades de IE dentro de la organización. Esta persona deberá: asegurar que los resultados obtenidos a partir de distintas fuentes de información, sean de alto valor estratégico para la organización, definir las actividades estratégicas que le presentará a la organización, evaluará el impacto de las decisiones a tomar y determinar las desviaciones que permitan adaptar las decisiones en función a la evolución del contexto de la organización.

Por otra parte, entre las distintas funciones que tiene el responsable, se destacan la de fomentar, controlar y delegar las actividades a realizar, garantizar los recursos necesarios, controlar la integración de los productos de IE en los procesos de decisión de la organización y planificar la revisión de los resultados, que permita que el sistema de IE sea más eficaz y eficiente.

En la gestión de la IE, participa también el coordinador, quien deberá asegurar la conexión entre el responsable y la dirección, rendir los resultados del trabajo realizado y analizar los mismos en relación a las necesidades estratégicas de la organización.

A su vez, en este proceso, está la persona encargada de la gestión de los recursos necesarios para que funcione el SIE, quien deberá garantizar la disponibilidad de los recursos humanos y tecnológicos, alertar a la dirección de cualquier suceso en caso necesario, comunicar sobre la estructuración del sistema de información, monitorear evoluciones de estándares y tecnologías, entre otras cosas.

Las etapas que caracterizan, de acuerdo a esta norma, el proceso de gestión de la IE son:

- Transformación de los objetivos y demandas de la dirección, en acciones de IE.
- Desarrollo de los productos de IE.
- Control y seguimiento de la evolución de las acciones de IE.

La gestión de la IE dentro de la organización puede demandar la realización de actividades de vigilancia y, cuando esto sucede, se puede optar por hacerla dentro de la organización o subcontratarla de acuerdo a lo planteado en la Norma XP X50-053:1998.

El alcance de lo que representa el nivel de soporte del SIE no ha sido definido en esta Norma. Si bien este modelo plantea la implementación de la IE desde el punto de vista de un sistema organizacional y desde lo operativo de la IE, las fases son descritas a un nivel bastante superficial, sin llegar a profundizar en algunos aspectos principales del proceso.

Se plantea que el SIE va a funcionar contando con la disponibilidad de recursos internos (recursos humanos, recursos informacionales y/o recursos materiales) o externos, como la subcontratación de actividades de vigilancia, tal como se comentó anteriormente.

Por último, cabe resaltar que la Norma FD X50-052-2011 introduce el concepto de la seguridad y protección de la información en la organización del Sistema de Inteligencia Estratégica, punto que no ha sido considerado en otras normas.

3.7.4.- Norma IRAM 50520

A partir del año 2016, el Programa Nacional VINTEC perteneciente al MINCyT, inició las gestiones ante el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), para diseñar y redactar la primera normativa nacional en esta temática y es así como, en el año 2017, se publica la Norma IRAM 50520, titulada Sistema de Vigilancia e Inteligencia Estratégica.

El motivo que originó el trabajo conjunto de ambas instituciones para elaborar esta normativa fue que, a nivel internacional y hasta esa fecha, existía sólo una norma europea (UNE 1660006:2011) que reservaba sólo para organizaciones privadas la certificación de sus procesos de vigilancia e inteligencia, exceptuando de este logro a otras organizaciones e instituciones público privadas.

El objetivo de la Norma IRAM 50520, es promover la implementación de sistemas de vigilancia e inteligencia estratégica en las organizaciones, para que tomen mejores decisiones estratégicas dentro del contexto actual, que se ve afectado por los permanentes cambios científicos, tecnológicos, sociales y políticos entre otros.

A diferencia de otras normas internacionales, el alcance de la misma se extiende a todas aquellas organizaciones que, sin importar tipo y/o tamaño, implementen procesos de VeIE.

Cabe destacar de esta Norma, que en la misma se definen algunos conceptos que presentan un rol importante dentro de los procesos de vigilancia e inteligencia, tales como:

- Cliente.
- Equipo de vigilancia e inteligencia.
- Organización.
- Partes interesadas.
- Responsable y/o analista.
- Recursos.

A su vez, contempla y describe todo lo referido a los requisitos de confidencialidad, legalidad y aspectos éticos, que se deben tener presente, en aquellas organizaciones e instituciones que lleven adelante actividades de VTelE.

Asimismo, otro aspecto importante que incluye esta nueva norma, es la caracterización del personal que debe realizar y gestionar las actividades de VTelE. En este sentido, plantea que la organización es quien debe determinar e implementar todas las acciones necesarias para que el personal desarrolle el conjunto de competencias necesarias, como así también logre la motivación de las personas.

La formación del personal es un aspecto muy importante a tener en cuenta para quien realice y gestione el proceso, ya que les permitirá conocer y mantenerse actualizado de los conocimientos científicos-tecnológicos, de mercado, normativos y de las herramientas que pueden ser recursos aplicables a los procesos de VTelE.

En la Figura 9 se exponen las fases del modelo de VeIE que define la Norma IRAM 50520.

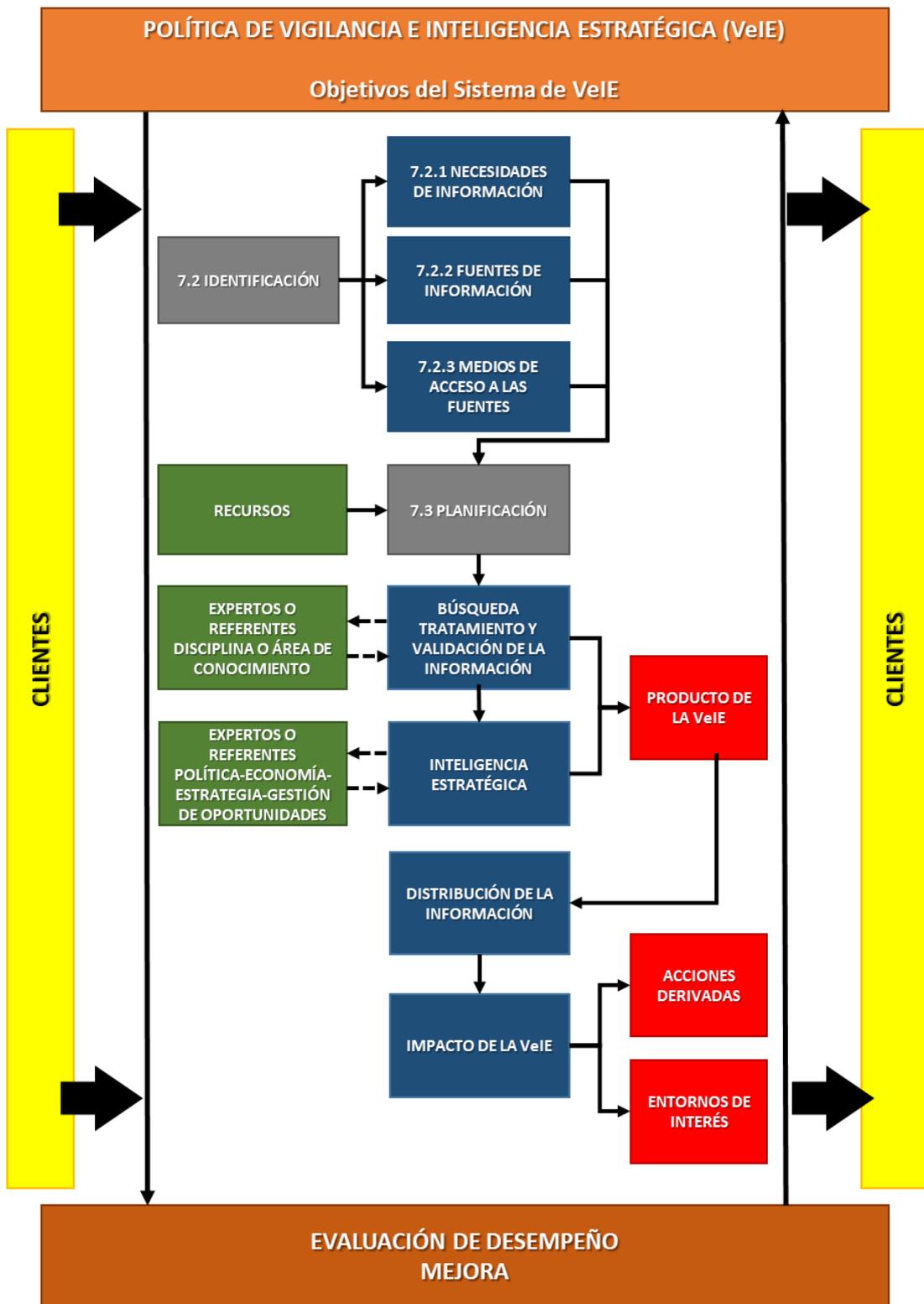


Figura 9.- Modelo de VeIE Norma IRAM 50520
 Fuente: Norma IRAM 50520: 2017

Identificación de necesidades de información, esta fase consiste en determinar las necesidades de información sobre las que se deberán vigilar con el proceso de VeIE. Las necesidades se pueden determinar a partir de fuentes internas o externas a la organización, como también analizando y siguiendo la evolución de nuevos materiales, productos, procesos entre otros aspectos, o a partir de las demandas particulares que provienen del exterior a la misma. Para esta fase es importante que la organización solicite información previa documentada donde contenga: las áreas temáticas identificadas a vigilar y las preguntas que se desean responder, un avance de las fuentes de información relacionadas con estas necesidades, un avance de palabras claves, operadores y criterios de selección de información, información sobre el tipo de producto o servicio a generar o brindar y el destinatario o usuario final del producto o servicio generado.

Este detalle de lo que la norma establece relevar, es algo novedoso en el sistema de normalización de los sistemas de VTelE, ya que en ninguna edición anterior, se describía ni mencionaba nada al respecto.

Identificación de fuentes internas y externas de información, acá se debe proceder con la identificación de fuentes a las que se accederá para la recolección de información, que permita encontrar posibles respuestas a las necesidades relevadas en la fase anterior. En esta etapa se puede trabajar con fuentes internas y externas a la organización tales como: personas con conocimientos técnicos o experiencia relacionada a las necesidades de información, organizaciones o centros de I+D+i, universidades, documentación propia de la organización, fuentes documentales en formato físico o virtual a través de internet, documentación técnica, congresos y eventos entre otras.

Para el caso que la organización decida incorporar fuentes externas, deberá definir ciertos criterios de selección, que permitan determinar y garantizar el nivel de confiabilidad y calidad de las mismas.

Identificación de accesos a las fuentes de información, en esta fase se determina cómo acceder a las mismas, donde el responsable y/o analista debe buscar y recolectar la

información de fuentes primarias y secundarias, a partir del planteo de estrategias de búsquedas¹² y recursos disponibles.

Para llevar a cabo esta fase, se pueden utilizar herramientas y/o programas informáticos propios o externos a la organización (buscadores especializados, metabuscadores, multibuscadores, sistemas de alertas, etc.).

Planificación, una vez finalizada la fase de identificación de necesidades, selección de fuentes información y acceso a las mismas, se debe planificar cada una de las siguientes fases, como así también los recursos necesarios para desarrollar el proceso de VeIE.

Búsqueda, tratamiento y validación de la información, se debe comenzar con la búsqueda en las distintas fuentes identificadas en las fases anteriores, donde por medio de palabras o términos claves, descriptores, operadores booleanos y la elaboración de estrategias de búsquedas, se podrá localizar y recolectar toda la información necesaria. Por otra parte, es necesario aplicar técnicas cualitativas y cuantitativas para validar su pertinencia, proceso que puede ser realizado con el apoyo de expertos en los campos técnicos de estudio.

Inteligencia Estratégica, una vez recolectada la información en la fase anterior, debemos ponerla en valor, con la colaboración de expertos o referentes en la disciplina o área específica quienes, con sus conocimientos técnicos, sectoriales y capacidades de análisis, podrán relacionarla con otras informaciones y factores que enriquecerán el proceso.

La puesta en valor deberá incluir la integración de datos de diversas procedencias, la interpretación de la información, la obtención del significado de los hechos analizados, las recomendaciones de actuación y cualquier otro aspecto que la organización considere importante para valorar la información.

Productos y servicios de la VeIE, en esta fase se define el tipo y el formato/soporte que tendrán los productos que la organización realizará. Para esto, los tipos de productos pueden dividirse en:

- Productos de bajo nivel de análisis: alertas de novedades, contenidos compartidos, etc.

¹² Se define como estrategias de búsquedas a la combinación de palabras claves con operadores booleanos (AND, OR, NOT) para realizar buscar en fuentes secundarias.

- Productos de medio nivel de análisis: estudios o informes del estado del arte, boletines, etc.
- Productos de profundo nivel de análisis: estudios más exhaustivos de tecnologías o sectores.

La norma establece como importante que la organización defina un procedimiento para redactar o completar determinada información, como así también deberá identificar mediante una codificación unívoca la información documentada, almacenar la misma en uno o varios medios para que perdure en el tiempo, independientemente de los cambios tecnológicos que pudieran producirse.

Resultados: Acciones derivadas, el principal resultado del proceso de VeE, implementado por la organización en esta fase, será la generación de un conocimiento estratégico que le permita tomar determinadas decisiones, que pueden relacionarse con alguna de las siguientes acciones:

- Anticiparse a cambios que pueden afectar directa o indirectamente las estratégicas y decisiones de la organización.
- Cooperar con potenciales colaboradores o entidades afines al perfil de la organización.
- Reducir los riesgos a la hora de tomar decisiones.
- Identificar líneas de mejoras que permitan superar los desfasajes y minimizar las debilidades.
- Identificar oportunidades que pueden ser explotadas por la organización.
- Innovar, plantear propuestas de nuevas ideas y/o proyectos de I+D+i.
- Identificar señales débiles que son difíciles de detectar, pero con alto impacto.

Resultados: Entornos de interés, en esta fase la organización puede identificar un conjunto de señales que pueden tratarse de nuevos entornos tecnológicos y/o de mercados, como también podría decidirse por abandonar algún entorno actual en el cual se encuentra, pero no le genera beneficios.

Evaluación de desempeño, la organización debe definir los métodos y sistemas de seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de VeE que se implemente, para poder así garantizar la eficacia del mismo. Para ello, es importante que planifique,

establezca, implemente y mantenga varios programas de auditorías internas, para poder tener un seguimiento de la evolución del Sistema de VeE.

Mejora, es la fase en la que la organización debe permanentemente buscar oportunidades de mejora que puedan implementarse al sistema de VeE, para optimizar su desempeño y eficacia. Ante alguna no conformidad identificada en el sistema, la organización deberá analizar e implementar las correspondientes acciones correctivas y definir las preventivas, de manera de cumplir con los requisitos del cliente y aumentar su satisfacción.

Por último, el modelo que plantea la norma IRAM 50520, considera un punto importante que debe tener en cuenta la organización que haga VeE. Se trata de la contratación de servicios de VeE, para el cual debe contemplarse la información que deben brindar el solicitante y el proveedor del servicio, como por ejemplo:

Información proporcionada por el solicitante

- Las fases del proceso que necesita contratar.
- El alcance, tanto en cantidad como en profundidad, que deben tener los temas a tratar.
- Las fuentes de información necesarias a monitorear.
- El alcance geográfico, temporal y de periodicidad para el seguimiento a implementar.
- El tipo de soporte y formato en el que se deberán recibir los resultados del trabajo y análisis del mismo.

Información proporcionada por el proveedor

- Las competencias con las que cuenta el personal que brindará el servicio.
- Los medios materiales que le permitirán cumplir con la demanda solicitada (hardware, software, fuentes de información, etc.).
- Las formas para la protección y resguardo de la información.
- Referencias y acreditaciones del proveedor.
- El valor económico del servicio y su validez.
- Detalle del servicio a brindar.

Cabe resaltar que en este modelo que plantea la norma IRAM 50520, se ha trabajado detalladamente en la descripción de lo que involucra las fases de identificación de

necesidades y fuentes de información que, en comparación con otros modelos analizados anteriormente, no se especificaba.

3.8.- Resumen de las características y alcance de los modelos de VTelE

En la Tabla 6 se exponen los aspectos y particularidades más relevantes que se han identificado en la caracterización de cada modelo analizado, lo que permitirá evaluar e identificar las variables/factores que mejor describen a cada uno de ellos. Del conjunto de variables que surjan de todos los modelos, se validarán las mismas con especialistas en la disciplina de vigilancia tecnológica y en educación superior, para seleccionar las variables determinantes que serán sometidas al análisis estructural.

Tabla 6: Características principales y alcance de los modelos de VteIE.

NORMA	UNE 166006:2018	NMX – GT – 004 – IMMC -2012	FD X50-052	IRAM 50520: 2017
OBJETIVO	Facilitar la formalización y estructuración del sistema de gestión permanente que contempla las etapas de recolección, análisis y comunicación sobre el entorno de la organización	Proporcionar una guía para implementar procesos de vigilancia tecnológica, donde se focaliza principalmente en la realización de un estudio de VT	Ser aplicada para la estructuración y control de un sistema de inteligencia estratégica	Promover la implementación de un sistema de vigilancia e inteligencia estratégica que apoye la toma de decisiones
AMBITO DE APLICACIÓN	Organización y organismos independientes de su tamaño, actividad o ámbito geográfico	Organización y organismos independientes de su tamaño, actividad o ámbito geográfico	Toda organización (compañía, sociedad, firma, empresa o institución en red o no) con responsabilidad limitada o de otro estatus	Organización y organismos nacionales independientemente del tipo, tamaño y/o actividad
CUESTIONES A DESTACAR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considera a la Vigilancia como a la Inteligencia. ▪ Trata las cuestiones de confidencialidad, legalidad y ética. ▪ Nivel y tipos de competencias en recursos humanos. ▪ Considera factores tecnológicos y no tecnológicos. ▪ Incorpora el trabajo de Vel en red. ▪ Considera los intereses de los actores involucrados del proceso. ▪ Contempla política de la organización y/u organismo. ▪ Vincula a la Vel con la perspectiva tecnológica. ▪ Enfoque basado en lo operativo de Vel y en el sistema organizacional. ▪ Considera los tipos de productos de Vel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No considera la Inteligencia Competitiva. ▪ Considera los intereses de los actores involucrados del proceso. ▪ Enfoque basado en lo operativo de VT. ▪ Considera la Planeación estratégica y tecnológica parte del proceso. ▪ Considera la importancia de la Propiedad Intelectual como acción del proceso. ▪ Incluye indicadores para evaluar y medir el desempeño del proceso de VT. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considera a la Vigilancia dentro de la Inteligencia Estratégica. ▪ Trata las cuestiones de confidencialidad, legalidad y ética. ▪ Enfoque basado en la gestión del SIE. ▪ Considera la sensibilización al personal como una actividad del SIE. ▪ Incorpora el concepto de seguridad de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considera a la Vigilancia como a la Inteligencia. ▪ Trata las cuestiones de confidencialidad, legalidad y ética. ▪ Considera a clientes, partes interesadas y equipo de trabajo. ▪ Incorpora detalles sobre los recursos informáticos para el proceso. ▪ Nivel y tipos de competencias en recursos humanos. ▪ Define tipos de fuentes de información primarias y secundarias. ▪ Considera los tipos de productos de Vel. ▪ Incorpora condiciones para la subcontratación de servicios de Vel. ▪ Involucra validación por parte de expertos/especialistas. ▪ Enfoque basado en lo operativo de Vel y en el sistema organizacional.

LIMITACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No especifica los tipos de productos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No es certificable. ▪ El proceso se limita solo a la generación de informes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No es certificable. ▪ Solo describe los tres procesos del SIE a un nivel superficial. ▪ No contempla los productos generados a partir del SIE. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No considera la sensibilización como parte inicial del SVEI. ▪ No describe la fase de distribución de la información.
ALCANCE DE LA DESCRIPCIÓN DEL MODELO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de un Sistema de Vel. ▪ Proceso operativo de Vel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso operativo de Vel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión del SIE. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de un Sistema de Vel. ▪ Proceso operativo de Vel.
CERTIFICABLE	SI	NO	NO	SI
AÑO EDICIÓN	2018	2012	2011	2017

4.- ESTUDIO PROSPECTIVO

4.1.- Análisis e identificación de las variables por modelo

A partir de la descripción realizada en el apartado anterior, se analizaron e identificaron las variables que mejor representan a cada uno de los modelos bajo estudio. Analizando cada uno de ellos, desde los distintos enfoques planteados por las normativas nacionales e internacionales estudiadas, se identificaron las variables con las que se caracteriza el modelo de vigilancia tecnológica de cada una de ellas. En la Tabla 7 se muestra el conjunto de variables identificadas para cada modelo de VTelC:

Tabla 7: Listado de variables por modelo.

