

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - CHILE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

***DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA  
TECNOLOGICA E INTELIGENCIA  
COMPETITIVA BASADA EN TECH MINING:  
APLICACIÓN EN PATENTES DE  
PRODUCTOS QUÍMICOS***

por  
**Juan Pablo González Jaramillo**

Profesor Guía:  
**PhD. Pablo Catalán Martínez**

Concepción, Diciembre de 2013

Tesis presentada a la

**DIRECCIÓN DE POSTGRADO  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**



Para optar al grado de

**MAGISTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Dedicado a Pablo y Paulina**

# RESUMEN

*Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva basada en Tech Mining: Aplicación en patentes de productos químicos*

**Juan Pablo González Jaramillo**  
**Diciembre de 2013**

**PROFESOR GUÍA:** **PhD. Pablo Catalán Martínez**  
**PROGRAMA:** **Magíster en Ingeniería Industrial**

La innovación es actualmente uno de los inductores más relevantes del éxito competitivo y organizacional siendo considerado como un imperativo en el discurso post-burocrático de las empresas. El presente trabajo plantea diseñar e implementar un sistema basado en Tech Mining para el análisis de patentes tecnológicas, asumiendo una hipótesis científica sobre el incremento cuantificable en la capacidad de innovación de una unidad de gestión y desarrollo. Para ello se procura utilizar una metodología que permita analizar la vigilancia del entorno vista desde el cumplimiento de ciertas prácticas. Los resultados obtenidos mostraron que este enfoque favoreció el entendimiento de la tendencia general a nivel macro para ilustrar la estructura detallada y las tendencias del desarrollo tecnológico a nivel micro. Asimismo, recaudando los parámetros de gestión y comparándolos en el tiempo en diversos escenarios, se pudo apreciar indicios de un cambio en la capacidad de innovación en un corto plazo.

**Palabras Claves:** Innovación; Vigilancia; Inteligencia; Conocimiento.

# ABSTRACT

*Designing a technological surveillance and competitive intelligence system based in Tech Mining: Application in chemical products patents*

**Juan Pablo González Jaramillo**  
**December of 2013**

**THESIS SUPERVISOR:**      **PhD. Pablo Catalán Martínez**  
**PROGRAM:**                    **Master in Industrial Engineering**

Innovation is currently one of the most important inducers of competitive success and organizational being considered as an imperative in the post-bureaucratic discourse companies This paper presents the design and implement of a system based on Tech Mining for the analysis of technology patents, assuming a scientific hypothesis about the quantifiable increase in the innovation capacity on a management and development unit. This will attempt to use a methodology that would allow analysis of environmental monitoring view from compliance of certain practices. The results showed that this approach favored understanding the macro-level trend to illustrate the detailed structure and trends of technological development at the micro level. Also, raising management parameters and compared over time in different scenarios, could be seen signs of a change in innovation capacity in a short term period.

**Keywords:** Innovation; Surveillance; Intelligence; Knowledge.

# Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>V</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>VI</b>
<b>Siglas y Abreviaciones .....</b>	<b>VII</b>
<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción general .....	1
1.2. Hipótesis científica .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Alcances y limitaciones .....	5
<b>Capítulo 2. Marco Conceptual.....</b>	<b>6</b>
2.1. Conocimiento y el aprendizaje: Motores de la gestión tecnológica .....	6
2.2. Presencia de la Vigilancia Tecnológica en el proceso de Innovación .....	8
2.3. Rol de la Inteligencia Competitiva en la actualidad .....	10
2.4. Evolución de las capacidades dinámicas .....	12
2.5. Avances en la aplicación de modelos de gestión de la innovación .....	14
2.6. Desarrollo de indicadores de innovación .....	16
2.7. Norma UNE 166006:2011: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.....	19
2.8. Proceso de Tech Mining .....	22
2.9. Aplicación de Tech Mining en el análisis de patentes.....	23
<b>Capítulo 3. Metodologías.....</b>	<b>27</b>
3.1. Diseñar el VT/IC-TM .....	28

3.1.1. Objeto y campo de aplicación .....	30
3.1.2. Requisitos para la gestión.....	30
3.1.3. Responsabilidades de la dirección .....	30
3.1.4. Gestión de los recursos.....	31
3.2. Implementar el VT/IC-TM.....	31
3.2.1. Identificación de necesidad .....	31
3.2.2. Selección de la fuente de información .....	33
3.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información .....	33
3.2.4. Limpieza de información.....	35
3.2.5. Análisis Básico .....	36
3.2.6. Análisis Avanzado .....	36
3.2.7. Representación.....	37
3.2.8. Interpretación.....	37
3.2.9. Utilización .....	38
3.3. Evaluar la gestión de la innovación interna .....	38
3.3.1. Determinación de serie PII (PQ) y PII (PQ+) .....	40
3.3.2. Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+).....	41
3.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación.....	41
3.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador .....	42
<b>Capítulo 4. Resultados.....</b>	<b>43</b>
4.1. Diseñar el VT/IC-TM .....	43
4.1.1 Objeto y campo de aplicación .....	43
4.1.2. Requisitos para la gestión.....	44
4.1.3. Responsabilidades de la dirección .....	46
4.1.4. Gestión de los recursos.....	49

4.2. Implementar el VT/IC-TM.....	51
4.2.1. Identificación de necesidad .....	51
4.2.2. Selección de la fuente de información .....	51
4.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información .....	51
4.2.4. Limpieza de información.....	52
4.2.5. Análisis Básico .....	54
4.2.6. Análisis Avanzado .....	57
4.2.7. Representación.....	60
4.2.8. Interpretación.....	60
4.2.9. Utilización .....	61
4.3. Evaluar la gestión de la innovación interna .....	63
4.3.1. Determinación de serie PII (PQ).....	63
4.3.2 Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+).....	63
4.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación.....	67
4.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador.....	67
<b>Capítulo 5. Discusiones.....</b>	<b>71</b>
5.1. Diseñar el VT/IC-TM .....	71
5.1.1. Objeto y campo de aplicación .....	71
5.1.2. Requisitos para la gestión.....	72
5.1.3. Responsabilidades de la dirección .....	72
5.1.4. Gestión de los recursos.....	73
5.2. Implementar el VT/IC-TM.....	74
5.2.1. Identificación de necesidad .....	74
5.2.2. Selección de la fuente de información .....	74
5.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información .....	75

5.2.4. Limpieza de información.....	76
5.2.5. Análisis Básico .....	76
5.2.6. Análisis Avanzado .....	77
5.2.7. Representación.....	78
5.2.8. Interpretación.....	79
5.2.9. Utilización .....	79
5.3. Evaluar la gestión de la innovación interna .....	80
5.3.1. Determinación de serie PII (PQ).....	80
5.3.2. Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+) .....	81
5.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación.....	83
5.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador.....	84
<b>Capítulo 6. Conclusiones .....</b>	<b>85</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>88</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>108</b>
Anexo A: Prácticas de Boly. ....	108
Anexo B: Formas del comportamiento innovador dentro de la organización .....	111
Anexo C: Modelos propuestos para las prácticas de Boly .....	112



## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Numero de subprácticas encontradas y su respectivo peso por práctica.....	40
<b>Tabla 2.</b> Rango de PII para cada clase.....	42
<b>Tabla 3.</b> Modelo adecuado por práctica.....	42
<b>Tabla 4.</b> Comité VT/IC-TM.....	46
<b>Tabla 5.</b> Resumen de modelos y periodos de estimación de STATSGRAPHICS.....	64
<b>Tabla 6.</b> Comparación de estadísticos de relevancia de Pronósticos PII (PQ) y PII (PQ+).66	
<b>Tabla 7.</b> Clasificación temporal según la tipología de sistemas de innovación.....	67



## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Secuencia y estructura metodológica de la presente investigación.....	27
<b>Figura 2.</b> Configuración de refinamiento de búsqueda y recuperación de información. ....	34
<b>Figura 3.</b> Configuración para comenzar la extracción de datos.....	35
<b>Figura 4.</b> Campos de interés para la limpieza de información.....	52
<b>Figura 5.</b> Diagrama de análisis de limpieza de información. ....	53
<b>Figura 6.</b> Distribución porcentual de patentes refinadas y recuperadas. ....	54
<b>Figura 7.</b> Mapa de distribución geográfica de patentes refinadas y recuperadas entre 1976-2012.....	55
<b>Figura 8.</b> Serie temporal de patentes refinadas y recuperadas entre 1985-2012.....	56
<b>Figura 9.</b> Matriz de cantidad, tiempo y distribución de las patentes refinadas y recuperadas entre 1985-2012. ....	57
<b>Figura 10.</b> Formato Aduna Cluster Map de VP para el mapeo CIP que exprese la diversidad de vinculaciones entre patentes publicadas, refinadas y recuperadas entre 1976-2012.....	58
<b>Figura 11.</b> Formato Factor Map de VP para el mapeo CIP que exprese la correlación entre patentes publicadas, refinadas y recuperadas entre 1976-2012. ....	59
<b>Figura 12.</b> Formato Patent Assignee Timeline que expresa el rango de patentes publicadas, refinadas y recuperadas por empresa entre 1985-2012. ....	60
<b>Figura 13.</b> Serie PII (PQ).....	63
<b>Figura 14.</b> Gráfico de secuencia en tiempo para serie ARIMA $(2,1,2) \times (2,1,1)_{12}$ .....	65
<b>Figura 15.</b> Comparación entre Pronósticos de la serie PII (PQ) y PII (PQ+).....	66
<b>Figura 16.</b> Modelo S-Curve para Concepción en PII (PQ).....	69
<b>Figura 17.</b> Modelo S-Curve para Concepción en PII (PQ+).....	70
<b>Figura 18.</b> Comparación de valores de PII Puntuales de Concepción y Seguimiento. ....	81

## Siglas y Abreviaciones

AENOR: Asociación Española de Normalización.