Modelos de vigilancia e inteligencia	Aspectos/Factores/Variables
UNE 166006:2018	Perfil de Recursos Humanos
	Cantidad de Recursos Humanos
	Necesidades de información
	Resultados de VT/IC
	Variedad y Tipos de fuentes de información
	Calidad de las fuentes de información
	Búsqueda de información
	Tratamiento de la información
	Distribución de la información
	Almacenamiento de fuentes de información
	Desempeño del proceso de VTelE
	Capacidad de trabajo en red
	Competencias de RRHH
	Validación de las fuentes de información
	Participación y validación de expertos/especialistas
	Procesamiento de información
	Distribución de resultados
	Acceso a fuentes de información
	Planificación de recursos (humanos, tecnológicos, económicos)
	Prospectiva tecnológica
Perfil de la organización	
Partes interesadas del proceso de VTelC	

NMX – GT – 004 – IMMC - 2012	Planeación estratégica
	Validación de las fuentes de información
	Variedad y tipos de fuentes de información
	Acceso a Fuentes de información
	Clasificación y organización de la información
	Análisis de la información
	Eficiencia del proceso
	Eficacia del proceso
	Calidad de las fuentes de información
	Resultados de VT/IC
	Capacidad organizacional
	Búsqueda de información
	Tratamiento de información
	Mejora continua del proceso
FD X50-052	Conocimientos sobre VT/IC
	Políticas de VT/IC
	Perfil de Recursos Humanos
	Cantidad de Recursos Humanos
	Eficiencia del proceso
	Gestión del conocimiento
	Gestión de documentos
	Eficacia del proceso
	Resultados de VT/IC
IRAM 50520: 2017	Confidencialidad de la información
	Capacidad y competencias de RRHH
	Formación y conocimientos de Recursos Humanos
	Políticas de VT/IE
	Usuario/destinatario final
	Búsqueda de información
	Confiabilidad de las fuentes de información
	Calidad de fuentes de información
	Validación de las fuentes de información
	Técnicas de procesamiento de información
	Participación y validación de expertos/especialistas
	Resultados de VT/IC
	Eficiencia del proceso
	Eficacia del proceso

Fuente: Elaboración propia.

El análisis realizado de cada uno de los modelos de vigilancia e inteligencia de las normas internacionales y nacionales, nos permitió poner en evidencia cómo a lo largo de los años ha ido creciendo la importancia de gestionar estas actividades en organizaciones de distintos países, donde antes era solo de aplicación limitado al ámbito empresarial.

Si bien los últimos modelos se han readaptado, buscando la implementación eficiente de procesos de VTelC en distintos tipos de organismos, no consideraban todas las variables que deben ser necesarias tener presentes para implementarlos en instituciones académicas con distintas terminales de la carrera de ingeniería, en vistas a sus actividades reservadas y las competencias de egreso definidas.

Es por ello que, a partir de los factores mediante los cuales cada uno de los modelos interpreta cómo debe gestionarse un proceso de vigilancia e inteligencia, procederemos a realizar un inventario de las variables, con el objetivo de identificar aquellas que resultan determinantes, estableciendo su grado de motricidad y dependencia, analizando simultáneamente las influencias directas e indirectas que se registren. Seguidamente, aplicaremos el Método de los Escenarios, formulando hipótesis con las variables determinantes y consultando con expertos las probabilidades de ocurrencia simples y condicionadas, con el objetivo de diseñar un modelo de VTelC de aplicación en instituciones académicas con carreras de ingeniería, que permita optimizar los procesos de formación, de manera que los futuros egresados desarrollen competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales compatibles con el diseño e implementación de procesos innovadores en el ejercicio de la profesión.

4.2.- Inventario de Variables

A partir de los factores considerados por cada modelo y buscando hallar correspondencias que nos permitan contar con todos aquellos que, en principio tengan alguna incidencia en la eficiencia del proceso de desarrollo de las competencias de egreso del ingeniero, principalmente las seis competencias antes mencionadas y focalizando en la de

“Contribuir a la generación de desarrollos y/o innovaciones tecnológicas”, mediante la técnica de grupos focales con expertos, se identificaron las veintiún (21) variables que se sometieron al análisis estructural, con el objetivo de determinar los grados de influencia y dependencias. A modo de ordenamiento, el conjunto de variables fue homogeneizado y agrupado en las dimensiones que a continuación se detallan y se visualiza en la Tabla 8:

- Dimensión 1: Proceso de Vigilancia e Inteligencia (PROCVEI)
- Dimensión 2: Contexto Institucional (CONTEXTINST)
- Dimensión 3: Recursos Humanos (RECHUM)
- Dimensión 4: Resultados del Proceso (RESULTPRO)

Tabla 8: Listado Definitivo de Variables

1	NECESIDADES DE INFORMACIÓN	Nombre	NeInf	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable	Necesidades de información que son de interés en el tema a vigilar.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI¹³)	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p>				
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Definir palabras clave, siglas o acrónimos apropiados para identificar necesidades actuales o potenciales que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la búsqueda y recolección de la información (metabuscadors, buscadores especializados, multibuscadores, agentes inteligentes, otros).</p>				

¹³ Ver referencia Documentos de CONFEDI. Universidad FASTA Ediciones. Abril 2014.

		<p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo la identificación de las necesidades. Interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.). Definir productos de VTelC como resultado del proceso a implementar.</p>			
2	FUENTES DE INFORMACIÓN	Nombre	FuentInf	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable		Fuentes de información a las que se accede de forma gratuita o paga para encontrar respuesta a las necesidades de información identificadas del tema de interés.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Seleccionar las tecnologías apropiadas. Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado. Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas. Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas. Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada. Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica. Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface. Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema. Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada. Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales. Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles. Pensar en forma sistémica, crítica y creativa. Desarrollar el hábito de la actualización permanente. Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos. Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo. Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p>			

		Tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad. Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.			
	Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de bases de datos gratuitas y/o pagas de información científica/tecnológica/comercial/normativa/mercado/otras disponibles. Diferenciar el aporte en términos de acceso a información que brindan las fuentes estructuradas, semi estructuradas y no estructuradas que se pueden utilizar. Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo la selección de las fuentes. Identificar fuentes de información para satisfacer las necesidades identificadas.			
3	TRATAMIENTO ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	Nombre	TyAi	Dimensión	PROCVEI
	Descripción de la Variable	Nivel y tipo de tratamiento y análisis de la información de interés encontrada.			
	Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	Identificar y organizar los datos pertinentes al problema. Evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis. Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa. Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado. Valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución. Controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas. Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado. Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación. Evaluar y optimizar el diseño del proyecto de ingeniería. Seleccionar con fundamentos las técnicas y herramientas más adecuadas en el campo de la ingeniería, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc. Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen. Evaluar los aspectos económico-financieros y el impacto económico, social y ambiental del proyecto.			

		<p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p>			
	<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso de tratamiento y análisis.</p> <p>Generar conocimientos con alto valor agregado a partir de la gestión de grandes volúmenes de datos e información.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para el tratamiento y análisis de la información (software de data mining y text mining, plataformas integradoras, herramientas de visualización, otros).</p> <p>Interpretar documentos técnicos (publicaciones científicas, patentes de invención, informes, etc.).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje sobre el campo científico y de la propiedad intelectual.</p> <p>Relacionar las necesidades identificadas con los conocimientos científicos, técnicos y artesanales disponibles.</p>			
4	CALIDAD DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN	Nombre	CalFuentInf	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable	Calidad de las fuentes de información de interés identificadas sobre el tema a vigilar.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p>				
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para validar la calidad de las fuentes de información.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la búsqueda y recolección de información.</p> <p>Identificar la pertinencia, confiabilidad y calidad de la fuente información.</p>				

5	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	Nombre	BusqInf	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable	Proceso sistemático implementado para acceder a las fuentes de información identificadas en el tema de interés.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas de soluciones creativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.</p> <p>Relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.</p> <p>Seleccionar las soluciones tecnológicas apropiadas para proyectos de ingeniería.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Desarrollar el hábito de la actualización permanente para el aprendizaje continuo y autónomo.</p> <p>Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de</p>				

		documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.			
	Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Diseñar mapas conceptuales o árboles tecnológicos relacionando palabras clave con las necesidades actuales o potenciales identificadas que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso de búsqueda y recolección.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la búsqueda y recolección de la información (metabuscadors, buscadores especializados, multibuscadores, agentes inteligentes, otros).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje sobre el campo científico y de la propiedad intelectual.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la búsqueda y recolección de información.</p> <p>Elaborar sentencias de búsquedas con operadores booleanos y de proximidad.</p> <p>Sistematizar la búsqueda de información en las fuentes seleccionadas.</p>			
6	EFICACIA Y EFICIENCIA DEL PROCESO	Nombre	EficProc	Dimensión	PROCVEI
	Descripción de la Variable	Eficacia y eficiencia del proceso para encontrar respuesta a las necesidades de información identificadas del tema de interés.			
	Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p>			

	<p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.</p> <p>Establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.</p> <p>Seleccionar las tecnologías apropiadas para proyectos de ingeniería.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p>				
<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Diseñar indicadores de eficacia y eficiencia del proceso (Variables 1 a 5).</p> <p>Implementar periódicamente tareas de seguimiento y control.</p> <p>Definir acciones preventivas y/o correctivas.</p> <p>Autoevaluar la eficacia y eficiencia del proceso (Variables 1 a 5).</p>				
<p>7</p>	<p>PARTICIPACIÓN DE EXPERTOS ESPECIALISTAS</p>	<p>Nombre</p>	<p>Partexp</p>	<p>Dimensión</p>	<p>PROCVEI</p>
<p>Descripción de la Variable</p>	<p>Participación de especialistas en el tema de interés para validar la calidad, confiabilidad y pertinencia de las fuentes de información y los resultados de cada una de las etapas del proceso.</p>				
<p>Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)</p>	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema de ingeniería.</p> <p>Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema de ingeniería.</p> <p>Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>Valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.</p> <p>Realizar el diseño de la solución tecnológica.</p> <p>Incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p>				

Seleccionar las tecnologías apropiadas para proyectos de ingeniería.
Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.
Definir los alcances de un proyecto.
Dimensionar y programar los requerimientos de recursos de un proyecto.
Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.
Seleccionar con fundamentos las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.
Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.
Combinar las diferentes técnicas y herramientas y/o producir modificaciones de manera que optimicen su utilización.
Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.
Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.
Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisfice.
Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.
Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.
Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.
Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.
Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.
Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.
Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.

		<p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p> <p>Crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.</p> <p>Contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Seleccionar las estrategias de comunicación en función de objetivos y perfil de expertos/especialistas.</p> <p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso (Variables 1 a 5).</p>			
8	RECURSOS PARA LA BÚSQUEDA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	Nombre	HerrBus	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable		<p>Herramientas avanzadas (metabuscadors, multibuscadores, agentes inteligentes, otras) utilizadas para buscar y recolectar la información relacionada con el tema de interés.</p>			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.</p> <p>Explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor</p>			

		<p>desempeño profesional.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p>			
	<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Gestionar recursos tecnológicos para la búsqueda y recolección de la información (metabuscadore, buscadores especializados, multibuscadores, agentes inteligentes, otros).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje sobre las distintas alternativas de herramientas y software de búsqueda y recolección.</p> <p>Formar a RRHH en la gestión de herramientas y software de búsqueda y recolección.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la búsqueda y recolección de información.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para la búsqueda y recolección de la información.</p>			
9	<p>RECURSOS PARA EL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS E INFORMACIÓN</p>	Nombre	HerrTran	Dimensión	PROCVEI
	<p>Descripción de la Variable</p>	<p>Herramientas especializadas (SPSS, Minitab, Clarivate Analytics, Pat Base, minería de textos, minería de datos, otras) utilizadas para el tratamiento y análisis de la información en el tema de interés.</p>			
	<p>Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)</p>	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.</p> <p>Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.</p> <p>Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.</p>			

		<p>Evaluar y optimizar el diseño. de proyectos de ingeniería.</p> <p>Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.</p> <p>Capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.</p> <p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p>			
	<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Gestionar recursos tecnológicos para el tratamiento y análisis de la información (software de data mining y text mining, plataformas integradoras, herramientas de visualización, otros).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas y software de tratamiento y análisis.</p> <p>Formar a RRHH en la gestión de herramientas y software de tratamiento y análisis.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren el tratamiento y análisis de los datos e información.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para el tratamiento y análisis de los datos e información.</p>			
10	<p>PARTES INTERESADAS EN EL PROCESO</p>	Nombre	Stakehold	Dimensión	CONTEXTINST
	<p>Descripción de la Variable</p>	<p>Partes externas (organismos de investigación, colaboradores, autoridades públicas, organismos públicos-privados) o internas (docentes, investigadores, autoridades, departamentos, etc) a la institución que son importantes integrarlas en el proceso de VTIC de la institución.</p>			
	<p>Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por</p>	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema de ingeniería.</p> <p>Delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p>			

CONFEDI)	<p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Realizar el diseño de la solución tecnológica.</p> <p>Incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Seleccionar las tecnologías apropiadas para proyectos de ingeniería.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Definir los alcances de un proyecto.</p> <p>Dimensionar y programar los requerimientos de recursos de un proyecto.</p> <p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisfice.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p> <p>Crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.</p> <p>Contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.</p>
-----------------	---

Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		Identificar los interesados de los resultados del proceso (Variables 1 a 5).			
11	RECURSOS PARA LA COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS	Nombre	HerrComdis	Dimensión	PROCVEI
Descripción de la Variable		Herramientas de comunicación y/o distribución utilizadas para la difusión de los resultados de la búsqueda, tratamiento y análisis de información.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.</p> <p>Documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.</p> <p>Elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p> <p>Capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Gestionar recursos tecnológicos para la comunicación y distribución de resultados (programas de diseño gráfico, redes sociales, otros).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas de comunicación y distribución de resultados.</p> <p>Formar a RRHH en la gestión de herramientas y software de comunicación y distribución de resultados.</p> <p>Identificar los mecanismos y estrategias adecuadas para la comunicación de los resultados.</p>			
12	CAPACIDAD ORGANIZACIONAL	Nombre	CapOrg	Dimensión	CONTEXTINST
Descripción de la Variable		Capacidad organizacional en recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para la implementación de procesos de VTelC.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por		<p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p>			

CONFEDI)	<p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Desarrollar el hábito de la actualización permanente a través del aprendizaje continuo y autónomo.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.</p> <p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p> <p>Crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.</p> <p>Contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.</p>				
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Diagnosticar las capacidades organizacionales con las que se cuenta para la implementación de procesos de VTelC.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas y software de búsqueda y recolección, tratamiento y análisis, comunicación y distribución de resultados.</p> <p>Identificar las capacidades organizacionales necesarias para implementación de procesos de VTelC.</p>				
13	MEJORA CONTINUA DEL PROCESO	Nombre	MejContProc	Dimensión	CONTEXTINST
Descripción de la Variable	Mejora continua de los procesos de VTelC implementados en la institución.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.</p> <p>Monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.</p> <p>Evaluar y optimizar el diseño de proyectos de ingeniería.</p>				

		<p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.</p>			
	Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Identificar nuevas fuentes de información con alto nivel de calidad, confiabilidad y pertinencia.</p> <p>Identificar nuevas herramientas y/o software de búsqueda, recolección, tratamiento y análisis de la información.</p> <p>Definir palabras clave, siglas o acrónimos apropiados para identificar necesidades actuales o potenciales que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Diseñar mapas conceptuales o árboles tecnológicos relacionando palabras clave con las necesidades actuales o potenciales identificadas que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Elaborar sentencias de búsquedas con operadores booleanos y de proximidad.</p> <p>Desarrollar actitud crítica para identificar oportunidades de mejora en el proceso de VTelC.</p>			
14	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Nombre	GC	Dimensión	CONTEXTINST
Descripción de la Variable		Gestión del conocimiento en la institución a partir de los procesos de VTelC implementados.			
	Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p> <p>Monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.</p> <p>Usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los</p>			

	<p>conocimientos necesarios.</p> <p>Seleccionar las tecnologías apropiadas para proyectos de ingeniería.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.</p> <p>Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.</p> <p>Documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.</p> <p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.</p> <p>Asumir que la formación y capacitación continuas son una inversión.</p> <p>Desarrollar el hábito de la actualización permanente mediante el aprendizaje continuo y autónomo.</p> <p>Desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante, para lograr autonomía en el aprendizaje.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.</p> <p>Explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación,</p>
--	--

	<p>etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p>
<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Definir palabras clave, siglas o acrónimos apropiados para identificar necesidades actuales o potenciales que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Implementar procesos sistemáticos de búsqueda bibliográfica.</p> <p>Definir productos de VTelC como resultado del proceso a implementar.</p> <p>Diagnosticar las capacidades organizacionales con las que se cuenta para la implementación de procesos de VTelC.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la búsqueda y recolección de la información (metabuscadors, buscadores especializados, multibuscadores, agentes inteligentes, otros).</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para el tratamiento y análisis de la información (software de data mining y text mining, plataformas integradoras, herramientas de visualización, otros).</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la comunicación y distribución de resultados (programas de diseño gráfico, redes sociales, otros).</p> <p>Diferenciar el aporte en términos de acceso a información que brindan las fuentes estructuradas, semi estructuradas y no estructuradas que se pueden utilizar.</p> <p>Generar conocimientos con alto valor agregado a partir de la gestión de grandes volúmenes de datos e información.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de bases de datos gratuitas y/o pagas, herramientas y software de búsqueda y recolección de información, tratamiento y análisis y comunicación y distribución de resultados.</p> <p>Interpretar documentos técnicos (publicaciones científicas, patentes de invención, informes, etc.).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje en el campo científico y de la propiedad intelectual.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la búsqueda y recolección de información.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren el tratamiento y análisis de los datos e información.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la comunicación y distribución de los resultados.</p> <p>Diseñar mapas conceptuales o árboles tecnológicos relacionando palabras clave con las necesidades actuales o potenciales identificadas que requieran una solución tecnológica.</p>

		<p>Seleccionar las estrategias de comunicación en función de objetivos y perfil de expertos/especialistas. Elaborar sentencias de búsquedas con operadores booleanos y de proximidad. Detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información para la generación de valor en cooperación con el capital intelectual propio de la organización u organismo.</p>			
15	PLANIFICACIÓN DE RECURSOS (HUMANOS, TECNOLÓGICOS, ECONÓMICOS)	Nombre	PlanfRec	Dimensión	CONTEXTINST
Descripción de la Variable		Planificación de los recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para la implementación de procesos de VTelC eficientes.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Planificar la resolución de problemas de ingeniería (identificar el momento oportuno para el abordaje, estimar los tiempos requeridos, prever las ayudas necesarias, etc.). Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación. Elaborar una planificación de los objetivos para la concreción del diseño, evaluando los riesgos. Dimensionar y programar los requerimientos de recursos. Seleccionar con fundamentos las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc. Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Diagnosticar las capacidades organizacionales con las que se cuenta para la implementación de procesos de VTelC. Planificar recursos para la ejecución eficaz y eficiente de proyectos tecnológicos.</p>			

16	CAPACIDAD DE TRABAJO EN RED	Nombre	CapRed	Dimensión	CONTEXTINST
Descripción de la Variable	Capacidad de la institución de trabajar la vigilancia e inteligencia en red con otros actores.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.</p> <p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p> <p>Crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.</p> <p>Contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.</p> <p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Desarrollar el hábito de la actualización permanente mediante aprendizaje continuo y autónomo.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de Seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p>				
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	Identificar y vincular actores del sistema nacional de innovación que aporten a la solución innovadora de problemas tecnológicos de la organización u organismo.				