AHP: Proceso analítico jerárquico.

CA: Canadá.

CCTE-UDT: Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción.

CIP: Clasificación Internacional de Patentes.

CIT: Capacidad de innovación tecnológica. CN: China

CyT: Ciencia y Tecnología.

DE: Holanda.

ELECTRE: Eliminación y selección de realidad de expresión.

EP: Patente Europea.

FCV: Factores Críticos de Vigilancia.

FODA: Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas.

GC: Gestión del conocimiento.

I+D: Investigación y Desarrollo.

I+D+i: Investigación y Desarrollo e Innovación.

IC: Inteligencia Competitiva.

IT: Italia.

KR: Corea del sur.

MAPE: Porcentaje de error medio absoluto.

MCDA: Métodos de análisis de decisión multicriterio.

PCD: Descomposición de componentes principales.

PIB: Producto Interno Bruto.

PII: Índice Potencial de Innovación.

PQ: Área de Productos Químicos.

PE: Planificación estratégica.

RIT: Rendimiento de la innovación tecnológica.

SCIP: Sociedad Internacional de Profesionales de la Inteligencia Competitiva.

STATSGRAPHICS: Software Statsgraphics® 16.0.07.

TC: Transferencia de conocimiento.

TM: Tech Mining o Minería Tecnológica

US: Estados Unidos

VP: Software Vantage Point® version 7.1.

VT: Vigilancia Tecnológica.

WO: Oficina Internacional de la OMPI.



# Capítulo 1. Introducción

---

## 1.1. Introducción general

La innovación es actualmente uno de los inductores más relevantes del éxito competitivo, y organizacional siendo considerado como un imperativo en el discurso post-burocrático de las empresas (Du Gay, 2004). La creciente importancia de este concepto es debido fundamentalmente a la globalización de los mercados emergentes y la llegada de tecnologías avanzadas que permiten una diferenciación de productos económicamente más factibles de prosperar (Aghion *et al.*, 2006; Sutton, 2007). A su vez, el éxito para una correcta dirección gerencial de la innovación ha requerido cada vez más la alineación de los procesos operativos con individuos o grupos de trabajo que posean características originales, orientaciones, posiciones estructurales y/o habilidades adecuadas para la empresa (Ginsberg y Abrahamson, 1991). Estos agentes están íntimamente relacionados con la generación de nuevas ideas y prácticas de gestión mediante la exploración del entorno, que surgen a través de la introducción de diversas formas de cambio organizacional. Es por tanto, más atrayente estudiar el comportamiento organizacional desde una perspectiva de planteamientos teóricos vinculados a la maduración endógena de las invenciones, ya que éstas no siempre corresponden a creaciones completamente nuevas, si no que más bien corresponden el proceso de obtención de información para adaptarlas según la necesidad específica de cada usuario (Birkinshaw *et al.*, 2008). Por esta razón, es indispensable desarrollar una estructura funcional que permita ordenar, estandarizar y facilitar la reproducibilidad de la información a partir de un enfoque diferenciado hacia los recursos humanos, tecnología, estructuras y estrategias (Azúa, 2001).

Una solución efectiva para esta necesidad considera estudiar y reunir las mejores prácticas (Perdomo-Ortiz *et al.*, 2006). De esta manera, se puede constituir un instrumento acoplado a un procedimiento capaz de regular directa o indirectamente el nivel de ordenamiento de los activos intangibles dentro de la organización y la importancia del análisis de patentes como fuente de información competitiva (Candelin-Palmqvist *et al.*, 2012). Asimismo, esta

puede servir como una sólida componente innovadora para la formulación de nuevos proyectos (Hertzfeld *et al.*, 2006) y uso de la Investigación y Desarrollo (I+D) para el desarrollo de nuevos productos que puedan reemplazar los productos anteriores (Patel y Ward, 2011). Posteriormente, esta ordenanza se puede utilizar para resolver necesidades específicas que constituyan un rol importante en la conformación de una economía organizacional basada en el conocimiento (Trappey *et al.*, 2012).

A partir de estos antecedentes nace la siguiente pregunta: ¿Es posible realizar el diseño de un sistema organizado para captar y analizar el entorno tecnológico dentro de un área de I+D, y de esta manera generar una apertura hacia la frontera del conocimiento?

En este sentido, el caso de la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) y su Área de Productos Químicos (PQ) reviste especial interés. Desde el año 2008, UDT es uno de los trece Centros Científicos Tecnológicos de Excelencia (CCTE) de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). UDT depende de la Vicerrectoría de I+D de la Universidad de Concepción y cuenta con personal especializado y altamente motivado, una completa infraestructura de escalamiento de procesos y contacto con empresas y centros de investigación del país y el extranjero. La infraestructura, equipamiento y recurso humano de UDT, permiten ofrecer una serie de servicios de gran valor en los ámbitos: investigación aplicada; desarrollo de productos y procesos; formulación, ejecución y transferencia de resultados de proyectos de I+D; análisis de laboratorio y servicios de escalamiento de procesos y producción demostrativa.