17	COMPETENCIAS DE RRHH	Nombre	CompRRHH	Dimensión	RECHUM
Descripción de la Variable	Nivel de competencias necesarias para la gestión eficiente del proceso de VTelC.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de ingreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Identificar y formular problemas de ingeniería.</p> <p>Identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.</p> <p>Realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>Incorporar al diseño de la solución tecnológica las dimensiones del problema que sean relevantes en su contexto específico.</p> <p>Optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>Elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p> <p>Controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.</p> <p>Usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.</p> <p>Relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.</p> <p>Seleccionar las tecnologías apropiadas para proyectos de ingeniería.</p> <p>Generar alternativas de solución para satisfacer las necesidades identificadas.</p> <p>Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.</p> <p>Acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.</p> <p>Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.</p> <p>Detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.</p>				

	<p>Percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.</p> <p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisfice.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.</p> <p>Realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.</p> <p>Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</p> <p>Encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.</p> <p>Desarrollar el hábito de la actualización permanente.</p> <p>Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.</p> <p>Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.</p> <p>Detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.</p> <p>Identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.</p> <p>Relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.</p> <p>Crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.</p> <p>Contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.</p>
<p>Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)</p>	<p>Definir palabras clave, siglas o acrónimos apropiados para identificar necesidades actuales o potenciales que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Implementar procesos sistemáticos de búsqueda bibliográfica.</p> <p>Definir productos de VTelC como resultado del proceso a implementar.</p> <p>Identificar y vincular actores del sistema nacional de innovación que aporten a la solución innovadora de problemas tecnológicos de la organización u organismo.</p> <p>Diagnosticar las capacidades organizacionales con las que se cuenta para la implementación de procesos de VTelC.</p>

	<p>Planificar recursos para la ejecución eficaz y eficiente de proyectos tecnológicos.</p> <p>Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la búsqueda y recolección de la información (metabuscadores, buscadores especializados, multibuscadores, agentes inteligentes, otros).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de bases de datos gratuitas y/o pagas de información científica/tecnológica/comercial/normativa/mercado/otras disponibles.</p> <p>Diferenciar el aporte en términos de acceso a información que brindan las fuentes estructuradas, semi estructuradas y no estructuradas que se pueden utilizar.</p> <p>Generar conocimientos con alto valor agregado a partir de la gestión de grandes volúmenes de datos e información.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para el tratamiento y análisis de la información (software de data mining y text mining, plataformas integradoras, herramientas de visualización, otros).</p> <p>Interpretar documentos técnicos (publicaciones científicas, patentes de invención, informes, etc.).</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje en el campo científico y de la propiedad intelectual.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la búsqueda y recolección de información.</p> <p>Diseñar mapas conceptuales o árboles tecnológicos relacionando palabras clave con las necesidades actuales o potenciales identificadas que requieran una solución tecnológica.</p> <p>Generar indicadores de eficacia y eficiencia del proceso.</p> <p>Implementar periódicamente tareas de seguimiento y control.</p> <p>Definir acciones preventivas y/o correctivas.</p> <p>Seleccionar las estrategias de comunicación en función de objetivos y perfil de expertos/especialistas.</p> <p>Elaborar sentencias de búsquedas con operadores booleanos y de proximidad.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas y software de búsqueda y recolección.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas y software de tratamiento y análisis.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren el tratamiento y análisis de los datos e información.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para la comunicación y distribución de resultados (programas de diseño gráfico, redes sociales, otros).</p>
--	--

		<p>Lograr autonomía en el aprendizaje de las distintas alternativas de herramientas de comunicación y distribución de resultados.</p> <p>Identificar nuevas estrategias que mejoren la comunicación y distribución de los resultados.</p> <p>Identificar el RRHH calificado y capacitarlo en la disciplina específica para gestionar eficientemente procesos de VTelC.</p>			
18	CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CONTRAINTELIGENCIA	Nombre	ConfResult	Dimensión	RESULTPRO
Descripción de la Variable		Confidencialidad o protección de los resultados obtenidos en el tema de interés.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.</p> <p>Explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Lograr autonomía en el aprendizaje en el campo de propiedad intelectual.</p> <p>Gestionar recursos tecnológicos para el resguardo o protección de los datos e información de VTelE.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje sobre las distintas alternativas de herramientas y software para resguardo de información.</p> <p>Valorar el resultado de los procesos de VTelC para seleccionar aquellos que merezcan protección legal.</p>			

19	IMPACTO DE LOS RESULTADOS	Nombre	ImpacResul	Dimensión	RESULTPRO
Descripción de la Variable		Impacto de los resultados en la toma de decisiones más acertadas en el tema de interés.			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Definir indicadores que permitan medir y hacer seguimiento de los impactos generados por los resultados de los procesos de VTelE.</p> <p>Dimensionar el impacto de los resultados de la VTelC en los procesos decisorios.</p>			
20	RESULTADOS DE VTEIC	Nombre	ResulVT	Dimensión	RESULTPRO
Descripción de la Variable		Tipos de resultados generados a partir del proceso de VTelC (informes, reportes, boletines, etc).			
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)		<p>Elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p> <p>Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.</p> <p>Pensar en forma sistémica, crítica y creativa.</p> <p>Evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p> <p>Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.</p>			
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)		<p>Dimensionar el impacto de los resultados de la VTelC en los procesos decisorios.</p> <p>Lograr autonomía en el aprendizaje sobre sobre las distintas alternativas de herramientas de comunicación y distribución de resultados de VTelC.</p> <p>Identificar los recursos tecnológicos necesarios para desarrollo de productos de VTelC.</p> <p>Definir productos de VTelC como resultado del proceso a implementar.</p> <p>Diseñar productos del proceso de VTelC que coadyuven a incorporar esta disciplina en la cultura organizacional.</p>			

21	USUARIO DESTINATARIO FINAL	Nombre	UsuFinal	Dimensión	RESULTPRO
Descripción de la Variable	Usuario o destinatario final de los resultados obtenidos del proceso de VTelC.				
Capacidades Asociadas a las Competencias Genéricas de egreso a Desarrollar por el Graduado (enunciadas por CONFEDI)	<p>Generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>Convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.</p> <p>Identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios.</p> <p>Identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.</p>				
Otras Capacidades Asociadas a Desarrollar por el Graduado (Aporte de este trabajo)	<p>Definir y diseñar productos de VTelC como resultado del proceso a implementar.</p> <p>Identificar los usuarios finales del resultado y de los productos que surjan del proceso de VTelC.</p>				

En la Tabla 8 se visualizan cada una de las variables identificadas por el grupo de expertos consultado, indicándose para cada una de ellas su nombre, dimensión a la que pertenece, descripción, incluyéndose además el análisis realizado sobre las capacidades asociadas a las competencias genéricas de egreso a desarrollar por el graduado enunciadas por CONFEDI, como así también otro conjunto de capacidades asociadas que surgen como aporte original del presente trabajo. El análisis de las capacidades asociadas se realizó para las seis competencias, cuyo desarrollo hemos afirmado se encuentra condicionado por procesos de VTelC, que detalláramos previamente en la Tabla 2 y en la Tabla 3, y que especificamos a continuación:

Competencias Tecnológicas

- 1- Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- 2- Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- 3- Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- 4- Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales

- 5- Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
- 6- Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

El análisis de las capacidades asociadas a cada competencia, permitió observar cómo muchas de las variables contribuyen a su desarrollo. En este sentido, hemos identificado varias capacidades asociadas enunciadas por CONFEDI que también tienen relación con procesos de VTelE, como por ejemplo la identificación de necesidades actuales o potenciales, la búsqueda bibliográfica por medios diversos, la búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte, entre otras. También puede afirmarse que hay variables que tienen en común varias capacidades asociadas.

Sin embargo, para algunas de las variables se han identificado capacidades asociadas que se requieren para el desarrollo de las competencias vinculadas a procesos de VTelC, que no fueron consideradas por CONFEDI y que surgen como aporte original de este trabajo, entre ellas:

- Identificar fuentes de información para satisfacer las necesidades identificadas.
- Relacionar las necesidades identificadas con los conocimientos científicos, técnicos y artesanales disponibles.
- Identificar la pertinencia, confiabilidad y calidad de la fuente información.
- Sistematizar la búsqueda de información en las fuentes seleccionadas.
- Autoevaluar la eficacia y eficiencia del proceso.
- Identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso de VTelC.
- Identificar los recursos tecnológicos necesarios para la búsqueda y recolección de la información.
- Identificar los recursos tecnológicos necesarios para el tratamiento y análisis de los datos e información.
- Identificar los interesados de los resultados del proceso.
- Identificar las capacidades organizacionales necesarias para implementación de procesos de VTelC.
- Desarrollar actitud crítica para identificar oportunidades de mejora en el proceso de VTelC.
- Detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información para la generación de valor en cooperación con el capital intelectual propio de la organización u organismo.
- Planificar recursos para la ejecución eficaz y eficiente de proyectos tecnológicos.
- Identificar y vincular actores del sistema nacional de innovación que aporten a la solución innovadora de problemas tecnológicos de la organización u organismo.
- Identificar el RRHH calificado y capacitarlo en la disciplina específica para gestionar eficientemente procesos de VTelC.
- Valorar el resultado de los procesos de VTelC para seleccionar aquellos que merezcan protección legal.
- Dimensionar el impacto de los resultados de la VTelC en los procesos decisorios.

- Diseñar productos del proceso de VTelC que coadyuven a incorporar esta disciplina en la cultura organizacional.
- Identificar los usuarios finales del resultado y de los productos que surjan del proceso de VTelC.

Del análisis de capacidades asociadas enunciadas por CONFEDI, se pudo observar que las variables Competencias de RRHH, Gestión del Conocimiento y Participación de expertos/especialistas, surgidas como determinantes en nuestro análisis estructural, son las que más pueden contribuir para el desarrollo de las competencias tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales vinculadas a procesos de VTelC.

Analizando el detalle de las capacidades asociadas enunciadas por CONFEDI, incluso nos encontramos con algunas que se contraponen a los principios dictados por la VTelC, como por ejemplo “Tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad”, ya que la vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica, busca permanentemente tener un mejor acceso a fuentes de información confiables, pertinentes y de calidad.

Otra de las capacidades que no se contemplan en las planteadas por el CONFEDI, es alguna que se relacione con la protección o resguardo de los datos e información, siendo ésta una de la más importante a desarrollar por los futuros ingenieros, debido a la vulnerabilidad que afectan a personas y organizaciones, y que es utilizada para actividades ilegales como el espionaje industrial.

4.3.- Definición de las Relaciones entre las Variables en la Matriz del Análisis Estructural.

Una vez definido el inventario de variables, se procedió a completar la matriz en el software MIC.MAC Versión 5.3.0 (actualizado a 2016), estableciendo las relaciones de influencia entre las variables, con la siguiente puntuación:

- Sin influencia: 0 (cero)
- Influencia Débil: 1 (uno)
- Influencia Media: 2 (dos)
- Influencia Fuerte: 3 (tres)

- Influencia Potencial: P (letra P mayúscula)

Se califica con Influencia Potencial cuando el grupo entiende que la variable debería tener influencia, pero no lo tiene en la actualidad.

Se realizaron cinco iteraciones, con las cuales el software informa que el grado de estabilidad de la Matriz de Influencia Directa es el que se evidencia en la Tabla 9:

Tabla 9: Estabilidad de la Matriz de Influencia Directa (MID)

ITERACION	INFLUENCIA	DEPENDENCIA
1	99 %	97 %
2	99 %	102 %
3	100 %	100 %
4	100 %	100 %
5	100 %	100 %

Al tratarse de una matriz de 21 filas y 21 columnas, existen un total de 441 celdas a completar, de las cuales si descontamos 21 que corresponden a la diagonal (cuyo valor debe ser "0" por definición, al tratarse del encuentro de filas y columnas de una misma variable), nos queda un total de 420 celdas en las que se reflejan las relaciones de influencias entre las variables, en los distintos grados de intensidad. De esta manera, es posible establecer la importancia relativa de cada uno de los grados de intensidad, respecto del total de relaciones que pueden establecerse, y cuyos valores pueden visualizarse en la Tabla 10.

Tabla 10: Importancia Relativa de los Grados de Intensidad

INDICADOR	VALOR	PORCENTAJE
Cantidad de 0	79	18,81%
Cantidad de 1	88	20,95%
Cantidad de 2	125	29,76%
Cantidad de 3	102	24,29%
Cantidad de P	26	6,19%
TOTAL	420	100,00%

De la tabla precedente, puede establecerse que sólo el 18,81% de las relaciones establecidas tienen una influencia nula (valor igual a "0"), lo que indica el acierto en la selección de las variables representativas desde cada una de los modelos definidos por las normas específicas en la materia. Del total de 420 valores posibles, el 54,05% de las relaciones de influencia entre las variables tienen una intensidad media o fuerte (valores iguales a "2" y "3") y sólo el 6,19% deberían tener relación pero no la tienen en la actualidad.

También es cierto que el conjunto de variables elegidas surgen de distintas normativas específicas de calidad, del ámbito nacional e internacional, con aplicación en procesos de VTelC, en cuya concepción participaron expertos en la temática quienes realizaron un primer análisis de pertinencia y selección de las variables, por lo cual resulta totalmente lógico los elevados porcentajes de respuestas distintas de cero que, en la experiencia de aplicación en casos donde no se realizan análisis previos, con hasta un total de 70 variables, se considera aceptable un ratio del 30%.

4.4.- Búsqueda de las Variables Determinantes a través del Método MIC.MAC.

Una vez cargados los datos en la matriz, y ejecutada la simulación con el software, se genera el mapa de Influencia/Dependencia Directa, que se muestra como Figura 10, en donde cada variable se ubica en función a los valores de su motricidad y dependencia, respecto de los valores medios del sistema representados por la intersección del par de ejes cartesianos. De acuerdo a su localización, las variables se agrupan, cada subconjunto recibe distinta denominación y además cumple funciones específicas dentro del sistema que representa.

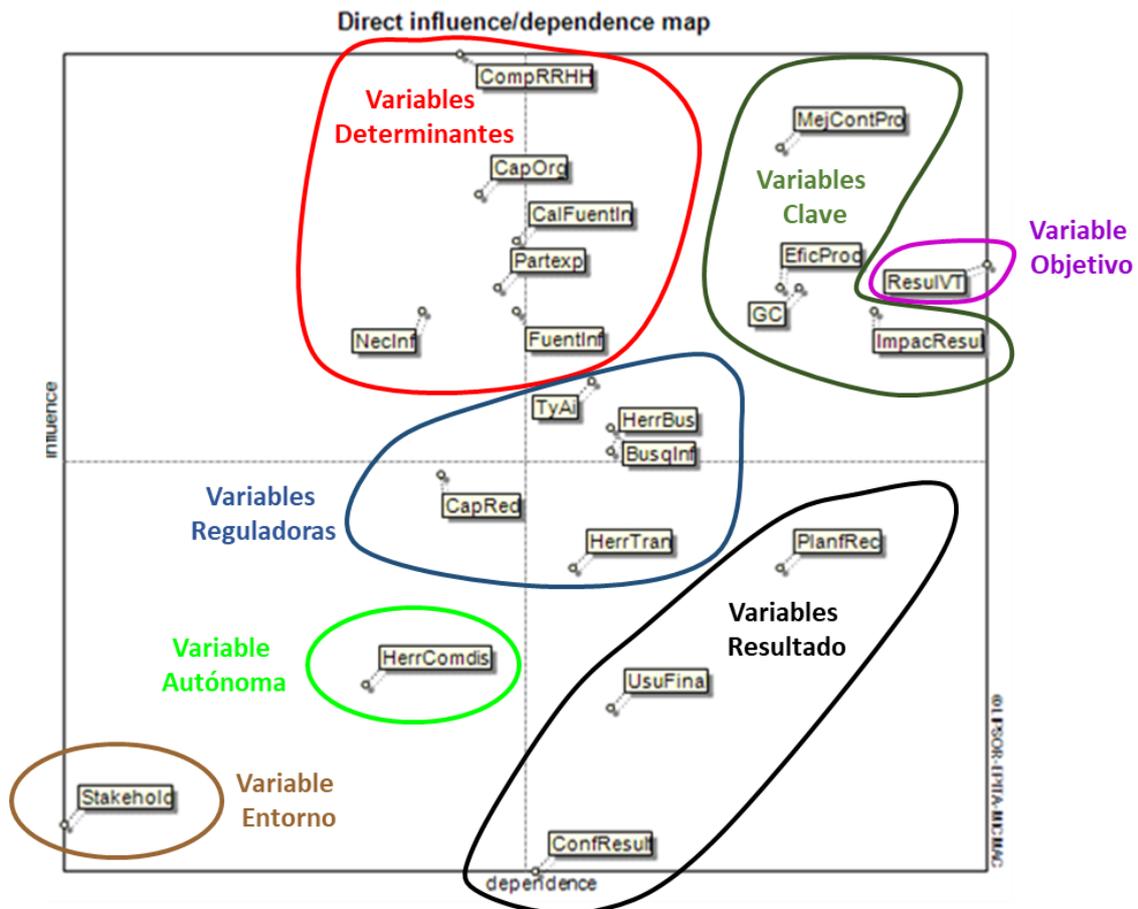


Figura 10.- Mapa de Influencia/Dependencia Directa

Variables Determinantes o de Entrada: Estas variables se caracterizan por tener un fuerte nivel de motricidad y un bajo nivel de dependencia, determinan el funcionamiento del sistema y, según su evolución, se convierten en motor o freno del mismo. Son las variables que se ubican en el cuadrante superior izquierdo:

- Competencias de RRHH (CompRRHH)
- Capacidad Organizacional (CapOrg)
- Necesidades de Información (Neclnf)
- Calidad de las Fuentes de Información (CalFuentInf)
- Participación de Expertos/Especialistas (Partexp)
- Fuentes de Información (FuentInf)

Variables de Entorno: Estas variables presentan un bajo nivel de dependencia y constituyen el contexto del sistema bajo estudio.

- Partes Interesadas en el Proceso (Stakehold)

Variables Autónomas: Son variables con bajo nivel de motricidad y poco dependientes, que se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema, por lo que no constituyen parte determinante para el futuro del sistema, y se ubican en el cuadrante inferior izquierdo.

- Recursos para la Comunicación y Distribución de Resultados (HerrComdis)

Variables Reguladoras: Estas variables se ubican en la zona central del par de ejes cartesianos, su ubicación hace que se conviertan en el instrumento para alcanzar el cumplimiento de las variables determinantes, y además facilitan el funcionamiento o la reorientación del sistema en condiciones normales. Por tal motivo, actuar sobre ellas permite hacer evolucionar a las variables clave y consolidar a las de resultado y objetivo.

- Tratamiento/Análisis de la Información (TyAi)
- Búsqueda de Información (BusqInf)
- Recursos para la Búsqueda y Recolección de Información (HerrBus)
- Recursos para el Tratamiento y Análisis de los Datos e Información (HerrTran)
- Capacidad de Trabajo en Red (CapRed)

Variables Clave: Por su ubicación en el plano -en el cuadrante superior derecho- son muy motrices y muy dependientes, por lo que pueden perturbar el funcionamiento normal del sistema y, en algunos casos, lo sobredeterminan por su alta inestabilidad y es por ello que se constituyen en factores de reto para la evolución del sistema hacia determinados objetivos.

- Mejora Continua del Proceso (MejContProc)
- Gestión del Conocimiento (GC)
- Impacto de los Resultados (ImpacResul)
- Eficacia y Eficiencia del Proceso (EficProc)

Variables Resultado: Estas variables se caracterizan por tener un bajo nivel de motricidad y alta dependencia y, en general, junto a las variables objetivo se convierten en indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Se trata de variables que no se pueden abordar directamente, sino a través de las que dependen en el sistema.

- Planificación de Recursos - Humanos, Tecnológicos, Económicos – (PlanfRec)
- Usuario/Destinatarario Final (UsuFinal)
- Confidencialidad de los Resultados/Contrainteligencia (ConfResult)

Variables Objetivo: Se trata de variables muy dependientes y con un nivel medio de motricidad, son aquellas en las que hay que influir para que su evolución sea la que se desea para el sistema. Estas ayudan a la consecución de las variables clave.

- Resultados de VTelC (ResulVT)

4.5.- Análisis de las Relaciones entre las Variables representativas del Sistema de Formación de Ingenieros

Como se señaló, uno de los objetivos específicos del presente trabajo es contribuir al diseño de un modelo orientado al ámbito académico universitario de la ingeniería, que nos permita eficientizar el desarrollo de las competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en el futuro graduado.

La Figura 11 de Influencias Directas nos muestra el 20% de las relaciones más intensas entre las variables representativas del sistema, que nos permite formular algunas conclusiones.

Podemos comenzar analizando la variable Competencias de Recursos Humanos (CompRRHH), que es la que resultó con mayor nivel de motricidad en el conjunto de variables elegidas (46 en la suma total de filas), la cual ejerce una influencia directa sobre otras variables como Recursos para la Búsqueda y Recolección de Información (HerrBus), Resultados de VTelC (ResulVT) e Impacto de los Resultados (ImpacResul). Esto tiene mucha lógica, desde la absoluta influencia que ejerce las competencias de las personas encargadas de implementar el proceso de vigilancia tecnológica, para realizar una adecuada selección de las herramientas disponibles, para diseñar productos de la vigilancia tecnológica que sean de gran utilidad y para que los mismos logren el impacto buscado.

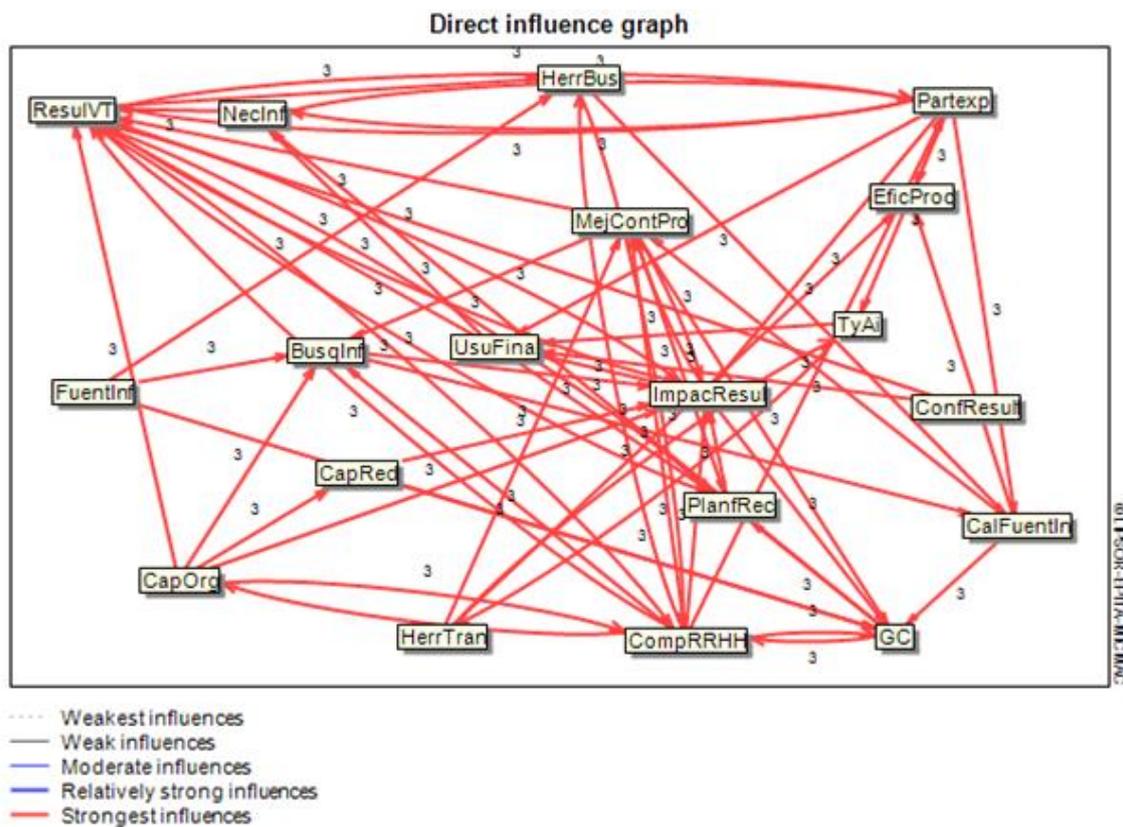


Figura 11.- Gráfico de Influencias Directas (20% Relaciones más intensas)

Si no se adquieren o generan las competencias necesarias será difícil gestionar de manera eficiente un proceso de VTIE, ya que es fundamental conocer las distintas alternativas TIC que existen para llevar a cabo el proceso de búsqueda y recolección de información. Si esta fase no se realiza correctamente, las siguientes arrastrarán datos e información de mala calidad, provocando como efecto negativo un resultado del proceso que no satisfaga a las necesidades identificadas inicialmente. Además de influir las competencias de los recursos humanos en lo descrito anteriormente, es fundamental éstas para obtener un resultado clave con alto impacto en el área o tema en el que se trabaje. Esto significa que hay que generar las competencias para diseñar y desarrollar un producto de VTIE que permita tomar decisiones más acertadas en el campo o área disciplinar que se trate.