A partir del año 2010, el Área Productos Químicos (PQ) de UDT ha recopilado una serie de información relacionada con el control y seguimiento de los proyectos formulados y adjudicados, que se basa en el cumplimiento de resultados y metas propuestas en las líneas de investigación descritas anteriormente. Sin embargo, hasta el día de hoy no existe un método que permita diagnosticar la calidad de los procesos de creación de nuevas iniciativas desde la contingencia del comportamiento innovador y las mejoras productivas para evaluar el desarrollo de nuevos productos y/o servicios según la efectividad de los esfuerzos sostenidos que eviten un estancamiento en la creatividad de propuestas. En este

contexto, PQ reconoce la relevancia para su proceso de toma de decisiones de disponer de información apropiada de manera continua, suponiendo la puesta en marcha de un conjunto de procesos interrelacionados, organizados convenientemente y encauzados dentro de un procedimiento que demande obligadamente de la transformación, valorización y distribución de los recursos disponibles. Se prevé que esto permitirá adquirir nuevas capacidades para la visualización del proceso innovador, alcanzando un impacto positivo en la productividad interna. No obstante, los integrantes de PQ declaran no conocer formas, métodos y herramientas que posibiliten la construcción de una estructura operativa capaz de analizar, procesar y presentar información, acorde a intereses propios de la unidad bajo análisis.

El presente proyecto de tesis de postgrado tiene como finalidad estudiar la capacidad de innovación en una unidad de gestión y desarrollo tecnológico (PQ), mediante la implementación de una herramienta organizada. Para ello, en un comienzo se presentará el diseño del sistema a partir de la serie de Normas ISO 9000:2000 como modelo a seguir para resolver el uso de prácticas de calidad. Luego, se exhibirá la implementación del sistema, dentro del cual se plantearán las etapas correspondientes para caracterizar una búsqueda tecnológica que permita conseguir resultados concretos sobre un requerimiento puntual de información. Finalmente, se llevará a cabo un diagnóstico de innovación que permita validar estadísticamente la presencia de un cambio para el sistema implementado, a través de un itinerario cuantificable.

En el Capítulo 2 se exhibe la realización de un extenso marco conceptual presenta los aspectos pasados y actuales en el desarrollo de prácticas relacionadas con la innovación, el conocimiento y la gestión tecnológica. Seguido, en el Capítulo 3 se muestra la metodología utilizada para cumplir con los objetivos e hipótesis científica planteada y en el Capítulo 4 los respectivos resultados obtenidos. Posteriormente, en el Capítulo 5 se dará a conocer la discusión originada a partir de los resultados y análisis conseguidos, y en el Capítulo 6 se finalizará con las conclusiones finales del proceso realizado.

## 1.2. Hipótesis científica

- La implementación de una herramienta de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva resulta en una mayor capacidad de innovación para el caso de una unidad de gestión y desarrollo tecnológico.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

- Diseñar e implementar un sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva basado en herramientas de Tech Mining (VT/IC-TM) para el análisis de patentes en el Área de Productos Químicos (PQ) de la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción (UDT).

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Proponer una estructura operativa organizada y concebida según la serie de Normas ISO 9000:2000, para establecer la división y coordinación de tareas primarias contenidas en las actividades del VT/IC-TM.
- Desarrollar un ejercicio del VT/IC-TM en base a necesidades presentadas por PQ, en términos de criterios de búsqueda y análisis de datos.
- Elaborar un diagnóstico asociado a la evaluación de la gestión de la innovación interna mediante la medición de un indicador de capacidad, clasificación de tipología y análisis de forma del comportamiento.

## 1.4. Alcances y limitaciones

En este trabajo se establecerán herramientas en base al marco conceptual referente a métricas de desarrollo de la innovación organizacional, a partir de los datos recolectados para la unidad de análisis, logrando formalizar los resultados propuestos de una manera sinóptica. No obstante, las preguntas del sistema de encuesta asociadas durante el proceso, no serán descritos en su plenitud debido a un acuerdo de confidencialidad con los autores de dicha herramienta.

Cabe consignar que el alcance de los objetivos considera un contenido prudente en la descripción de otras funcionalidades existentes que pudiesen apoyar de igual forma las labores encomendadas. De esta manera, se pretende testear las ventajas competitivas referentes a la implementación de un sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Los productos descritos sólo abordan algunas modalidades guiadas a la actividad tecnológica mundial, que serán empaquetadas mediante gráficos puntuales y específicos exclusivos para resolver las preguntas formuladas. Asimismo, en este trabajo no se abordarán perspectivas económicas, tendencias totales o indicadores relacionados a la productividad comercial.