En términos del desarrollo de competencias genéricas tecnológicas y sociales por parte de los graduados de carreras de ingeniería, la variable Competencias de Recursos Humanos (CompRRHH) impacta directamente en el hecho que cada docente que intervenga en la

formación de los alumnos difícilmente puedan transmitirles una práctica que desconocen. Por otro lado, una competencia de esas características no se incorporan a la práctica profesional habitual, si se tratara de un mero contenido mínimo que forme parte del diseño curricular en algún espacio disciplinar. Por el contrario, se trata de una competencia por cuya incorporación deberían participar activamente numerosas asignaturas, y más cuando seis de las diez competencias genéricas de egreso - que implica una situación de simultaneidad de ocurrencia para todas las terminales - están relacionadas directa e indirectamente con los procesos de VTelC. Asimismo, la incorporación de esta herramienta al desempeño académico individual de los docentes y a la mejora continua interna de cada cátedra, impactaría en la actualización permanente de los contenidos y de las estrategias didácticas para su transmisión.

En este sentido, el denominado Libro Rojo de CONFEDI, mediante el cual se propusieron los estándares de segunda generación para la acreditación de las carreras de ingeniería establece, dentro de las condiciones generales comunes para las carreras, requisitos vinculados al diseño curricular, a la actividad docente, a la actividad de los alumnos, a la evaluación y a la organización. Del conjunto de condiciones generales, las que tienen directa implicancia institucional con la instauración de procesos sistemáticos de VTelC, condicionados por la Competencia de Recursos Humanos (CompRRHH), son la de diseño curricular, la actividad docente y la organización.

En cuanto al diseño curricular, se establece que el Plan de estudios debe mostrar consistencia con el perfil de egreso y los alcances del título y asegurar la formación para el ejercicio de las actividades reservadas, garantizando la incorporación de las competencias generales comunes a todas las ingenierías y específicas de cada una de las terminales.

En referencia a la actividad docente, el Libro Rojo establece que la planta debe reunir el nivel de cualificación académica requerido para el título, lo que demanda no sólo experiencia docente, profesional, en investigación, en extensión y transferencia, sino que exige actividades de actualización y formación continua.

El mencionado documento de trabajo establece que los planes de estudio deben organizarse en una estructura curricular que agrupe las asignaturas en ciencias básicas de la ingeniería,

tecnologías básicas, tecnologías aplicadas y ciencias y tecnologías complementarias. Cada agrupamiento de espacios áulicos tiene una dinámica diferente en cuanto a su velocidad de actualización y los tiempos para su posterior incorporación a los procesos de formación, pero sin lugar a dudas que, a excepción de las ciencias básicas - para las cuales podría haber innovaciones más vinculadas a la estrategia didáctica que al contenido - el grado de actualización del resto está fuertemente condicionado por las capacidades y habilidades del personal docente responsable.

Por último, en cuanto a las condiciones organizacionales se establece, entre otros preceptos, que la carrera debe disponer de los recursos, insumos, tecnología e instalaciones necesarios para el desarrollo del plan de estudios y contar con mecanismos para coordinar la actividad docente que garanticen la articulación horizontal y vertical entre las diferentes actividades curriculares.

Estos requisitos organizacionales se vinculan con otra variable determinante que se ubica segunda en grado de motricidad y baja dependencia, observable tanto en la Figura 10 como en la Figura 11, que es la Capacidad Organizacional (CapOrg), por lo que de acuerdo a cómo evolucione, puede convertirse en motor o freno del sistema que forma parte. Las capacidades organizacionales con las que se cuentan van a influir directamente en muchas otras variables centrales del sistema, por eso es que resulta más que importante la política interna institucional en promover y estimular el desarrollo de procesos de vigilancia e inteligencia y su incorporación en todos los ámbitos de acción. Adicionalmente, el fortalecimiento de las capacidades organizacionales contribuirá a la gestión eficiente del capital intelectual de la institución.

Del análisis de la Figura 11 también se desprende que la Capacidad de Trabajo en Red (CapRed) con otras instituciones referentes en la temática y que brinden apoyo al crecimiento de los procesos internos de VTelE, depende de la Capacidad Organizacional (CapOrg) con la que se cuenta. Sin dudas, que si la institución trabaja fuertemente en brindar el espacio y fortalece permanentemente sus capacidades por parte de autoridades, docentes, investigadores y alumnos, fortalecerá la Competencia de los Recursos Humanos (CompRRHH), y optimizará las etapas de los procesos de vigilancia tecnológica como a su vez, la calidad, pertinencia y el impacto de los resultados de VTelE en su desempeño. En

definitiva, el desarrollo de las capacidades organizacionales contribuye a lograr una mejora continua del proceso de formación académica.

En la Figura 11 se evidencia también la alta motricidad (tercera en importancia) y baja dependencia de la variable Calidad de las Fuentes de Información (CalFuentInf), por lo que genera influencia sobre otras variables del sistema, hecho que se visualiza en la Figura 12.

Esto va a depender de las competencias que se generen en los recursos humanos para que aprendan a identificar mejores fuentes de información y de las capacidades organizacionales que cuenten con recursos para optimizar los procesos de búsqueda y recolección de información desde la calidad y la pertinencia. La calidad de las fuentes influye directamente en las etapas de análisis y tratamiento de la información que se realice en el marco de un proceso de VTelE, por eso es clave que los recursos humanos adquieran conocimientos y desarrollen nuevos criterios que le permitan localizar fuentes más confiables y de mejor calidad. En esta era, el recurso generador de ventajas sustentables en el tiempo es el conocimiento y el acceso a mejores fuentes de información contribuye a una gestión eficiente del conocimiento por parte de las organizaciones.

Un dato relevante que se obtiene al analizar la Figura 10, es que la variable Fuentes de Información (FuentInf) es la que presenta menor nivel de dependencia del total de las variables, incluso las determinantes, manteniendo aún un alto grado de motricidad. Esta variable está íntimamente relacionada con la analizada con anterioridad - Calidad de las Fuentes de Información (CalFuentInf) - si bien tiene una influencia directa sobre las variable Búsqueda de Información (BusqInf), Recursos para la Búsqueda y Recolección de Información (HerrBus) y Gestión del Conocimiento (GC), se puede observar cómo influye indirectamente sobre la calidad de la fuente que se trabaje y la planificación de los recursos que se debe realizar para gestionar un proceso de VTelE. Esto último es importante resaltar, ya que de acuerdo a las necesidades de información identificadas del tema de interés hay que ajustar la planificación de recursos para alcanzar los resultados de vigilancia e inteligencia necesarios. A su vez, hablar de la variable Fuentes de Información (FuentInf), dependiendo de los requerimientos identificados como clave, lleva a analizar y decidir si se necesita vigilar fuentes de acceso gratuito o pago, siendo estas últimas las que lleven a la institución a considerar, dentro de la planificación de recursos, un presupuesto económico

para cubrir algunas licencias. Por último, el Impacto de los Resultados (ImpacResul) se puede ver afectado en función a las Fuentes de Información (FuentInf) identificadas para vigilar.

Para cerrar el análisis, resaltamos el alto grado de motricidad que ha demostrado tener la variable Participación de Expertos/Especialistas (Partexp) en el tema de interés, para validar la calidad, confiabilidad y pertinencia de las fuentes de información y los resultados de cada una de las etapas del proceso de VTeIE. Desarrollar competencias que permitan identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso, resulta clave porque los especialistas contribuyen con sus conocimientos y experiencia en la validación de los resultados obtenidos en las distintas etapas del mismo. Observando la influencia que ejerce esta variable sobre la de Necesidades de Información (NecInf), se da una doble dependencia entre ambas, y es lógico, ya que para la definición de las necesidades es importante hacerla con la participación de especialistas o expertos, y viceversa, la selección de los expertos/especialistas dependen de las necesidades de información que se quieran trabajar.

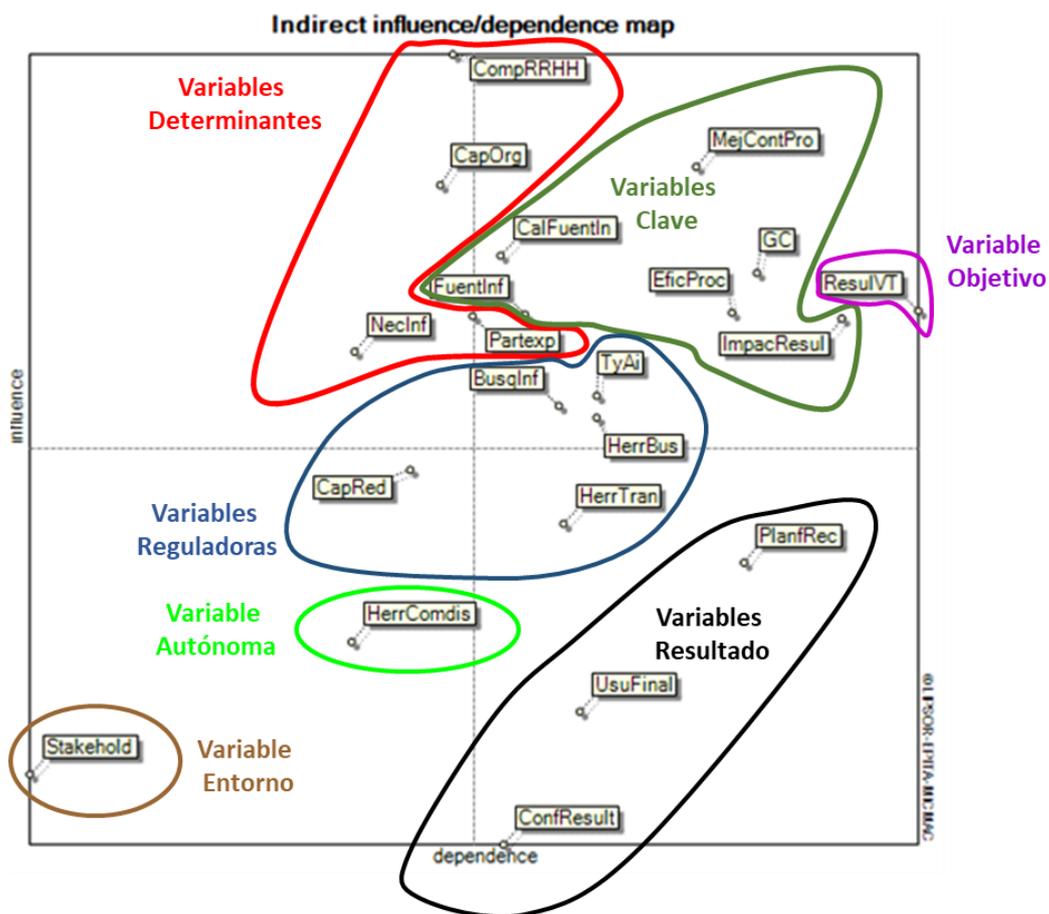


Figura 12.- Mapa de Influencia/Dependencia Indirecta (MII)

La Figura 12 nos muestra la ubicación de las variables en los cuadrantes generados por la motricidad y la dependencia media, pero para la Matriz de Influencia Indirecta, que representa los corrimientos que pueden generarse en el sistema a mediano plazo.

Esta matriz se corresponde con la Matriz de Influencias Directas (MID), mejorada por sucesivas iteraciones a través de la potenciación, alcanzando la estabilidad a partir del grado quinto o sexto, y nos permite confirmar la importancia de ciertas variables, pero de igual manera permite develar otras que en razón de sus acciones indirectas juegan un papel principal, y que la clasificación directa no ponía de manifiesto.

En este sentido, se repite la alta motricidad de las variables clasificadas como determinantes con la Matriz de Influencia Directa, aunque en el caso de algunas de las variables se producen aumentos de la dependencia, que a pesar de ser mínimos, las ubica por encima del valor medio del sistema.

La variable Competencias de Recursos Humanos (CompRRHH) sigue manteniendo un alto nivel de motricidad o influencia, y ha incrementado cerca del nivel medio su grado de dependencia. Aun así, con este corrimiento que se da en esta variable puntualmente, sigue siendo un variable determinante para el sistema. De igual manera sucede con las variables Capacidad Organizacional (CapOrg) y Necesidades de Información (NecInf), observando el grado de influencias de las variables en el mediano plazo, éstas siguen marcando la evolución del sistema.

No pasa lo mismo si se observa las variables Fuentes de Información (FuentInf) y Calidad de las Fuentes de Información (CalFuentInf), donde éstas han pasado de ser las variables determinantes del sistema, a ser variables clave en el mediano plazo. Estas dos variables mirando el plano de influencias indirectas, han incrementado su nivel de dependencia.

Otra lectura de análisis que cabe resaltar de la Figura 12, es el Impacto de los Resultados (ImpacResul), ha incrementado su grado de dependencia, y se sitúa más cerca como variable objetivo del sistema.

En la Figura 13 se visualiza el 10% de las relaciones indirectas más intensas del sistema, donde podemos observar que se confirman las variables identificadas como determinantes

en la Matriz de Influencia Directa, no apareciendo en este caso situaciones inesperadas respecto al comportamiento de las mismas.

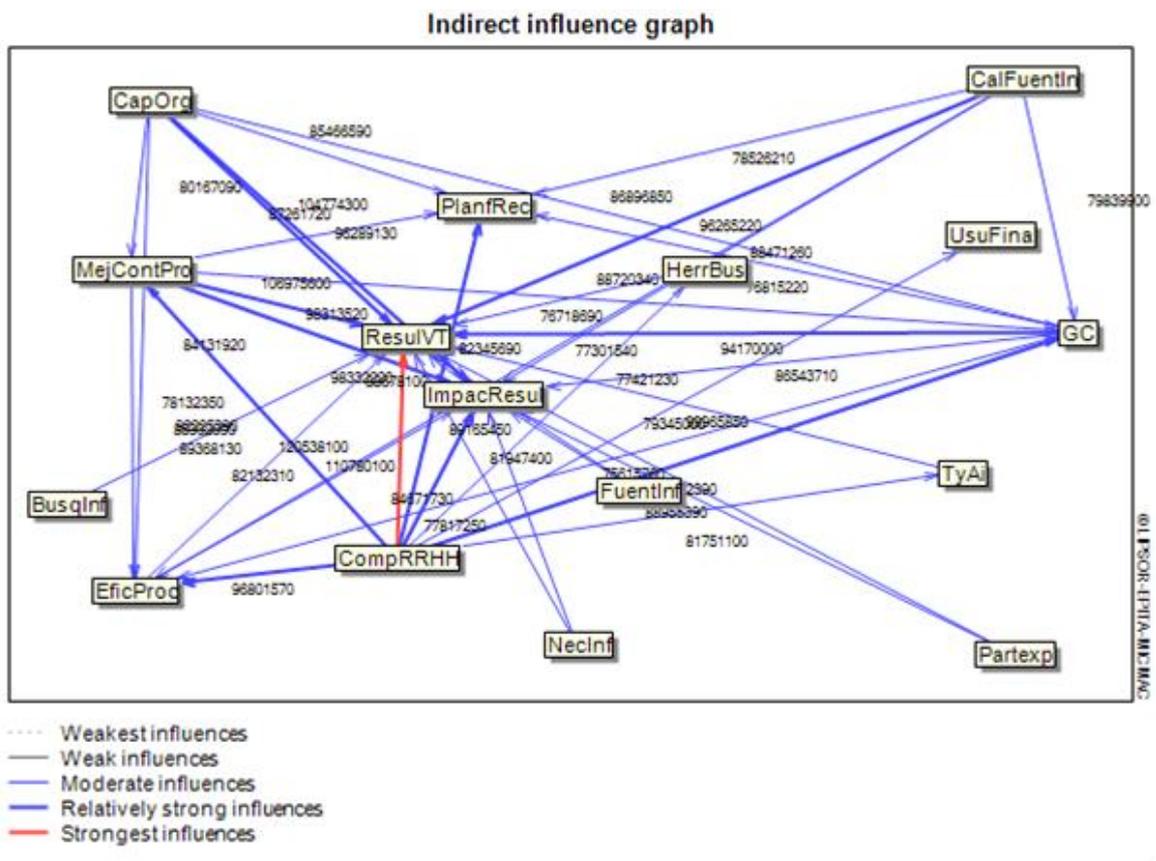


Figura 13.- Gráfico de Influencia Indirecta

El resto de los grupos de variables se mantuvo casi en la misma situación de igual grado de motricidad y dependencia como se apreciaba en el mapa de influencias directas.

En cuanto al gráfico de las influencias indirectas que se visualiza como Figura 13, se observa que la variable con mayor influencia sobre otras variables, es la de Competencias de los Recursos Humanos (CompRRHH) que mantiene una alta motricidad. Al menos en el conjunto del 10% de las relaciones más intensas, es origen de todas las relaciones que se muestran en el gráfico, incluso es la única que evidencia una influencia fuerte con los Resultados de la VTeIC (ResultVT) y una influencia media en el Impacto de los Resultados (ImpacResul) de VTeIE, la Eficiencia del Proceso (EficProc), la Gestión del Conocimiento (GC), la Mejora Continua del Proceso de VteIE (MeJContProc) y la Capacidad de Trabajo en Red (CapRed).

En la Figura 14, se visualiza el Mapa de Influencia/Dependencia Potencial Directa, que representa la evolución del sistema al largo plazo, en caso que no se realizara ninguna modificación al mismo. Seguimos confirmando la variables identificadas como determinantes, el lote de esas variables disminuyen su dependencia respecto del valor medio del sistema, aunque en el largo plazo la variable Capacidad de Trabajo en Red (CapRed) aumenta su motricidad por encima del valor medio, corriéndose al cuadrante superior izquierdo de las variables determinantes. Asimismo, se observa que las variables de mayor motricidad continúan siendo Competencias de Recursos Humanos (CompRRHH) y las Capacidades Organizacionales (CapOrg), adicionalmente que ambas han disminuido drásticamente su valor de dependencia respecto del valor medio del sistema.

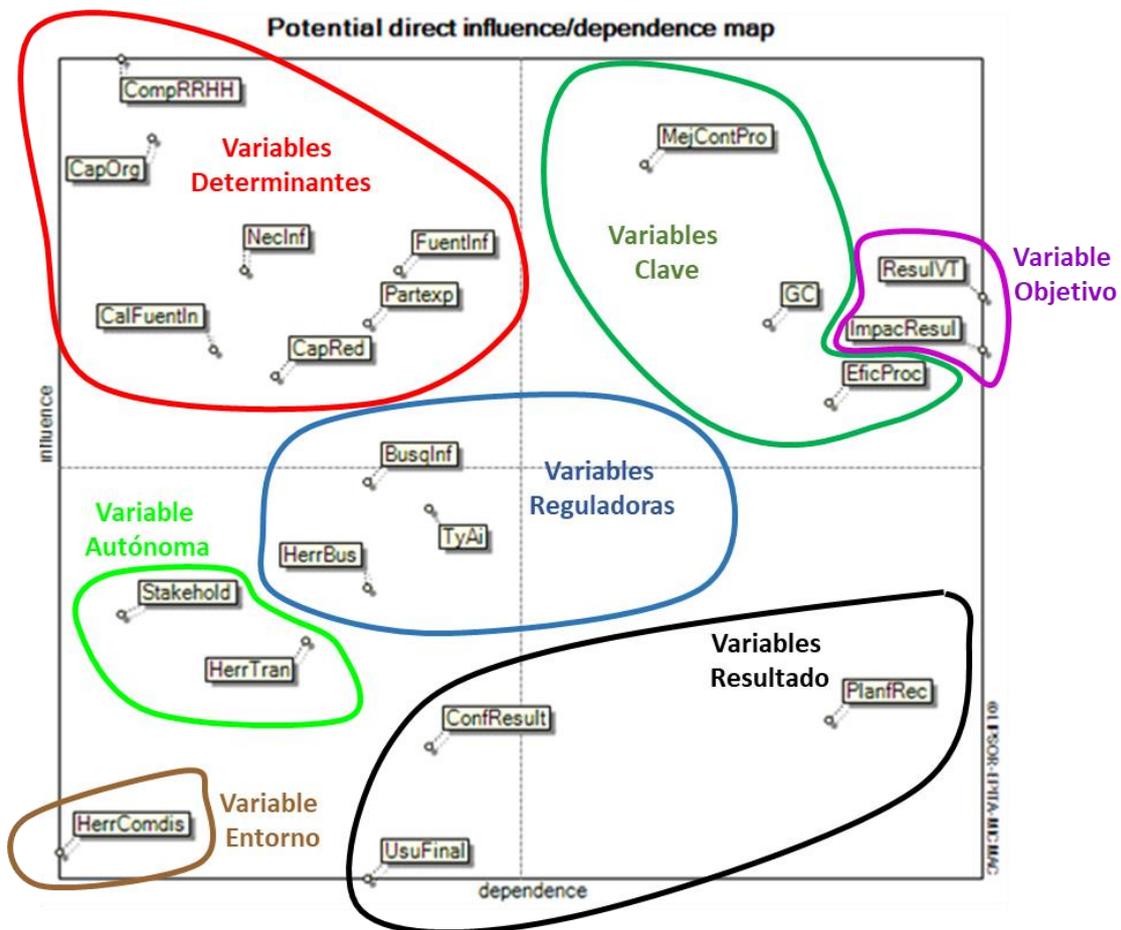


Figura 14.- Mapa de Influencia/Dependencia Potencial Directa

Las variables reguladoras del sistema, ahora han reducido su dependencia y su motricidad pasando la variable Recursos para el Tratamiento y Análisis de los Datos e Información (HerrTran) a formar parte del grupo de variables autónomas del sistema.

En el mapa de la Figura 14 se observa como en el largo plazo se produce un corrimiento de la variable Impacto de los Resultados de VTelE (ImpacResul), maximizando su nivel de dependencia. Esto provoca que esta variable, que para el corto plazo se situaba como una de las variables clave del sistema, ahora se convierte en una variable objetivo del mismo, junto con Resultados de VTelE (ResulVT), sobre las que hay que influir para que su evolución sea la que se desea para el sistema.

En el mapa de la

Figura 15 se puede analizar los distintos desplazamientos que se dan en cada variable, comparando los resultados del mapa de influencias directas y el de influencias indirectas.

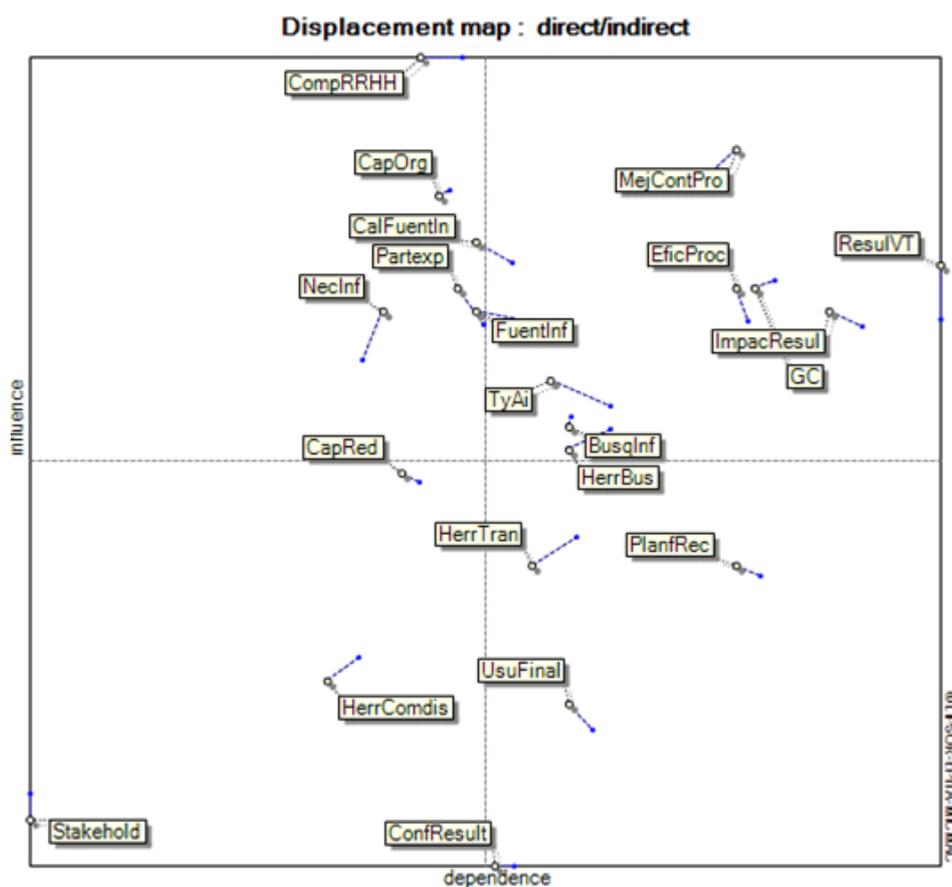


Figura 15.- Mapa de Desplazamiento Directa/Indirecta

Puede observarse que la mayoría de las variables del sistema han incrementado su grado de dependencia, al pasar del análisis de las influencias directas a las indirectas. Esto lleva a reflexionar que en el mediano plazo hay muchas variables que dependerán en mayor grado de otras, por lo cual, si se quiere mejorar con el tiempo el modelo, habrá que prestar atención a estas variables ya que pueden terminar alterando la evolución futura del sistema.

La Figura 16 muestra el ordenamiento por motricidad de las variables, de acuerdo a los valores alcanzados en la Matriz de Influencia Directa y en la Matriz de Influencia Indirecta.

Puede observarse que dos tercios de las variables del sistema han mantenido su posición, en referencia al valor medio de la motricidad del sistema y que las variaciones operadas en este sentido no han modificado este ordenamiento.

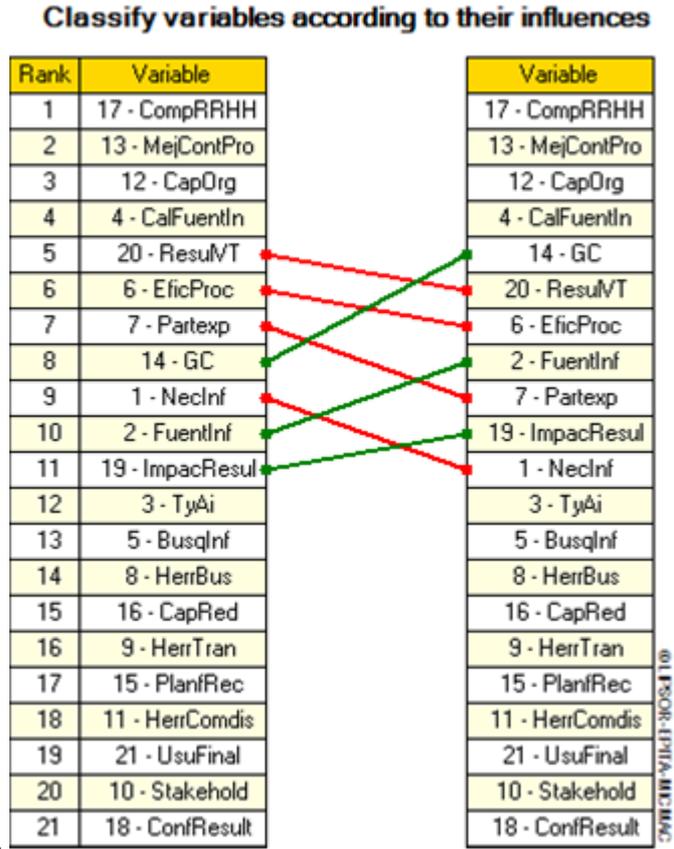


Figura 16.- Ordenamiento de las Variables por Motricidad en las Matrices MID y MII

Solamente un tercio de ellas han modificado su valor, siendo Gestión del Conocimiento (GC) la que más posiciones ha escalado, por tratarse de la que más aumentó comparativamente su motricidad en el mediano plazo. En conjunto, sólo tres variables aumentan su grado de

influencia en el resto, cuando se analizan las relaciones indirectas, mientras que cuatro de ellas ven reducida levemente su motricidad.

En cambio, si analizamos el reposicionamiento de las variables por su grado de dependencia cuando comparamos los valores alcanzados en la Matriz de Influencia Directa y en la Matriz de Influencia Indirecta, visualizamos que la mitad de las variables sufren modificaciones y de ese grupo un 50% sufren disminuciones y el otro aumentos.

Da las variaciones que se observan, la más significativa es la de la variable Búsqueda de Información (BusqInf) que disminuye significativamente su dependencia, mientras que el resto de las variables sufren cambios menores. En cuanto a los aumentos en los valores de dependencia, la variación más significativa corresponde a la variable Tratamiento/Análisis de la Información (TyAi).

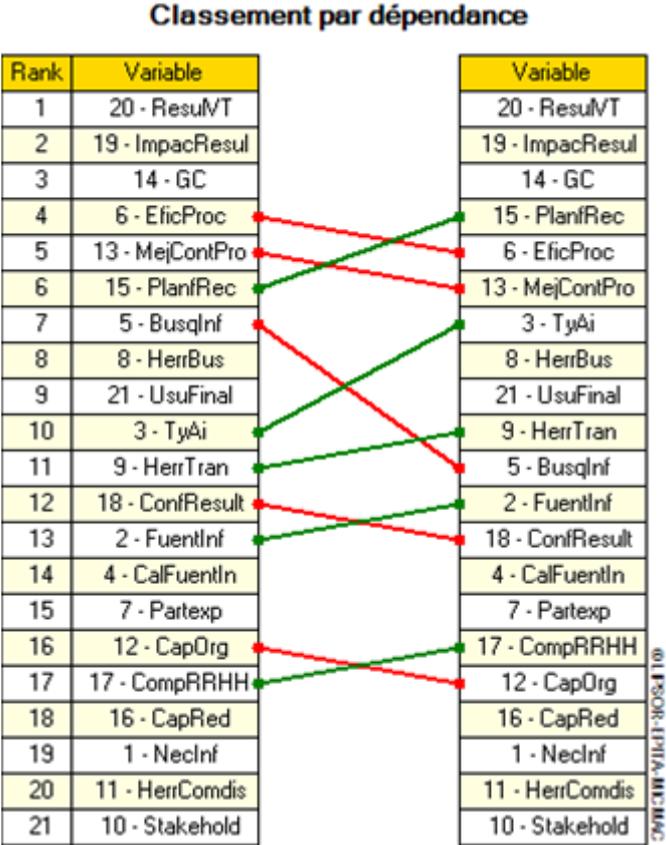


Figura 17.- Ordenamiento de las Variables por Dependencia en las Matrices MID y MII

Un Modelo Causal Conceptual podría construirse a partir del Mapa de las Influencias Directas donde se representen el 10% de las relaciones más intensas y se representa en la

Figura 18.

La Competencia del Recurso Humano, junto a la Capacidad Organizacional en infraestructura y recursos tecnológicos, es el punto de partida para comenzar con la implementación de un modelo eficaz y eficiente de VTelE en la institución. Esto ayudará a crear una cultura interna que valore la importancia que tiene la VTelE, como herramienta estratégica potencial para los futuros graduados de las distintas carreras de ingeniería, en la formación de las competencias genéricas y específicas de egreso.

La capacidad organizacional estará condicionada por la planificación estratégica de recursos, ya que para lograr una correcta gestión de un modelo de VTelE en el ámbito académico, será necesario identificar los recursos disponibles para las distintas fases del proceso.

El Modelo Causal Conceptual surge de considerar el 10% de las relaciones más intensas del mapa de Relaciones Directas, a la cual se ha incorporado la variable Capacidad Organizacional por tratarse de la segunda variable más motriz, y por la alta influencia que la misma presenta sobre el resto de las variables a través de las relaciones indirectas. Y justamente este es uno de los aportes significativos del análisis estructural, porque nos permite identificar y dimensionar las influencias indirectas en un sistema definido por varias variables. En la Figura 11 en el que se representa el mapa de las Influencias Directas debimos ampliar al 20% de las relaciones más intensas para que se evidenciara la variable Capacidad Organizacional (CapOrg), que se ubica segunda en valor de motricidad y baja dependencia por lo tanto se trata de una variable determinante. Al momento del diseño del Modelo Causal Conceptual, a efectos de restringir la cantidad de variables intervinientes sólo representamos el 10% de las relaciones más intensas del mapa de Relaciones Directas, porque el análisis de la Figura 13 muestra que la variable Capacidad Organizacional (CapOrg) ejerce una fuerte influencia indirecta sobre el conjunto de variables que describen el modelo, lo que se traduce en que todas las flechas tienen origen en la mencionada variable pero ningún destino.

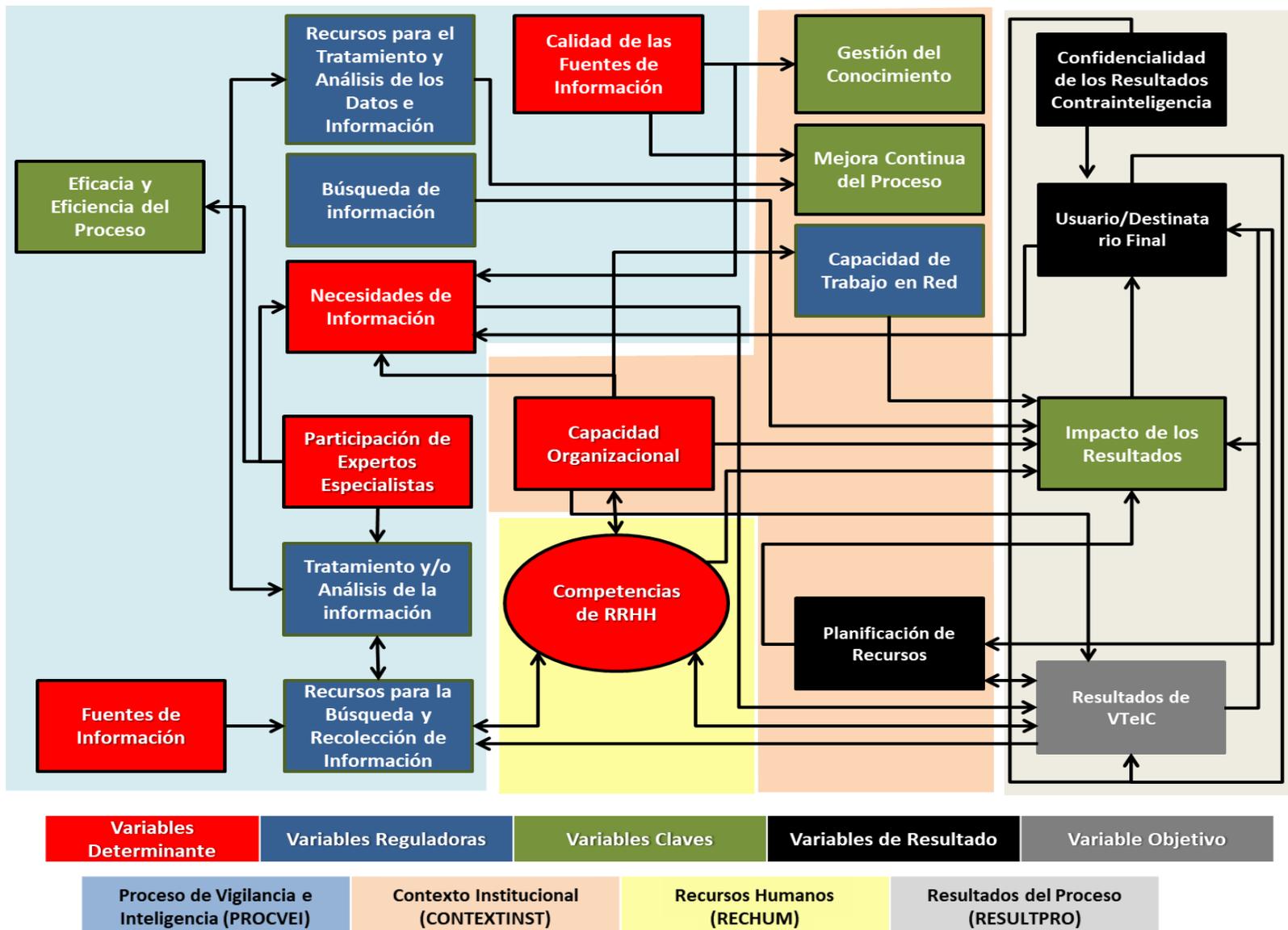


Figura 18.- Modelo Causal Conceptual

Se muestran las variables de acuerdo al grupo en que han quedado referidas en el mapa de relaciones directas de la Figura 10 (Variables Determinantes,Reguladoras, Claves, de Resultado y Objetivo) y simultáneamente se las ha ordenado respetando la dimensión de pertenencia establecida en la Tabla 8 (Proceso de Vigilancia, Contexto Institucional, Recursos Humanos y Resultados del Proceso).

A continuación describiremos los aspectos mas relevantes que son necesarios resaltar sobre el Modelo Causal Conceptual obtenido, poniendo foco a partir de las variables determinantes del sistema. La variable de mayor importancia es Competencia del RRHH que, de acuerdo al análisis precedente realizado, evidenció su alto nivel de motricidad y por ende su lógica influencia sobre la mayoría de las variables representativas del sistema. Esta variable, que integra la dimensión Recursos Humanos, afecta directamente a otra variable, la Capacidad Organizacional, que integra la dimensión Contexto Institucional, necesaria pero no suficiente para gestionar eficaz y eficientemente un proceso sistemático de VteIE, que permita generar en los futuros graduados las competencias genéricas, tecnológicas, políticas y actitudinales de egreso. Los recursos humanos inciden directamente en la generación de competencias de egreso, pero también condicionan y fuertemente el grado de actualización de los conocimientos disciplinares, de las estrategias didácticas y pedagógicas, como así también de las cuestiones metodológicas vinculadas a técnicas de autoaprendizaje por parte del personal docente investigador y de los alumnos en proceso de formación.

Por su parte, la Capacidad Organizacional con la que cuente la institución juega también un rol central en el desarrollo de las Competencias de RRHH para gestionar procesos de VTeIE, necesarias para generar las competencias exigibles de egreso, a través de la disponibilidad en oportunidad y modo de los recursos tecnológicos y el despliegue eficaz y eficiente de las capacidades de vinculaciones con el mundo del trabajo o de la generación del conocimiento, destinatarios finales del egresado en su rol de ingeniera/o o tecnóloga/o que, en definitiva, constituye la Capacidad de Trabajo en Red, una de las variables reguladoras del sistema, que es el instrumento para alcanzar el cumplimiento de las variables determinantes del sistema.

La Competencia del RRHH y la Capacidad Organizacional inciden indubitablemente a la hora de la identificación correcta de las Necesidades de Información, debido a que si la institución dispondría de los recursos necesarios de infraestructura y tecnológicos para implementar

procesos de VTelE, esto facilitaría la correcta identificación de las necesidades a vigilar. La definición de las Necesidades de Información, y los recursos disponibles van a influir sobre la Calidad de las Fuentes de Información, como así también sobre la confiabilidad y pertinencia de las mismas. Gestionar procesos de VTelE, permitirá implementar acciones dirigidas a lograr una Mejora Continua del Proceso, y optimizar la Gestión del Conocimiento generado en cada fase de este.

La variable determinante Fuentes de Información, afecta en gran medida al proceso de Vigilancia e Inteligencia a implementar en distintas instancias. Por un lado, condicionará los Recursos para la Búsqueda y la Recolección de Información, ya que dependerá de qué tipo de fuente se desea vigilar, para determinar con qué herramientas trabajar. Por otro lado, generar capacidades que permitan gestionar correctamente las búsqueda y recolección de información, termina impactando en la gestión del capital intelectual involucrado en el proceso.

Por último, la variable determinante del sistema Participación de Expertos o Especialistas no solo afectará a la hora de definir las necesidades de información que se deseen vigilar, sino también en el Tratamiento y/o Análisis de la Información. Generar capacidades que permitan identificar el/los perfil/es adecuado/s para llevar a cabo el proceso y validar los resultados obtenidos en distintas fases de un proceso de VTelE, repercutirá directamente en la mejora de los niveles de Eficacia y Eficiencia del Proceso.

En definitiva, el modelo causal conceptual a proponer queda representado por el conjunto de variables que se muestran en el Figura 18, donde los subsistemas principales que permitirán impactar significativamente en el resultado del proceso, son las Competencias de los RRHH y la Capacidad Organizacional .

4.6.- Método de Escenarios

Para la realización del Método de Escenarios se utilizó el software libre SMIC – PROB – EXPERT 5.3.0 actualizado en 2016.