Otro punto a tomar en consideración, hace mención a que el sistema diseñado e implementado posee una estrecha relación con la planificación estratégica (PE), lo cual se orienta a obtener resultados en un largo plazo. Para considerar una modalidad a corto plazo, en la comparación de las series estocásticas según criterios estadísticos, se asumirá una validación intrínseca asociada a un estadístico generalizado que no pretende desarrollar modelamientos matemáticos con elevada complejidad que dificulten el entendimiento y sensibilidad. Bajo este mismo argumento, durante el análisis del comportamiento innovador se procurará revisar sólo algunas de las prácticas definidas con la finalidad de representar de mejor manera la información extraída sin un análisis estadístico exhaustivo.



## Capítulo 2. Marco Conceptual

---

### 2.1. Conocimiento y el aprendizaje: Motores de la gestión tecnológica

En la actualidad el conocimiento y el aprendizaje son considerados los elementos de mayor importancia estratégica para las organizaciones empresariales (Jensen *et al.*, 2007., Lundvall *et al.*, 2002; Zack, 1999). La gestión del conocimiento (GC) es uno de los temas emergentes del discurso académico y profesional en muchos campos, incluida las ciencias cognitivas, la sociología, las ciencias administrativas, ciencias de la información, la ingeniería del conocimiento, la inteligencia artificial, y la economía (Dalkir, 2005; Martin, 2008; Sinotte, 2004; Rowley, 2007; Wild y Griggs, 2008), y su componente vital corresponde al intercambio de información (Cabrera y Cabrera, 2002), el cual se ve afectado por una variedad de barreras (Chua y Lam, 2005; McDermott y O'Dell, 2001; Riege, 2005). En las industrias tecnológicas, las empresas ya establecidas suelen formar alianzas para aprender, transferir y absorber el conocimiento de los socios con el fin de explorar nuevos conocimientos (Dyer y Nobeoka, 2000; Kale *et al.*, 2000; Khanna *et al.*, 1998) o para acceder al conocimiento del compañero, con el fin de aprovechar las complementariedades (Grant y Baden-Fuller, 2004). Dentro de la actividad empresarial, Patriotta *et al* (2012) señala que una importante dificultad al momento de llevar a cabo una transferencia de conocimiento (TC) radica en el hecho que la base del saber no corresponde a una unidad coherente, compacta y de fácil acceso. En su lugar existe una gran parte del conocimiento en forma de dispersos fragmentos incompletos y frecuentemente contradictorios que todos los individuos poseen por separado (Hayek, 1945). Cornella (1994) llama “infoxicación” a la saturación de información y ruido informativo provocado por las personas, que impide a la mayoría de los profesionales definir adecuadamente sus necesidades. Del mismo modo, la influencia de las condiciones actuales del fenómeno de la globalización en la economía mundial, las circunstancias sociales, culturales y políticas, han modificado drásticamente el accionar de muchas organizaciones, obligándolas a

modificar su saber hacer, a fomentar la innovación, a adaptarse a las dinámicas económicas para asegurar su permanencia en el mercado y su crecimiento empresarial, convirtiendo así el conocimiento en el recurso más valorado de la organización (Lindner y Wald, 2010). Es por tanto una prioridad para la organización moderna, definir las áreas donde se desea adquirir un aprendizaje sostenido en virtud de desplegar una serie de acciones encaminadas a garantizar el éxito en las decisiones tomadas. Asimismo, un correcto manejo de la información, permite pronosticar oportunamente el escenario de las potenciales amenazas y oportunidades contenidas en un plazo delimitado para los intereses productivos, teniendo en cuenta la investigación de mercado como un pilar fundamental en el proceso de asimilación del entorno tecnológico (Lichtenthaler, 2003). Sin embargo, en las empresas el acceso a la información suele abordarse de forma descoordinada y tratado de forma caótica, conduciendo a un trabajo ineficiente e inútil (Cornella, 1994).

Los cambios tecnológicos y el proceso de innovación han sido considerados como un proceso evolutivo que posee una cierta lógica interna propia de múltiples factores del medio ambiente de selección (Nelson y Winter, 1982). La innovación, entendida como la puesta en el mercado de productos o procesos nuevos o mejorados, es una pieza esencial en el desarrollo global, siendo el cambio tecnológico el verdadero impulsor del crecimiento económico (Cozzarin, 2006). La rapidez actual en el desarrollo y la creciente complejidad de la innovación tecnológica otorgan una mayor importancia a procesos de seguimiento de cambios tecnológicos. En esta situación, las empresas dan hoy mayor atención a la labor de observación y evaluación de tecnologías de forma de obtener y mantener una ventaja competitiva (Park, 2005; Choi y Park 2009). Estos mecanismos incluyen, entre otros, la planificación y seguimiento de las actividades tecnológicas y los esfuerzos para mejorar las habilidades del trabajo de I+D. Sin embargo, las variables a considerar en la gestión tecnológica como la cobertura geográfica, temática y temporal, tiempos de actualización e identificación de idiomas de la fuente, entre otras, son generalmente excluidas de los trabajos empíricos, sobre todo debido a la falta de información adecuada en las bases de datos (Borja y Zulueta, 2007). De hecho existen muy pocos trabajos que consideran dichas variables definidas, dentro del cual se encuentran los aportes de Klette (1996), Francois *et al.* (2002) y Bougrain y Haudeville (2002).