Se formularon 5 (cinco) hipótesis que involucraron a las seis Variables Determinantes (se unifican dos variables en una misma hipótesis), identificadas con el Método MIC.MAC,

planteando la probabilidad de ocurrencia de cada una de ellas para un momento determinado (se estableció el año 2027 dado que el nuevo diseño curricular estaría en condiciones de entregar sus primeros graduados con los aportes que pueda realizar el presente trabajo), a partir del reconocimiento de la situación actual. De esta manera, la redacción de las mismas fueron las siguientes:

H1 Hipótesis 1.- ¿Qué tan probable es desarrollar competencias genéricas, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en los futuros graduados de las carreras de ingeniería al año 2027, sabiendo que si bien en la actualidad se cuenta con planes de estudios basados en competencias, el plantel docente tiene un alto grado de desconocimiento de la disciplina de la VTelE?

H2 Hipótesis 2.- ¿Qué tan probable es llevar a cabo procesos sistemáticos y sostenidos de VTelE al año 2027, en las funciones sustantivas universitarias de carreras de perfil tecnológico, con los recursos disponibles y las políticas institucionales actuales que definen la capacidad organizacional?

H3 Hipótesis 3.- ¿Qué tan probable es mejorar el acceso a fuentes de información confiables y pertinentes, con un nivel de calidad adecuado, por parte de docentes y alumnos al año 2027, sabiendo que en la actualidad la información utilizada en las funciones sustantivas universitarias, surge de la utilización de buscadores tradicionales?

H4 Hipótesis 4.- ¿Qué tan probable es para el año 2027, que en los procesos de VTelE implementados en el ámbito académico se involucren especialistas o expertos externos referentes en determinados campos disciplinares de ingeniería, sabiendo que los proyectos finales de carrera y las prácticas profesionales supervisadas deben resolver problemas reales de ingeniería?

H5 Hipótesis 5.- ¿Qué tan probable es al año 2027 mejorar la identificación de necesidades de información estratégica en el campo de la ingeniería, para el cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias, con los actuales procesos implementados de VTelE?

4.6.1.- Análisis de las Probabilidades Simples o Individuales

La Tabla 11 muestra las probabilidades simples o individuales de ocurrencia de cada una de las hipótesis planteadas, comparando el resultado del conjunto de expertos con el correspondiente a cada uno de los grupos de interés que fueron seleccionados para realizar la consulta.

Tabla 11: Probabilidades Simples o Individuales

HIPÓTESIS	CONJUNTO DE EXPERTOS	DIRECTORES DE CARRERA	RESPONSABLES ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	DIRECTORES INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES	EXPERTOS EXTERNOS
H1 CompRRHH	0,506	0,565	0,503	0,583	0,516	0,369
H2 CapOrg	0,475	0,611	0,452	0,457	0,432	0,404
H3 CalFuentInf	0,522	0,627	0,527	0,657	0,425	0,415
H4 PartExp	0,527	0,614	0,567	0,614	0,437	0,405
H5 NecInf	0,507	0,562	0,575	0,675	0,395	0,358

Del análisis surge a simple vista que el grupo de expertos externos es el menos optimista respecto a la probabilidad de ocurrencia de cada una y todas las hipótesis planteadas. Se trata de profesionales con estudios universitarios y posgrados de formación en la disciplina de la VTelE, que desempeña funciones específicas en el MINCyT. Este pesimismo puede estar fundado en el conocimiento de la complejidad que representa la realización sistemática de estos procesos y más aún cuando no se cuenta con el recurso humano calificado ni las capacidades organizacionales, lo que queda evidenciado en las probababilidades de ocurrencia de H1, H5 (íntimamente ligadas a las capacidades del personal) y H2. Por otra parte, puede deberse al desconocimiento -por parte de los expertos- sobre cómo puede contribuir la implementación de procesos sistemáticos de VTelE en el ámbito académico, para la generación de competencias generales tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en alumnos de ingeniería.

Esta realidad es reafirmada por la identificación de los docentes como el segundo grupo más pesimista de los consultados, quienes asignan la menor probabilidad de ocurrencia a la H5, evidenciando el desconocimiento de la disciplina y sus herramientas, y las implicancias que

las mismas pueden tener en el desempeño de sus funciones docentes, de investigación y transferencia (ver Figura 19). Este grupo en contraposición a la menor probabilidad que le asignó a la H5, valoró con mayor probabilidad de ocurrencia a la H1, relacionada con desarrollar competencias genéricas, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en los futuros graduados de las carreras de ingeniería ($H1= 0,516$). Esto valida que para que ocurra la H1, es importante trabajar desde la institución en actividades destinadas a la sensibilización y capacitación del plantel docente de la FIUNLZ en temas y herramientas de VTelE.

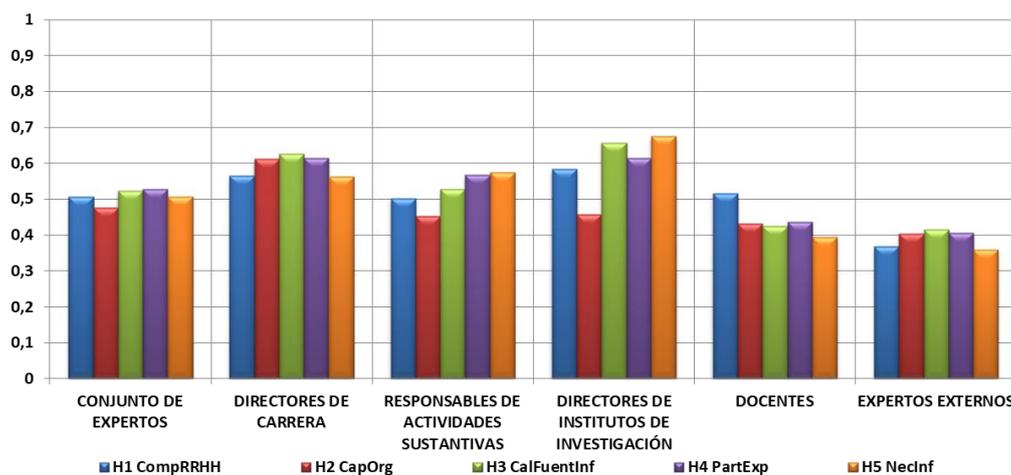


Figura 19.- Probabilidades Individuales de Ocurrencia de las Hipótesis del Conjunto de Expertos y por Grupo de Interés

El conjunto de expertos, por su parte, asigna la probabilidad más baja a la H2, en consonancia con los responsables de las actividades sustantivas y los directores de los institutos de investigación asociados a la CIC, es decir, los responsables de las áreas académica, investigación, extensión y vinculación, como así también los directores de los institutos de investigación consideran baja la probabilidad de llevar a cabo procesos sistemáticos de VTelE con las capacidades organizacionales disponibles. La baja probabilidad de ocurrencia asignada por los responsables de actividades sustantivas, pone en clara evidencia que resulta importante trabajar en las capacidades organizacionales disponibles, y esto coincide con las variables de mayor grado de influencia indirecta que se obtuvo del análisis Mic Mac realizado, donde la capacidad organizacional resultó ser la de mayor influencia. Esto implica, contar con mayor facilidad de acceso a internet, infraestructura física a través de laboratorios diseñados para realizar prácticas de VTelE, disponibilidad de

programas o software para gestionar los procesos de VTelE, fortalecer una política institucional que permita promover la implementación de procesos sistemáticos de VTelE, entre otros aspectos; de esta forma se puede contribuir a la implementación de procesos sistemáticos y sostenidos de VTelE. La probabilidad promedio de ocurrencia del Conjunto de hipótesis formuladas por el grupo de expertos da alrededor del 50,7%, este porcentaje pudo verse afectado por las probabilidades asignadas por los grupos de expertos externos y docentes, por los motivos comentados anteriormente.

Por su parte, el grupo de directores de institutos de investigación han sido los más optimistas entre todos los grupos de expertos consultados. Le han asignado mayor probabilidad de ocurrencia simple a la hipótesis de futuro H5 (0,675) relacionada con incrementar la identificación de necesidades de información estratégica en el campo de la ingeniería, para el cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias, con los actuales procesos implementados de VTelE.

Por último, observando la Tabla 11, podemos concluir que los directores de carrera y los docentes asignan la probabilidad de ocurrencia más baja a la H5, vinculada a la mejora de la identificación de necesidades de información estratégica en el campo de la ingeniería, para el cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias, con los actuales procesos implementados de VeIE, lo que atenta contra la actualización de los contenidos académicos y/o de las estrategias metodológicas, de acuerdo a la cátedra que consideremos.

En definitiva, aquellos que tienen una mayor responsabilidad en la gestión tienen más reparos en la sistematización de los procesos de VTelE debido a limitaciones de la capacidad organizacional y aquellos que tienen una mayor responsabilidad en el trabajo operativo de las funciones sustantivas, tienen un mayor reparo en el logro de mejores resultados con las actuales disponibilidades.

Podríamos también calcular la probabilidad promedio de ocurrencia asignada al conjunto de hipótesis por cada uno de los grupos de interés (ver Tabla 12 y la Figura 20).

Tabla 12: Probabilidad Promedio de Ocurrencia del Conjunto de Hipótesis Formuladas Asignadas por cada Grupo de Interés

HIPÓTESIS	CONJUNTO DE EXPERTOS	DIRECTORES DE CARRERA	RESPONSABLES ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	DIRECTORES INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES	EXPERTOS EXTERNOS
VALOR PROMEDIO	0,507	0,596	0,525	0,597	0,441	0,390

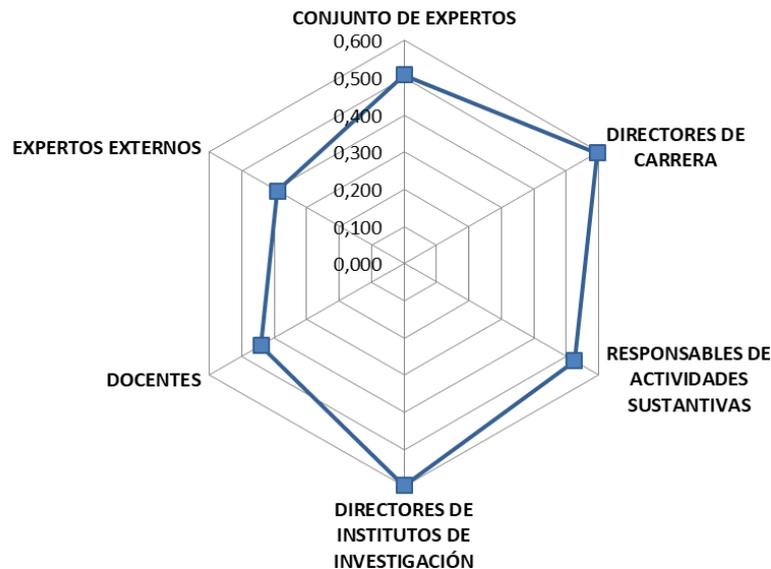


Figura 20.- Probabilidad Promedio de Ocurrencia Ocurrencia del Conjunto de Hipótesis Formuladas Asignadas por cada Grupo de Interés

Sin duda que el aporte más significativo de la Figura 20, lo constituye la explicitación gráfica que los expertos externos y los docentes son los dos grupos más pesimistas de todos los que fueron consultados.

Otro aspecto que nos evidencia la Tabla 12, es que el valor promedio de la probabilidad de ocurrencia de las hipótesis planteadas asignada por el conjunto de expertos es de 0,507 valor que podríamos considerar bajo, y más aún cuando observamos que entre la mayor probabilidad asignada ($H_4=0,527$) y la menor ($H_2=0,475$) sólo existe una diferencia de 5,2%, lo que podría deberse al grado de desconocimiento de la disciplina y del impacto que la misma podría tener en el resultado de las funciones sustantivas universitarias.

4.6.2.- Análisis de las Probabilidades Condicionales de Ocurrencia

En la Tabla 13 se presentan las probabilidades condicionales asignadas por el conjunto de expertos, para cada una de las hipótesis planteadas (filas), sabiendo que se verificaron la ocurrencia de cada una de las restantes (columnas) y se ilustran en la Figura 21.

Tabla 13: Probabilidad Condicional de Ocurrencia Si Realización, Asignadas por el Conjunto de Expertos

CONJUNTO DE EXPERTOS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0,506	0,629	0,672	0,659	0,741
H2 CapOrg	0,591	0,475	0,616	0,570	0,672
H3 CalFuentInf	0,693	0,676	0,522	0,659	0,755
H4 PartExp	0,686	0,632	0,664	0,527	0,776
H5 Neclnf	0,742	0,716	0,733	0,747	0,507

Los expertos externos asignaron a la H5 la probabilidad simple o individual de ocurrencia más baja (ver Tabla 11) con un valor de 0,358 y es el mínimo valor asignado por cualquiera de los grupos a cualquiera de las hipótesis planteadas. Este planteo realizado justamente por los especialistas disciplinarios en VTelE complica aún más el panorama, cuando observamos que el conjunto de los expertos al momento de responder sobre la probabilidad condicional de ocurrencia si realización le asignan a la H5 la probabilidad más alta al analizar la ocurrencia del resto de las hipótesis formuladas (ver columna H5 en Tabla 13) y que también se evidencia en el mayor valor promedio de la Tabla 14 con 0,690.

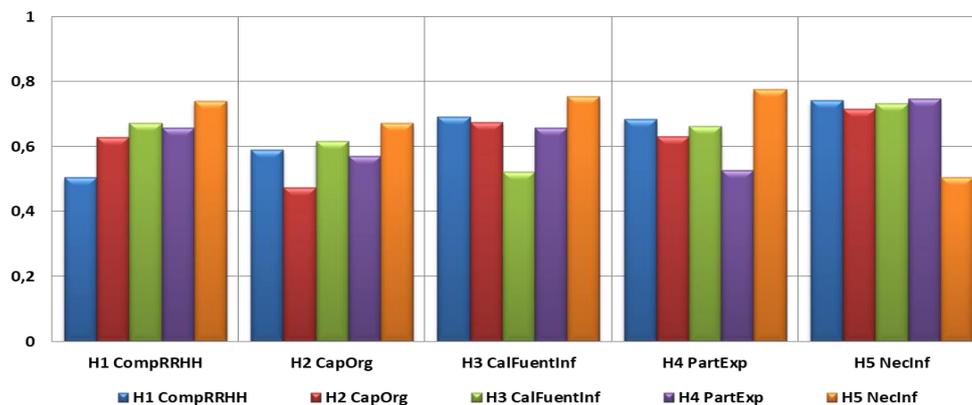


Figura 21.- Probabilidad Condicional de Ocurrencia Si Realización, Asignadas por el Conjunto de Expertos

El segundo valor promedio más alto de probabilidad condicional, se asigna a la H1 (0,644), vinculada directamente con la variable Competencias del RRHH, que alcanzó el máximo valor de motricidad dentro del conjunto de variables que definen el sistema de VTEI.

Tabla 14: Valor Promedio de la Probabilidad Condicional de Ocurrencia Si Realización, Asignadas por el Conjunto de Expertos

CONJUNTO DE EXPERTOS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
VALOR PROMEDIO	0,644	0,626	0,641	0,632	0,690

El menor valor promedio de probabilidad condicional si realización, se asignó a la H2, es decir que a criterio del conjunto de expertos la ocurrencia de la H2 es la que menos influiría en promedio con la ocurrencia del restos de las hipótesis formuladas, aún cuando la variable CapOrg (Capacidad Organizacional) fue la segunda más motriz del sistema y cuatro de los seis grupos consultados le asignaron el valor más bajo de probabilidad simple.

En la Tabla 15 se detallan las probabilidades condicionales si realización, asignadas por cada uno de los grupos consultados.

Tabla 15: Probabilidad Condicional de Ocurrencia Si Realización, Asignadas por cada Grupo

DIRECTORES DE CARRERA	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
H1 CompRRHH	0,565	0,583	0,578	0,676	0,696
H2 CapOrg	0,631	0,611	0,644	0,634	0,668
H3 CalFuentInf	0,642	0,661	0,627	0,656	0,678
H4 PartExp	0,735	0,637	0,643	0,614	0,778
H5 NecInf	0,692	0,614	0,607	0,712	0,562
RESPONSABLES DE ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
H1 CompRRHH	0,503	0,643	0,676	0,597	0,735
H2 CapOrg	0,577	0,452	0,597	0,506	0,676
H3 CalFuentInf	0,708	0,696	0,527	0,578	0,763
H4 PartExp	0,673	0,635	0,622	0,567	0,773
H5 NecInf	0,839	0,861	0,832	0,784	0,575

DIRECTORES DE INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
H1 CapRRHH	0,583	0,686	0,732	0,689	0,738
H2 CapOrg	0,537	0,457	0,473	0,467	0,564
H3 CalFuentInf	0,825	0,680	0,657	0,747	0,795
H4 PartExpExt	0,726	0,628	0,699	0,614	0,759
H5 NecInf	0,855	0,833	0,818	0,834	0,675
DOCENTES	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
H1 CompRRHH	0,516	0,717	0,717	0,673	0,820
H2 CapOrg	0,601	0,432	0,674	0,610	0,749
H3 CalFuentInf	0,590	0,662	0,425	0,593	0,751
H4 PartExp	0,570	0,616	0,610	0,437	0,753
H5 NecInf	0,627	0,685	0,698	0,681	0,395
EXPERTOS EXTERNOS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 NecInf
H1 CompRRHH	0,369	0,527	0,725	0,718	0,744
H2 CapOrg	0,577	0,404	0,670	0,639	0,689
H3 CalFuentInf	0,816	0,689	0,415	0,857	0,850
H4 PartExp	0,789	0,640	0,836	0,405	0,839
H5 NecInf	0,722	0,610	0,733	0,741	0,358

A excepción de los Directores de Institutos de Investigación que asignan mayor probabilidad de ocurrencia condicional si realización de la hipótesis H3 a la ocurrencia de la H1, el resto de los grupos consultados asignan su mayor valor de probabilidad condicional de ocurrencia del conjunto de hipótesis formulados a la ocurrencia de la hipótesis H5 (ver en Tabla 15 columna H5 para cada grupo).

En cuanto a la ocurrencia de la hipótesis H5, los distintos grupos asignaron distintas probabilidades condicionales, según el siguiente detalle:

- Directores de Carrera: le asignaron mayor probabilidad condicional si ocurría H4.

- Responsables de Actividades Sustantivas: le asignaron mayor probabilidad condicional si ocurría H2.
- Directores de Institutos de Investigación: le asignaron mayor probabilidad condicional si ocurría H1.
- Docentes: le asignaron mayor probabilidad condicional si ocurría H3.
- Expertos Externos: le asignaron mayor probabilidad condicional si ocurría H4.

La Tabla 16 muestra las probabilidades condicionales de ocurrencia no realización asignadas por el conjunto de expertos. Del análisis surge que si no se identifica la necesidad de información estratégica, en el campo de la ingeniería, para el cumplimiento de las funciones sustantivas con los actuales procesos de VTelE, el conjunto de expertos considera con la más baja probabilidad el logro de las hipótesis H1; H2; H3 y H4.

Tabla 16: Probabilidad Condicional de Ocurrencia No Realización, Asignadas por el Conjunto de Expertos

CONJUNTO DE EXPERTOS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,395	0,325	0,336	0,264
H2 CapOrg	0,357	0	0,322	0,370	0,274
H3 CalFuentInf	0,347	0,383	0	0,370	0,283
H4 PartExp	0,364	0,431	0,376	0	0,270
H5 Neclnf	0,266	0,317	0,260	0,240	0

Planteo que es compartido por la totalidad de los grupos internos a la Unidad Académica, con la excepción de los directores de carrera, quienes asignan la menor probabilidad al logro del desarrollo las competencias genéricas, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en los futuros graduados si no se involucran especialistas o expertos externos (ver Tabla 17)

Tabla 17: Probabilidad Condicional de Ocurrencia No Realización, Asignadas por cada Grupo

DIRECTORES DE CARRERA	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,536	0,542	0,387	0,397
H2 CapOrg	0,585	0	0,556	0,574	0,538
H3 CalFuentInf	0,608	0,574	0	0,581	0,562
H4 PartExp	0,457	0,577	0,566	0	0,404
H5 Neclnf	0,393	0,479	0,486	0,323	0
RESPONSABLES DE ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,388	0,310	0,380	0,190
H2 CapOrg	0,325	0	0,290	0,380	0,148
H3 CalFuentInf	0,343	0,387	0	0,460	0,208
H4 PartExp	0,460	0,511	0,506	0	0,288
H5 Neclnf	0,307	0,340	0,289	0,302	0
DIRECTORES DE INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,497	0,298	0,414	0,260
H2 CapOrg	0,345	0	0,426	0,441	0,235
H3 CalFuentInf	0,422	0,637	0	0,513	0,369
H4 PartExp	0,458	0,603	0,452	0	0,313
H5 Neclnf	0,424	0,542	0,402	0,422	0
DOCENTES	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,363	0,368	0,395	0,318
H2 CapOrg	0,253	0	0,254	0,295	0,226
H3 CalFuentInf	0,248	0,244	0	0,294	0,212
H4 PartExp	0,295	0,300	0,309	0	0,230
H5 Neclnf	0,147	0,175	0,171	0,173	0

EXPERTOS EXTERNOS	H1 CompRRHH	H2 CapOrg	H3 CalFuentInf	H4 PartExp	H5 Neclnf
H1 CompRRHH	0	0,262	0,116	0,131	0,160
H2 CapOrg	0,303	0	0,215	0,244	0,245
H3 CalFuentInf	0,181	0,229	0	0,114	0,173
H4 PartExp	0,181	0,246	0,099	0	0,163
H5 Neclnf	0,145	0,186	0,092	0,097	0

Solamente los expertos externos difieren de los grupos internos a la Facultad. Según su análisis, consideran con la más baja probabilidad el logro de llevar a cabo procesos sistemáticos y sostenidos de VTelE y el involucramiento de expertos externos en determinados campos disciplinares de ingeniería, si es que no se mejora el acceso a fuentes de información confiables y pertinentes.

4.6.3.- Escenarios

El método de los escenarios permite, a partir de información brindada por los grupos de expertos, seleccionar entre las 2^N alternativas posibles, aquellas que merecen ser estudiadas particularmente, a partir de su probabilidad de realización. El superíndice "N" es el número de hipótesis y dado que en nuestro caso planteamos cinco (5) hipótesis, estamos hablando de treinta y dos (32) escenarios posibles.

La Tabla 18 muestra la probabilidad que cada Grupo y el Conjunto de los Expertos asigna a cada uno de los treinta y dos (32) escenarios posibles. En la columna "ESCENARIO" se numeran cada uno de los treinta y dos posibles y se los caracteriza con un número de cinco dígitos compuestos por "0" y "1", los cuales representan la realización o no de cada una de las cinco hipótesis planteadas, existiendo una correspondencia entre el orden y el número de hipótesis. Por ejemplo, el escenario N°01, identificado como "11111" es aquel en el que se han realizado las cinco hipótesis planteadas; el escenario N°02 es aquél en donde se realizó las primeras cuatro hipótesis (indicadas por los "1") pero no la quinta (indicada por el "0"), y así sucesivamente.

Tabla 18: Escenarios y probabilidad asignada por cada Grupo de Interés y el Conjunto de Expertos

ESCENARIO N°	DIRECTORES DE CARRERA	RESPONSABLES DE ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	DIRECTORES DE INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES	EXPERTOS EXTERNOS	CONJUNTO DE EXPERTOS
01 - 11111	0,056	0,082	0,086	0,114	0,121	0,09
02 - 11110	0,07	0,003	0,027	0,013	0,029	0,027
03 - 11101	0,054	0,123	0,117	0,06	0,021	0,076
04 - 11100	0,026	0,002	0	0,016	0,009	0,011
05 - 11011	0,111	0,058	0,043	0,049	0,012	0,058
06 - 11010	0,009	0,012	0,017	0,007	0,006	0,01
07 - 11001	0,012	0	0,011	0,012	0,012	0,009
08 - 11000	0,019	0,01	0,012	0,039	0,003	0,017
09 - 10111	0,121	0,133	0,213	0,052	0,079	0,112
10 - 10110	0,011	0	0,022	0,008	0,027	0,011
11 - 10101	0,006	0	0,013	0,011	0,008	0,007
12 - 10100	0,019	0,013	0,003	0,031	0,007	0,016
13 - 10011	0,028	0,027	0,016	0,017	0,012	0,021
14 - 10010	0,009	0,024	0	0,034	0,004	0,017
15 - 10001	0,003	0	0,001	0,009	0,001	0,003
16 - 10000	0,011	0,016	0,003	0,045	0,017	0,02
17 - 01111	0,087	0,077	0,071	0,046	0,059	0,069
18 - 01110	0,03	0,005	0,002	0,01	0,016	0,013
19 - 01101	0,035	0,008	0,006	0,005	0,007	0,013
20 - 01100	0,046	0,014	0,001	0,023	0,016	0,022
21 - 01011	0,013	0,042	0,04	0,01	0,008	0,023
22 - 01010	0,013	0,009	0	0,017	0,008	0,01
23 - 01001	0,007	0	0,007	0	0,006	0,003
24 - 01000	0,023	0,007	0,016	0,011	0,071	0,023
25 - 00111	0,013	0,017	0,023	0,009	0,008	0,013
26 - 00110	0,015	0,011	0,015	0,008	0,007	0,011
27 - 00101	0,008	0	0,009	0	0	0,003
28 - 00100	0,03	0,039	0,049	0,02	0	0,028
29 - 00011	0,007	0,01	0,021	0,002	0,001	0,007
30 - 00010	0,021	0,058	0,019	0,042	0,007	0,033

31 - 00001	0	0	0	0	0,002	0
32 - 00000	0,087	0,2	0,138	0,282	0,415	0,222

Si ordenamos los treinta y dos escenarios, en forma decreciente, por la probabilidad asignada por el conjunto de expertos (que resume la probabilidad asignada por todos los grupos consultados), observamos que existe un único escenario de probabilidad de ocurrencia igual "0" por lo tanto obtenemos treinta y un escenarios no nulos.

Analizando la asignación de probabilidad nula a cada escenario, por parte de cada uno de los grupos, podemos afirmar que los más escépticos son los responsables de actividades sustantivas (académica, investigación, extensión y transferencia) con el 21,88% de los treinta y dos escenarios nulos (7 de los 32 posibles); en segundo lugar se ubican los directores de institutos de investigación asociados a la CIC con el 12,50% de los escenarios nulos (4 de los 32 posibles); en tercer lugar los docentes con el 9,38% (3 de los 32 posibles); los expertos externos con el 6,25% (2 de los 32 posibles) y por último los directores de carrera con el 3,13% (1 de los 32 posibles), valor que se corresponde también por el asignado por el conjunto de expertos.

Si observamos la Tabla 19 , la probabilidad acumulada asignada por el conjunto de expertos a los primeros diez escenarios es del 73,8%, es decir, existe un 73,8% de probabilidades que la realidad futura al año 2027 corresponda a uno de estos escenarios.

Tabla 19: Principales Escenarios Elegidos por el Conjunto de Expertos

ESCENARIO N°	DIRECTORES DE CARRERA	RESPONSABLES DE ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	DIRECTORES DE INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES	EXPERTOS EXTERNOS	CONJUNTO DE EXPERTOS	PROBABILIDAD ACUMULADA
32 - 00000	0,087	0,200	0,138	0,282	0,415	0,222	0,222
09 - 10111	0,121	0,133	0,213	0,052	0,079	0,112	0,334
01 - 11111	0,056	0,082	0,086	0,114	0,121	0,090	0,424
03 - 11101	0,054	0,123	0,117	0,060	0,021	0,076	0,500
17 - 01111	0,087	0,077	0,071	0,046	0,059	0,069	0,569
05 - 11011	0,111	0,058	0,043	0,049	0,012	0,058	0,627
30 - 00010	0,021	0,058	0,019	0,042	0,007	0,033	0,660
28 - 00100	0,030	0,039	0,049	0,020	0,000	0,028	0,688
02 - 11110	0,070	0,003	0,027	0,013	0,029	0,027	0,715
21 - 01011	0,013	0,042	0,040	0,010	0,008	0,023	0,738

El primer escenario posible para el conjunto de expertos es el E_{32} en el que no ocurre ninguna de las hipótesis planteadas con un 22,2% de probabilidades y el segundo escenario posible, con la mitad de las probabilidades - 11,2% - es el E_{09} en donde ocurren H1; H3; H4 y H5. El tercer escenario, con una probabilidad del 9% es el E_{01} donde ocurren todas las hipótesis. La diferencia entre el tercer y el quinto escenario, con el que se reúne el 56,9% de la probabilidad acumulada, es apenas del 2,1%, por lo que podríamos afirmar que el núcleo tendencial son los primeros cinco escenarios (E_{32} ; E_{09} ; E_{01} ; E_{03} y E_{17}).

E_{32} - 00000 es el escenario menos deseado porque en él ninguna de las hipótesis se cumple en el plazo previsto de 2027.

E_{09} - 10111 es el escenario en el cual se cumplen todas las hipótesis menos la H2, relacionada con sistematizar los procesos de VTelE en las funciones sustantivas universitarias con la capacidad organizacional disponible, y tiene una probabilidad de ocurrencia un poco mayor al 50% del de ocurrencia del primer escenario.

E_{01} - 11111 con un 9%, es el escenario que mayor expectativa genera, porque en él todas las hipótesis se cumplen al 2027.

E_{03} - 11101 con un 7,6%, es el escenario en el cual se realizan todas las hipótesis menos la H4, vinculada al involucramiento de especialistas o expertos externos referentes en determinados campos disciplinares de ingeniería, sabiendo aún que son requisitos exigibles el diseño de un proyecto final de carrera y la realización de prácticas profesionales.

E_{17} - 01111 con un 6,9%, es el escenario en el que se cumplen todas las hipótesis a excepción de la H1, relacionada con el desarrollo de competencias genéricas, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en los futuros graduados, por desconocimiento de la disciplina de la VTelE por parte del cuerpo docente.

Si ordenamos por probabilidad decreciente el núcleo tendencial de los escenarios planteados por cada uno de los grupos de interés, obtenemos la Tabla 20, en la que se visualizan que se repiten los cinco (5) escenarios para cada uno de ellos y para el conjunto de expertos, aunque en distinto orden de prelación.

Tabla 20: Escenarios elegidos por cada grupo de interés ordenado en forma decreciente

CONJUNTO DE EXPERTOS	DIRECTORES DE CARRERA	RESPONSABLES DE ACTIVIDADES SUSTANTIVAS	DIRECTORES DE INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES	EXPERTOS EXTERNOS
32 - 00000	09 - 10111	32 - 00000	09 - 10111	32 - 00000	32 - 00000
09 - 10111	32 - 00000	09 - 10111	32 - 00000	01 - 11111	01 - 11111
01 - 11111	17 - 01111	03 - 11101	03 - 11101	03 - 11101	09 - 10111
03 - 11101	01 - 11111	01 - 11111	01 - 11111	09 - 10111	17 - 01111
17 - 01111	03 - 11101	17 - 01111	17 - 01111	17 - 01111	03 - 11101

Si analizamos la ubicación de cada escenario para cada uno de los grupos, podemos afirmar que el orden, en términos de futuribles, es el siguiente: E_{32} ; E_{09} ; E_{01} ; E_{03} y E_{17} representado en la selección del conjunto de expertos.

El primero de los escenarios E_{32} no es el deseable, en términos que el mismo representa la no realización de ninguna de las hipótesis planteadas, es decir, la imposibilidad de modificar de alguna manera la situación actual.

En segundo lugar aparece el escenario E_{09} que representa la realización de todas las hipótesis a excepción de la H2 relacionada con la sistematización y sustentabilidad de procesos de VTelE, basada en la capacidad organizacional.

El tercer lugar corresponde al escenario E_{01} en el que todas las hipótesis ocurren.

El cuarto lugar lo ocupa el escenario E_{03} vinculada al involucramiento de especialistas externos en determinados campos disciplinares en el contexto de los proyectos finales de carrera y la realización de las PPS.

El quinto y último lugar se asigna al escenario E_{17} en el que se realizan todas las hipótesis, a excepción de la H1, vinculada al desarrollo de las competencias de egresos de los graduados a partir del grado de formación de los docentes en la disciplina de la VTelE.

En definitiva, para evitar la materialización del escenario E_{32} , está claro que las debilidades más significativas y puestas en evidencia por los escenarios planteados son la falta de capacidad organizacional para sistematizar procesos de VTelE y hacerlo sustentable en el tiempo; la falta de incorporación de especialistas externos en el contexto de la realización de los proyectos finales y PPS y el alto grado de desconocimiento que el plantel docente tiene sobre la disciplina de la VTelE que impacta negativamente en la calidad de las funciones

sustantivas universitarias, es decir las actividades académica, de investigación, de extensión y de transferencia. Asimismo, al ser los propios docentes los que ejercen la funciones de gestión ejecutiva y legislativa universitaria, la calidad de la misma se ve mermada por no implementar procesos sistemáticos de VTelE que permitan acceder a fuentes de información más confiables y pertinentes, con el nivel de calidad que una institución universitaria exige. Tanto la limitación en la información accedida como la insuficiencia en la formación de los recursos humanos que toman decisiones de distinta índole, condiciona el desempeño integral de la organización.

Esta situación coincide con las variables determinantes del sistema que define los procesos de VTelE y cuya motricidad fuera definida a partir de las influencias directas e indirectas con la aplicación del MIC MAC, al conjunto de variables seleccionadas.

Alcanzar mejoras significativas en estos tres aspectos impactará positivamente en el logro de la H3 y la H5, vinculada estrechamente a la formación del recurso humano y a la sistematización y sustentabilidad de los procesos de VTelE, debido a mejoras en las capacidades organizacionales, a través de la institucionalización de esta práctica, lo que conlleva a un proceso ordenado de toma de decisiones en las funciones sustantivas y estratégicas.

5.- CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación fue realizado con el objeto de desarrollar un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, de aplicación específica en el ámbito universitario, que contribuya al desarrollo de competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de los graduados de carreras de ingeniería, de manera que, incorporando herramientas y técnicas de VTelE, sistematicen procesos organizados que les permitan hacer un uso creativo de los conocimientos y las tecnologías disponibles o desarrollar nuevas, para diseñar soluciones innovadoras a problemas reales en el ejercicio de su profesión.

Como el proceso de formación académica de los futuros ingenieros será sometido a acreditación por competencias, en forma externa por parte de la CONEAU, fue de interés para llevar a cabo el presente trabajo, relevar modelos de VTelE planteados por normativas - tanto internacionales como nacional- que sean sujetas de certificación de calidad por parte de un ente externo.

Con la caracterización de los distintos modelos y la selección de las variables más representativas para la aplicación de los métodos y herramientas de prospectivas, nos fue posible determinar la motricidad y la dependencia de cada una de ellas, de manera de categorizarlas e identificar el grupo de variables determinantes, sobre las cuales debe operarse para hacer eficaz y eficiente el sistema.

A partir del enunciado de las hipótesis de futuro vinculadas a las variables determinantes, para la identificación de los escenarios futuribles, y de aquellos con mayor probabilidad de ocurrencia, es posible enunciar las conclusiones que nos permiten cumplir, no solamente con los objetivos del trabajo, sino también realizar aportes significativos que derivan del resultado del mismo.

En este sentido, se han planteado dos hipótesis al inicio, que fueron ampliamente corroboradas cuando analizamos el resultado del trabajo.

La primera de ellas afirmaba “Existen factores claves que favorecen el diseño de un modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en el ámbito universitario, que contribuya a desarrollar competencias tecnológicas de distinto nivel de complejidad en los actores de la

comunidad académica, que conllevan a mejorar significativamente el desempeño integral de la institución”.

Sin dudas, hemos identificado aquellas variables determinantes a partir de las relaciones de dependencia directa e indirecta que definen el sistema, las funciones que cumplen y como pueden influir en el modelo operativo que nos permita sistematizar procesos de VTeIE, que se visualiza en la Figura 22.

Además de las variables determinantes, dentro del modelo operativo hemos considerado también las variables claves que, por su ubicación en el plano (ver Figura 10) son muy motrices y muy dependientes, por lo que pueden perturbar el funcionamiento normal del sistema y, en algunos casos, lo sobredeterminan por su alta inestabilidad y es por ello que se constituyen en factores de reto para la evolución del sistema hacia determinados objetivos; y también las variables reguladoras que se ubican en la zona central del par de ejes cartesianos, y hace que se conviertan en el instrumento para alcanzar el cumplimiento de las variables determinantes, y además facilitan el funcionamiento o la reorientación del sistema en condiciones normales.

El modelo operativo, aplicable a las funciones sustantivas universitarias, esto es académica, investigación, transferencia y gestión, evidencia tres subsistemas, cada uno de los cuales se ve dinamizado por la acción de las variables determinantes y condicionados por variables claves y reguladoras del sistema:

- Gestión de los Recursos Humanos: que involucra a las variables Competencias de RRHH, Gestión del Conocimiento, Trabajo en Red, Participación de Expertos.
- Gestión de la Infraestructura de la Institución: que involucra a las variables Capacidades de la Organización, Eficiencia del Proceso, Mejora Continua del Proceso e Impacto de los Resultados.
- Gestión de la Información: que involucra las variables Necesidades de Información, Fuentes de Información, Calidad de las Fuentes de Información, Búsqueda de la Información, Tratamiento y Análisis de la Información, Recursos para la Comunicación y Distribución de Resultados.

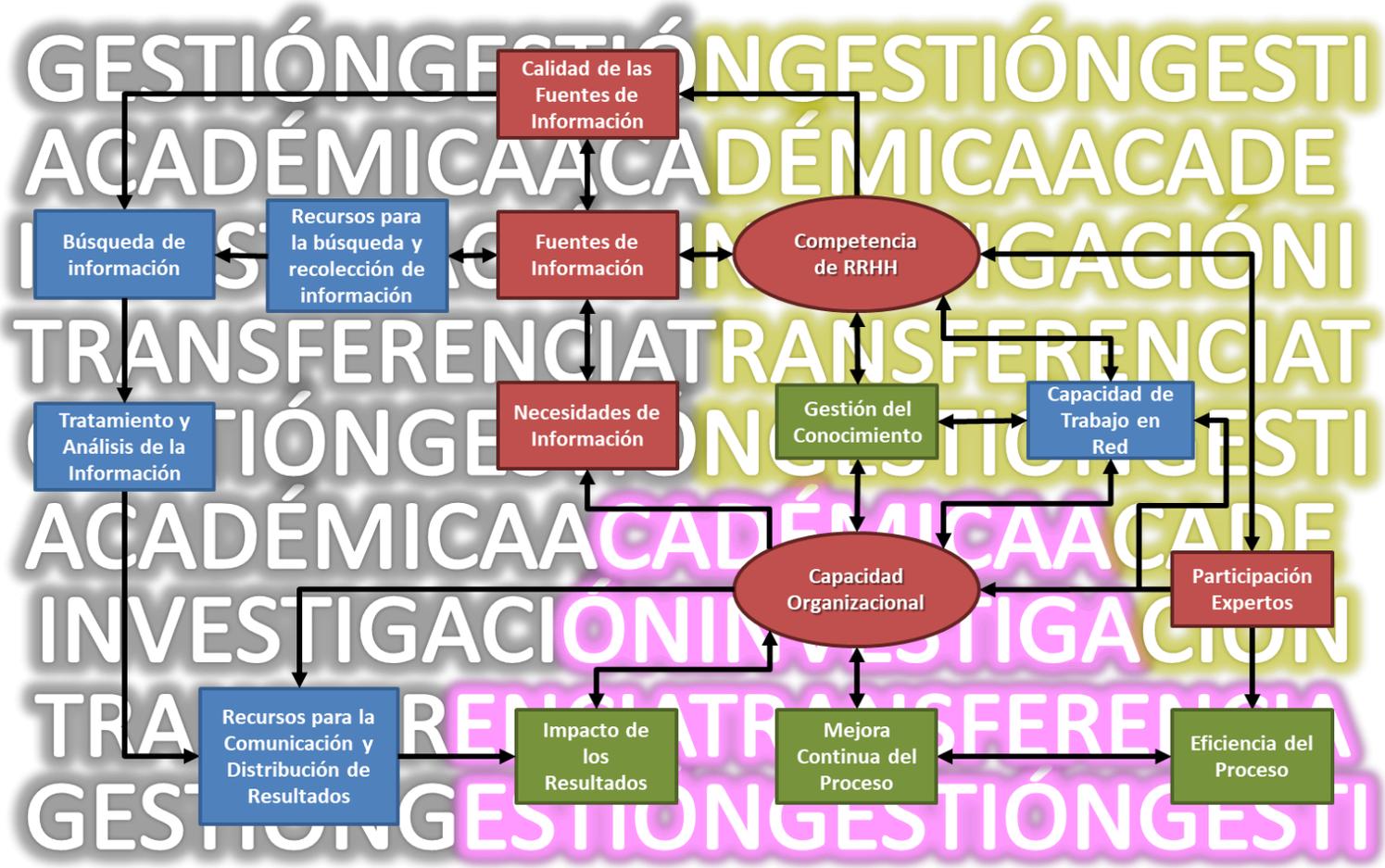


Figura 22: Modelo Operativo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica

Es decir, los procesos de VTelE serán sistemáticos y sustentables en el tiempo, en la medida que se gestionen adecuadamente los recursos humanos, la infraestructura de la institución y la información necesaria para cada una de las funciones sustantivas.

De estos tres subsistemas, resulta evidente que existen dos - el de recursos humanos y el de infraestructura - que incluyen las variables del sistema con mayor motricidad, que tienen una centralidad determinante en las Competencias del RRHH y en la Capacidad Organizacional. Ambas variables son las que se relacionan con las integrantes del sistema de gestión de la información del modelo, a través de la determinación de las necesidades de información estratégica -que se define a partir de la capacidad organizacional- y la identificación de las fuentes de información de calidad y pertinencia, que se definen a partir de las competencias del recurso humano involucrado.

El resultado de la interacción de las competencias del recurso humano y las capacidades organizacionales se visualizará en la materialización de la gestión del conocimiento que tanto se destaca y valoriza en todos los ámbitos pero que pocas veces se implementa.

La gestión del conocimiento, es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la organización, con el objeto de explotar cooperativamente los recursos de conocimiento basados en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor (Pavez Salazar, A. 2000).