## **2.2. Presencia de la Vigilancia Tecnológica en el proceso de Innovación**

A lo largo de los años se han originado conceptos empleados de manera habitual al momento de efectuar operaciones de búsqueda, que a su vez, comprenden formas de estudiar la información para aplicarla de manera efectiva. En este contexto, la Vigilancia Tecnológica (VT) permite estudiar las tecnologías disponibles y emergentes con potencial para ser utilizadas en el desarrollo de nuevos productos o procesos, a la vez que identifica cambios y tendencias tecnológicas (AIRI, 2002; EIRMA, 2000). La importancia de esta percepción nace a partir del trabajo de Morin (1985) quien clasificó las funciones de la gestión de la innovación y tecnología en Inventariar, Vigilar, Evaluar, Enriquecer, Optimizar y Proteger. Gracias a esto, la vigilancia fue considerada en un comienzo como un requisito obligatorio para articular cualquier proyecto tecnológico a partir del conocimiento previo de las soluciones existentes adquiridas por medio de investigación de mercado (Palop y Vicente, 1999). Paralelamente en la misma época, Kline (1985) expuso un nuevo modelo de innovación, intentando reemplazar la propuesta de modelo lineal presentado por Bush (1945) y la validación económica de éste dada por Rosseger (1980). En su modelo, este autor recomienda explorar el “cuerpo de conocimientos científico-técnicos existentes” mediante la búsqueda de las soluciones a los problemas que se presentan en los proyectos de innovación. De este modo se cruzan las rutas para desarrollar nuevos nichos de investigación basada en la indagación para intentar resolver problemas de mayor complejidad (Escorsa y Maspons, 2001; Palop y Vicente, 1999). Laredo y Vinck (1991) recogen esta situación resaltando que “para tener éxito, el innovador debe tener en cuenta el estado cada día cambiante de las técnicas y del mercado, de la posición y estrategias de los competidores así como de las reglamentaciones”. Esta premisa es usada después por Klavans (1993) a la hora de formular una estrategia tecnológica, llegando a la conclusión de que la vigilancia es una función de staff que dependerá del responsable de la I+D, si la empresa prioriza la tecnología, o del gerente, si se pone el énfasis en una estrategia de alianzas. Day (1994) agrega que para la toma de decisiones estratégicas es necesario conocer los posibles mercados, las estrategias de los competidores, las oportunidades y

amenazas tecnológicas, las regulaciones del gobierno o los acontecimientos políticos por medio de la evaluación de las posibilidades del mercado, la evaluación de la ventaja competitiva, conocimiento de los requisitos necesarios para una implantación con éxito, la evaluación del riesgo de cada alternativa, el análisis de la posibilidad de conseguir los resultados financieros esperados.

Grant (1996) explicó que el uso de las actividades para conocer el entorno y decidir una estrategia se encuentra cada vez menos dependiente de los análisis económicos y la investigación de mercado, y más por los sistemas de vigilancia preventiva. Esto lleva a Palop y Vicente (1999) a definir la vigilancia como el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma, por poder implicar una oportunidad u amenaza para ésta. Señalan además que esto requiere una actitud de atención o alerta individual. De la sumatoria organizada de estas actitudes resulta la vigilancia en la empresa, la cual en definitiva filtra, interpreta y valoriza la información para permitir a sus usuarios decidir y actuar más eficazmente mediante la identificación y evaluación de los cambios tecnológicos como Factores Críticos de Vigilancia (FCV)<sup>1</sup>, que integran a su vez los Factores Críticos de Competitividad (Jakobiak, 1991) y Éxito (Rockart, 1982), para la posición competitiva de la empresa. Asimismo, Escorsa y Maspons (2001) agregan que la VT debe permitir la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa, junto con alertar sobre cualquier innovación científica o técnica susceptible de crear competencia. Además, señala en primera instancia que un correcto proceso debe permitir conocer las tecnologías en que se está investigando (publicando o patentando) en una determinada área, las soluciones tecnológicas disponibles, las tecnologías emergentes que están apareciendo, la dinámica de las tecnologías (qué tecnologías se están imponiendo y cuáles se están quedando obsoletas), las líneas de investigación y las trayectorias tecnológicas de las principales empresas que compiten en el área, y los centros de investigación, equipos y personas líderes en la generación de nuevas tecnologías, capaces

---

<sup>1</sup> Aspectos de la empresa que son fundamentales para la marcha y supervivencia de la misma.

de transferir tecnología. Existiendo variaciones entre algunos autores respecto a la definición y el alcance de VT, la literatura comúnmente la denomina como una tarea indispensable en la defensa contra las advertencias y el aprovechamiento de oportunidades prometedoras (Nosella *et al.*, 2008).

La práctica de la VT ha progresado hasta el punto de afirmar con certeza que la gran mayoría de las empresas mejor posicionadas en diversas esferas productivas la utilizan exclusivamente con la finalidad de incrementar las ganancias de las mismas y contribuir al enriquecimiento por medio de inversiones abiertas al alcance de objetivos en el corto plazo, difundibles hacia la generación de nuevas aristas innovadoras mediante el apoyo a la creatividad como un eje medular de anticipación a cambios con el menor riesgo posible (Lee *et al.*, 2011; Nosella *et al.*, 2008; Choi y Park, 2009). En los últimos años la VT ha recibido un enorme impulso gracias a diversos factores que se han desarrollado simultáneamente: la proliferación de las bases de datos, la expansión de Internet, los progresos de la cienciometría, y la aparición de potentes softwares capaces de tratar grandes cantidades de información (Escorsa y Maspons, 2001; Revelli, 2000).

### **2.3. Rol de la Inteligencia Competitiva en la actualidad**

Porter (1980) ya señalaba la importancia de un análisis profundo de la competencia en el diseño de la estrategia de la empresa, recomendando el empleo de sistemas formalizados de inteligencia. Y ello, precisamente por las insuficiencias que ya entonces presentaban los enfoques informales e inespecíficos. Desde entonces la creciente adopción de enfoques formales de vigilancia e inteligencia como modo de mejorar la captación, análisis y utilización de la información permite el origen de nuevas metodologías científicas. Nace entonces, la “Inteligencia Competitiva” (IC) como un proceso donde se combina la VT y GC de manera que ambas actividades permitan crear un sistema óptimo en la entereza táctica o estratégica de la organización, evidenciando la coexistencia de estas herramientas y del diseño para la obtención de innovación de producto (Colakoglu, 2011; Ericson y Rothberg, 2009). Gibbons y Prescott (1996) definen la IC como el proceso de obtención,

análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno. Entre otros autores relevantes, Aston *et al* (1997) la describe como el manejo de la información sensible de negocios frente a las variables científicas o tecnológicas externas, que tienen el potencial de afectar la situación competitiva de la empresa. Por otro lado, Lichtenthaler (2003) la especifica como una tarea independiente de la forma en que se lleva a cabo, capaz de aprovechar la información relevante sobre las tendencias tecnológicas en el entorno de la empresa, y Hughes (2005) la detalla como la transformación de la información en bruto en relación con el ambiente externo que apoya las decisiones de negocios. Tomando en consideración lo anterior, se puede reconocer que el principal objetivo de la Inteligencia Competitiva corresponde al uso de diferentes fuentes de información con el fin de aumentar la competitividad de la organización mediante un enfoque sistémico que muchas veces se tiende a confundir con el espionaje (Fitzpatrick y Burke, 2003). Este último corresponde a una actividad ilegal con carencia de ética, mientras que la IC es legal y se asocia con un detallado código de ética (Richardson y Luchsinger, 2007).

En 1986, un grupo de profesionales expertos en el desarrollo continuo de la IC, establecieron una Sociedad Internacional de Profesionales de la IC (SCIP) en Estados Unidos. En la actualidad, la sociedad posee más de 700 miembros provenientes de 64 países y ha estimulado a que diversas empresas norteamericanas incorporen la IC como una función de negocios inteligentes en los próximos años (Cekuls, 2010). La SCIP promueve el desarrollo de metodologías de monitoreo del entorno competitivo y el análisis de resultados en el contexto de los problemas insertos, con el propósito de apoyar la toma de decisiones, mediante instrumentos continuos que eviten la aparición de conclusiones no deseadas y favorezcan el uso de una difusión controlada de inteligencia útil. Entre el 70-90% del conocimiento para desarrollar IC proviene de la recolección de datos e interacción por parte de los empleados durante el trato con proveedores, clientes y otros contactos de la industria (Attaway, 1999). Según Hilterbrand (2010), para lograr la IC se debe recopilar la información, extraer la información, aplicar contexto a la información.

Tomando en cuenta la revisión de Colakoglu (2011) sobre el tema, los recursos básicos para generar IC corresponden a trabajos archivados y publicados, documentos del gobierno, bases de datos online, y registro de las entrevistas con el personal de las empresas o expertos de la industria. Esto último concuerda con el trabajo de Groom y Fred (2001), donde se demuestra experimentalmente que las publicaciones fueron la principal fuente de información (88%), los proveedores y los clientes fueron las dos fuentes más valiosas de información (37%), las “medidas adoptadas” fue el método más utilizado para medir la efectividad del sistema de inteligencia (67%), las “actividades competitivas” fue el tema más popular y requerido de inteligencia en la empresa (57%). Asimismo, según Gaidelys (2010) la mayoría de las grandes empresas y corporaciones esperan IC para apoyar la elaboración de nuevos productos y su introducción en el mercado, mantener las estrategias, la compra de nuevas empresas y las fusiones de las empresas incluidas, las ventas y oferta en el mercado, los recursos humanos y el Marketing de comunicación. Gracias al nuevo interés de las empresas. McGonangle y Vella (2004) explica que el uso de IC permitió en la actualidad alcanzar un mayor conocimiento en las áreas de adquisición de nuevos negocios, retención de negocios existentes, y nuevas mejoras en la fuerza y rendimiento de ventas

En aspectos generales, la literatura sobre estrategia, marketing, gestión y prospección, describe a menudo el empleo de la función de vigilancia e IC como un sistema de alarma temprana, trabajando como un radar que ejerce un constante y amplio rastreo que localiza y organiza colectivamente los esfuerzos individuales sobre acontecimientos que pueden ser relevantes para la empresa (Palop y Vicente, 1999).