La gestión del conocimiento es una variable clave del sistema que condiciona la capacidad de trabajo en red, dependiente de las capacidades organizacionales, pero que abre las puertas a la participación de expertos y especialistas externos, con el objetivo de mejorar la calidad de la información que se dispone y en consecuencia de las decisiones que toma la institución.

En este sentido, queda claro también que se corrobora la segunda hipótesis que afirmaba “Ciertas competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de egreso de los ingenieros no pueden garantizarse, sin el adecuado abordaje de herramientas y técnicas de VTelE en distintas instancias formativas de la carrera, que involucra su participación en las actividades básicas sustantivas de la universidad”; toda vez que seis de las competencias genéricas de egreso sólo pueden ser desarrolladas adecuadamente, en la medida que se

implementes herramientas de vigilancia, no sólo en la actividad de formación académica, sino también en todas aquellas funciones sustantivas en donde puede participar la/el alumna/o o por las que se vea afectada/o.

En este sentido, el alumno puede participar de proyectos de investigación en calidad de becario o integrante del equipo, pero también se ve afectado por el grado de actualización de los contenidos y de las estrategias pedagógicas desplegadas por los docentes y como miembro de la comunidad universitaria por las normativas y/o procedimientos que lo alcanzan y que son diseñados y aprobados por el máximo órgano de gobierno de la Facultad, que se integra con docentes, auxiliares docentes y estudiantes.

La calidad de estas normativas y procedimientos que adopta el máximo órgano de gobierno y ejecutan los responsables de la gestión universitaria, depende de la calidad de la información con que fueron concebidas. Y en definitiva se condice con el objetivo de la VTelE, por cuanto se trata de proveer de la información adecuada en el momento oportuno a la/s persona/s indicada/s. Y la calidad de la información no puede ser exigida solo para ciertos procesos, sino que debe ser una constante de la organización para la mejora de su desempeño integral en el conjunto de sus funciones sustantivas.

Planteábamos en un principio, que la VTelE condiciona la actualización de los contenidos de las cátedras, sobre todos de aquellas denominadas de tecnologías aplicadas, como el directo resultado del acceso del docente a nuevas fuentes de información a las cuales no se acceden con los buscadores tradicionales. Pero también es cierto que el docente actualiza sus contenidos como consecuencia del resultado de sus trabajos de investigación, por tanto resulta determinante al momento de gestionar la investigación institucional, evaluar y seleccionar los proyectos con la información necesaria para determinar su pertinencia disciplinar y grado de novedad, previa evaluación por parte del banco de pares externos. Sin dudas que el grado de novedad identificado previamente a la aprobación institucional de los proyectos, garantizarán el cumplimiento de uno de los aspectos relevantes de la actividad investigativa que se materializa en papers publicados y/o diseños o desarrollos innovadores que puedan ser transferidos al sistema productivo local, satisfaciendo demandas explícitas de pymes, o bien generando conocimientos para la creación de empresas de base tecnológica, que vayan a atender necesidades insatisfechas del mercado.

El principal aporte original del trabajo es la generación de un Modelo Conceptual (Ver Figura 18) y un Modelo Operativo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (Ver Figura 22) para desarrollar competencias genéricas de egreso en los futuros graduados de carreras de ingeniería. Si bien el modelo tiene incidencia central en los alumnos, y las funciones sustantivas que la o lo involucran, resultó evidente que también contribuye a mejorar los propios procesos decisorios de la institución, y de esta forma se logrará implementar procesos de VTelE sistemáticos, eficientes y sustentables en el tiempo, fortaleciendo las capacidades organizacionales y logrando una mejora continua del proceso de formación académica.

Otro aporte original del trabajo, es que identificamos que el modelo de VTelE propuesto no solo incide en el logro de las competencias genéricas de egreso y consecuentemente en las capacidades asociadas enunciadas por CONFEDI para cada una de ellas, sino también que hemos identificado nuevas capacidades asociadas a las mencionadas competencias y las hemos explicitado discriminándolas para cada una de las variables que definen el sistema de VTelE (ver Tabla 8) .

Si bien el modelo se ha desarrollado específicamente para su aplicación en instituciones universitarias con ofertas académicas de ingeniería, consideramos que es de utilidad para cualquier otra institución académica, prioritariamente de carreras de perfil científico tecnológico, que tengan como objetivo sistematizar procesos de VTelE.

5.1.- Recomendaciones

En el amplio sentido de la corroboración de las hipótesis de trabajo planteadas y de los beneficios derivados del resultado del presente proyecto, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones, sin que el orden establezca algún criterio prioritario:

- Consolidar el equipo y fortalecer las capacidades existentes y generar nuevas de la Unidad VINES en el corto y mediano plazo, mediante las siguientes acciones:
 - ✓ Integración y capacitación del equipo de trabajo estable.

- ✓ Generar sinergias con otros organismos e instituciones públicas y/o privadas que trabajen la VTelE, para desarrollar proyectos en conjunto, de manera de lograr una mayor eficiencia en el impacto de los resultados generados.
 - ✓ Documentar e implementar los procedimientos establecidos por la Norma IRAM 50520, para lograr la certificación de eficiencia y calidad de los procesos, productos y/o servicios de VTelE desarrollados para el entorno interno y externo de la Institución.
 - ✓ Diseñar los productos institucionales, surgidos de las actividades de VTelE, de acuerdo a las distintas funciones sustantivas - gestión, académica (grado y posgrado), extensión, investigación y vinculación.
 - ✓ Diseñar e implementar estrategias de comunicación y difusión de los productos generados del proceso de VTelE, de acuerdo a los destinatarios de cada uno de ellos.
- Fortalecer las capacidades organizacionales actuales de la FI-UNLZ para la implementación de procesos sistemáticos de VTelE en todos los aspectos (instalaciones, equipamiento, licencias de software, articulación externa, etc.), para lo cual será necesario diseñar y ejecutar proyectos institucionales de VTelE, susceptibles de obtener financiamiento en distintas convocatorias abiertas por organismos de ciencia y tecnología.
 - Diseñar e implementar un Programa de Capacitación y Formación Institucional Permanente en VTelE para autoridades, docentes, investigadores, becarios y personal no docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FI-UNLZ), especificando cronograma, objetivos, carga horaria y periodicidad.
 - Prestar asistencia técnica de los conocimientos, las herramientas y metodologías necesarias de VTelE -desde la Unidad de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VINES)- a las distintas cátedras de grado de la FI-UNLZ, para que puedan actualizar adecuadamente sus contenidos y diseñar e implementar metodologías y estrategias innovadoras de enseñanza y de aprendizaje, a fin de garantizar que los estudiantes puedan adquirir las competencias genéricas de egreso, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales.

- Continuar contribuyendo a la generación de competencias genéricas, tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales en los alumnos de la FI-UNLZ, a través de los conocimientos, metodologías de enseñanzas y actividades prácticas que se desarrollen en el marco de las materias Introducción a la Gestión de la Innovación y la Tecnología y Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, que forman parte de los nuevos planes de estudios de ingeniería diseñados por competencias.

6.- LÍNEAS A FUTURO.

A partir del resultado alcanzado en la aplicación los métodos prospectivos, tenemos ahora muchos aspectos sobre los cuales avanzar que, podríamos listar en las siguientes acciones, sin que esto implique un orden prioritario:

- a.- Medir el impacto que la incorporación de las asignaturas tienen en los nuevos planes de estudio, en referencia a la formación de competencias en la disciplina de VTelE.
- b.- Implementar metodologías de Gestión del Conocimiento, cuantificando el estado de cada una de las variables del modelo operativo y medir la evolución de las mismas, a partir de la implementación de las recomendaciones que surgen del trabajo de tesis.
- c.- Diseñar productos de los procesos de VTelE, dirigidos a satisfacer la demanda de información estratégica para cada una de las funciones sustantivas universitarias (gestión, académica -grado y posgrado-, extensión, investigación y vinculación).
- d.- Analizar las expectativas y la percepción del sector industrial, respecto al desarrollo de las competencias genéricas de egreso del ingeniero, que se encuentran vinculadas a procesos de VTelE.
- e.- Participar en el análisis de los escenarios pospandemia COVID 2019 en la Educación Superior, particularmente en la formación de competencias de los futuros ingenieros, en sistemas híbridos.

7.- BIBLIOGRAFÍA

- Bouza Betancourt, O. (2010). *“Desarrollo del ámbito informacional desde la perspectiva de la sistematización de la Vigilancia Científica y Tecnológica (VCT) en organizaciones empresariales”* [Tesis Doctoral, Universidad de Granada y Universidad de la Habana].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=63112&orden=0&info=link>
- Bunk, G. P. (1994). *“La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. Formación Profesional”*. Revista Europea de Formación Profesional, (1), pp. 8-14, ISSN 0258-7483.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/131116.pdf>
- Cano García, M. E. (2008). *La Evaluación por competencias en la Educación Superior*. Revista de Currículo y Formación del Profesorado, 2 (3), pp. 1-18.
<https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>
- Chaur Bernal, et al. (2013). *“Vigilancia e Inteligencia Competitiva: Herramientas, aplicaciones y ejemplos”*. España: Edit. IALE Tecnología S.L.
- Chevallard, Y. (1997). *“La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado”*. Buenos Aires: Aique grupo Editor. Collis, D. J. y Montgomery, C. A. (2007). *Estrategia Corporativa*. Madrid: McGraw-Hill.
- Collis, D. J. y Montgomery, C. A. (2007). *“Estrategia Corporativa”*. Madrid: McGraw-Hill.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2006). *“Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Argentino”*. Acuerdo de Bahía Blanca
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería CONFEDI. (2014). *“Competencias en Ingeniería”*. Mar del Plata: Universidad FASTA Ediciones, 2014. ISBN 978-987-1312-62-7
- Cornella, A. (1999). *“A mayor desarrollo informacional, menor infoxicación. El profesional de la información”*. ISSN 1386 -6710. [Fecha de consulta: 09 de agosto de 2020].
http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/septiembre/a_mayor_desarrollo_informacional_menor_infoxicacion.html
- Cornella, A. (2000). *“Cómo sobrevivir a la infoxicación”*. Acto de entrega de títulos de los programas de Formación de Posgrado del año académico 1999-2000.
- De Lasnier, F. (2000). *“Réussir la formation par compétences”*. Montreal: Guérin.
- De Miguel, M. (2005). *“Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES”*. Madrid: MEC/Universidad de Oviedo. [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2020].

http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf

- Delgado, M. y Arrebato, L. (2011). *“Diagnóstico integrado de la vigilancia tecnológica en organizaciones”*. Revista Ingeniería Industrial, 32 (2), pp. 151-156, ISSN: 0258-5960. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433576009.pdf>
- Denzin, N. K. (1989). *“Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods”*. New York: McGraw Hill.
- Equipo De Inteligencia Económica CNI. (2010). *“Aproximación a la Inteligencia Competitiva: Inteligencia y seguridad”*. Revista de Análisis y Prospectiva, (9), pp. 19-40, ISSN-e 2173-7495, ISSN 1887-293X, [Fecha de consulta: 08 de agosto de 2020]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3729589>
- Escorsa, P. y Maspons, R. (2001). *“De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva”*. España: FT-Prentice Hall, Pearson.
- Escorsa, P. y Maspons, R. (2001). *“Módulo 8: La Vigilancia Tecnológica, un requisito indispensable para la innovación”*. <http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/semgestionconocimiento/documentos/Mod8IntelgComptInnv.pdf>
- Escorsa, P. y Valls, J. (1997). *“Tecnología e Innovación en la empresa. Dirección y Gestión”*. Barcelona: Edición UPC.
- Espinoza, O., et al. (2006), *“Educación Superior en Iberoamérica El Caso de Chile”*. Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA Proyecto UNIVERSIA. Santiago de Chile.
- Fernández García, R. J. y Ruíz Larrocha, E. (2016). *“Deep Web: el lado oscuro de Internet”*. Red Seguridad: Revista especializada en seguridad informática, protección de datos y comunicaciones, 73, pp. 64-65, ISSN: 1695-3991, [Fecha de consulta: 08 de agosto de 2020]. <https://www.redseguridad.com/revistas/red/073/files/assets/basic-html/page-1.html#>
- Fernández López, J. (2005). *“Gestión por competencias: un modelo estratégico para la dirección de Recursos Humanos”*. España: Pearson Educación. ISBN 84-205-4570-8
- Fuld, L. M. (1995). *“The New Competitor Intelligence: The Complete Resource for Finding, Analyzing, and Using Information About Your Competitors”*. New York: John Wiley & Sons.
- Garrido Lova, J. (2015). *“Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva como herramienta clave en el sistema de gestión de I+D+i de un organismo de investigación”*. [Tesis doctoral, Universidad de Murcia].

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/365577/TJGL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Glaser, B. G. y Strauss, A. L. (1967). *"The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research"* Chicago: Aldine Pub. Co.
- Godet, M. (1993). *"De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia"*. Barcelona: Marcombo.
- Godet, M. (2000). *"La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica"*. Paris: Librairie des Arts et Métiers.
- González, J. y Wagenaar, R. (2003). *"Tuning educational structures in Europe"*. [Archivo PDF]. Informe Final. Fase uno [Documento en línea]. Bilbao: Universidad de Deusto – University of Groningen. [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2020]. http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf
- Guagliano, M. (2015). *"Desarrollo Metodológico para la Generación de Productos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica del Sector Autopartista"*. [Tesis de Especialización en Gestión Tecnológica, Universidad Nacional de Lomas de Zamora]. <http://repositorio.unlz.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/426/Guagliano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, A. et al. (2015). *"Sistemas Regionales de Innovación. Aprendizaje Continuo. Vigilancia Tecnológica"*. Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe-Unión Europea (ALCUE). Idea Latinoamericana Digital, pp. 45-64, ISBN 978-607-8496-03-7.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *"Metodología de la investigación"*. 5ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana, 2010 ISBN 978-607-15-0291-9
- Herring, J. (1992). *"The role of intelligence in formulating strategy"*. Journal of Business Strategy, 13 (5), pp. 10-12.
- Izarra-Reverol, A. J., Sánchez-Morles, J. G. y Caira-Tovar, N. M. (2014). *"Ejes de Vigilancia Tecnológica Aplicados en Universidades con Estudios a Distancia"*. Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología, 2 (3), pp. 26-35. ISSN 2255-5684
- Jacobiak, F. (1992). *"Exemples comentés de veille technologique. Les éditions d'organisation"*. París.
- Kellerman, P. (2001). *"Las competencias de los graduados y los requerimientos del trabajo"*. En Cuadernos del Consejo de Universidades Saenz de Miera, A. *"En torno al*

trabajo Universitario. Reflexiones y Datos". Ministerio de Educación Cultura y Deportes. España pag 137-164 ISBN 84369 3444 X
https://books.google.com.ar/books?id=Q9-lBqgcCSUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_vpt_buy#v=onepage&q&f=false

- Kodama, F. (1992). "*Technology fusion and the new R+D*". Harvard Business Review, 70, Luly-August, pp. 70-78.
- Kokubo, A. (1992). "*Japanese competitive intelligence for R&D, Research Technology Management*". January-Febreruary, pp. 33-34.
- Le Boterf, G. (2001). "*Ingeniería de las competencias*". Barcelona: Ediciones Gestión.
- Lesca, H. (1994). "*Veille stratégique pour le management stratégique. État de la question et axes de recherche*". Economie Social, 28(5), pp. 31-50.
- Levy-Leboyer, C. (1996). "*Gestión de las competencias*". Ediciones Gestión 2000.
- Lewis, D. (1996). "*Dying for Information?*". Londres: Reuters Business Information.
- Martinet, B. y Marti, Y. (1995). "*L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise*". París: Les éditions d'organisation.
- Marulanda, C. E., Hernández, A. y López, M. (2016). "*Vigilancia Tecnológica para Estudiantes Universitarios: El Caso de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales*". Formación Universitaria, 7 (2), pp. 17-28. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000200003>
- Mateo, J. (2007). "*Interpretando la realidad, construyendo nuevas formas de conocimiento: el desarrollo competencial y su evaluación*". Revista de Investigación Educativa, 25 (2), pp. 513-531. <https://revistas.um.es/rie/article/view/96991>
- Merriam, S. B. (2009). "*Qualitative research. A guide to design and implementation*". San Fco, CA: Jossey-Bass.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, (2015). "*Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE*". [Archivo PDF].
- Norma FD X50-052, (2011). "*Management de l'innovation – Management de l'intelligence stratégique*". Association française de Normalisation, AFNOR
- Norma IRAM 50520, (2017). "*Sistema de Vigilancia e Inteligencia Estratégica*". Argentina: Primera Edición 2017-12-27. Instituto Argentino de Normalización y Certificación, IRAM.

- Norma NMX-GT-004-IMNC, (2012). *“Gestión de la Tecnología: Directrices para la implementación de un proceso de vigilancia tecnológica”*. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC.
- Norma UNE 166006, (2006). *“Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica”*. Asociación Española de Normalización, AENOR.
- Norma UNE 166006, (2011). *Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva*. Asociación Española de Normalización, AENOR.
- Norma UNE 166006, (2018). *“Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia e Inteligencia”*. Asociación Española de Normalización, AENOR.
- OCDE (2002). *“Definition and Selection of Competences (DeSeCo): Theoretical and conceptual foundations”*. Strategy Paper. [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2020]. <http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/Competencias/Estrategia.pdf>
- Ospina Montes, C. y Gómez Meza, M. (2014). *“Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en grupos de investigación de las universidades de la ciudad de Manizales”*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/607/1/Modelo_vigilancia_tecnol%c3%b3gica_inteligencia_competitiva_grupos_investigaci%c3%b3n_universidades_ciudad_Manizales.pdf
- Palop, F. y Vicente, J. M. (1999). *“Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española”*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, pp. 116.
- Pavez Salazar, A. (2000). *“Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas”*. Valparaíso
- Pavlicevic, J. S., Guagliano, M., Tornillo, J. E., Pascal, G. y Carroso, L. (2017). *“Aplicación de herramientas de vigilancia tecnológica para el relevamiento de tecnologías de código abierto aplicables en la enseñanza de la Ingeniería”*. Libro de Actas XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, p. 475. Argentina: REDUNCI. <https://doi.org/978-987-4417-04-6>
- Perrenoud, P. (2002). *“Construir competencias desde la Escuela”*. 2ª. ed. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones
- Perrenoud, P. (2004). *“Construir competencias desde la escuela”*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Porter, M. (1980). *“Competitive Strategy”*. New York: Free Press.

- Porter, M. (2001). *“Strategy and the Internet”*. Harvard Business Review, March 2001, pp. 62–78.
- Prieto, J. M. (2002). Prólogo. Levy-Leboyer Claude. *“Gestión de las competencias”*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Puiggrós, A. (2004). *“La Fábrica del conocimiento”*. Rosario: Editorial HomoSapiens.
- Rial Sánchez, A. (2007). *“Diseño curricular por competencias: el reto de la evaluación”*. En: Jornadas de evaluación de los aprendizajes a partir de competencias. [Consulta: 22 julio 2010]<Disponible en Internet: <http://hdl.handle.net/10256/819>>
- Rodriguez, M. (1999). *“La Inteligencia Tecnológica: Elaboración de mapas tecnológicos para la identificación de líneas recientes de investigación en materiales avanzados y sinterización”*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña].
- Roe, R.A. (2002). *“What makes a competent psychologist?”*. The European Psychologist, 7 (3), pp. 192-203.
- Ros Martín, M. (2006). *“Qué es fuente de información en Internet”*. Blog El Documentalista Enredado— Domingo, 30 de Abril de 2006 [Consulta: 08 de agosto de 2020].
- Rouach, D. (1996). *“La veille technologique et l'intelligence Economique”*. París: Colección Que sais –je ?. N° 3086. Presses Universitaires e France.
- Savage, Ch. (1991). *“Presentation at DECWORLD, The international trade show for Digital Equipment Corporation”*. Boston, Massachusetts
- Spencer, L. M. y Spencer, S. M. (1993). *“Competence at Work: Models for Superior Performance”*. New York: John Wiley and Sons
- Stake, R. E. (2005). *“Qualitative case studies”*. En: Denzin NK, Lincoln YS, editores. The handbook of qualitative research. 3a ed. Thousand Oaks, CA: Sage; 2005. pp. 443-466.
- Tobón, S. (2005). *“Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica”*. Bogotá: ECOE Ediciones
- Tobón, S., García-Fraile, J.A., Rial Sánchez, A. y Carretero, M. A. (2006). *“Competencias, calidad y educación superior”*. Bogotá: Magisterio.
- Tuning Educational Structures in Europe Project. (2005). *Approaches to teaching, learning and assessment in competence based degree programmes*. [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2020]. <http://www.unideusto.org/tuning>

Villanueva, M. y Pérez, N. (2010). *“Herramienta clave para Estructuras de Apoyo al desarrollo de Procesos Emprendedores: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva”*. Congreso Mundial de Ingeniería, Buenos Aires, Argentina.

Yin, R. K. (2004). *“Case study research: Design and methods”*. 3a. ed. Thousands Oaks, CA; Sage.

Yin, R. K. (2009). *“Case Study Research”*. London: Sage. Yin

8.- ANEXOS

ANEXO A Final Micmac Report

ANEXO B Final Informe Smic-Prob-Expert