## **2.4. Evolución de las capacidades dinámicas**

Los estudios evolutivos analizan el origen de las innovaciones y su posterior diversificación en los procesos económicos, centrándose en el papel de las empresas y la necesidad de éstas por mejorar el conocimiento científico (Furman *et al.*, 2002). La tendencia evolucionista integra las teorías de diversos autores, recalcando los aportes de Schumpeter (1934),



Nelson y Winter (1982), Freeman *et al* (1982), Dosi y Nelson (1994) y Furman *et al* (2002), e implica una transformación masiva del marco teórico basado en una nueva visión de la innovación y el cambio tecnológico. Según la perspectiva de Martínez-Roman *et al* (2011), el evolucionismo forma una clara analogía con los procesos biológicos, dentro del cual los cambios estructurales en la economías se consideran como un proceso de adaptación del sistema a los avances tecnológicos. De igual manera, la simbiosis conceptual entre los niveles macro y microeconómicos constituyen un escenario prometedor para el análisis económico de la innovación y de la empresa.

De forma paralela, las herramientas para el ordenamiento de la investigación han contribuido cada vez más al levantamiento de las ventajas competitivas sostenibles (Weerawardena y O'Cass, 2004). Tales extensiones distintivas constituyen preeminencias operativas y dinámicas. Mediante el desarrollo de las competencias operativas básicas, éstas garantizan la vida de las empresas y aumentan directamente las ventajas competitivas en un entorno empresarial específico (Winter, 2003). Por otro lado, las capacidades dinámicas permiten a las empresas responder de manera adecuada a los cambios en el entorno empresarial (Teece, 2007). El aumento de la innovación de productos es atribuible a la acumulación de capacidades y contribuye a los resultados de cambio. En la mayoría de los casos, las empresas de alto rendimiento poseen una mayor innovación tecnológica en comparación con las empresas de bajo rendimiento (Yam *et al.*, 2010).

Martínez-Roman *et al* (2011) realiza una amplia revisión sobre los conceptos, definiciones y visiones relacionadas con los términos de capacidad de la innovación, para posteriormente diferenciarlos en factores dimensionales que permitan plantear un modelo conceptual y diversas hipótesis en la construcción de la innovación como variable explicada. Bajo esta figura explicativa, una definición clásica de la capacidad de innovación corresponde a las habilidades y conocimientos necesarios para absorber eficazmente, dominar y mejorar las tecnologías existentes y crear nuevas (Lall, 1992). Por consiguiente, la capacidad de innovación tecnológica (CIT) se describe como un completo conjunto de características dentro de una organización que apoya y facilita las estrategias



de innovación tecnológica (Burgelman *et al.*, 2004), o bien, una especie de activos o recursos especiales que incluyen la tecnología, productos, procesos, conocimiento, experiencia y organización (Guan y Ma, 2003).

Varios investigadores e instituciones han desarrollado diferentes enfoques para auditar las CITs en una empresa. Christensen (1995) examinó las CITs en términos de los activos en la investigación de la ciencia, procesos de innovación y diseños estéticos. Chiesa *et al* (1996) utilizó dos métodos para evaluar la capacidad de innovación de una organización, un proceso de auditoría y una auditoría de desempeño. El proceso de auditoría se centró en los procesos individuales necesarios para la innovación y que incluye la generación de conceptos, la innovación de procesos, desarrollo de productos, adquisición de tecnología, liderazgo, recursos, sistemas y herramientas. Yam *et al* (2010) adoptó un enfoque funcional para evaluar las dimensiones: capacidad de aprendizaje, de I+D, de la asignación de recursos, de fabricación, de comercialización, de organización y de PE. Considerando los sistemas gubernamentales como bases de estudio, algunos autores se han concentrado en revisar los conceptos de la capacidad de innovación y rendimiento de exportación (Guan y Ma, 2003), auditoría de las CITs en resultados empíricos (Yam *et al.*, 2004) y comparación de acumulación tecnológica frente a la acumulación innovativa (Fu y Shi, 1995) en empresas chinas; y las determinantes de la innovación empresarial en Singapur (Wan *et al.*, 2003), para sugerir una exploración en el rendimiento de la innovación tecnológica (RIT) basado en mediciones del rendimiento, innovación, productos y crecimiento de ventas.

## **2.5. Avances en la aplicación de modelos de gestión de la innovación**

Desde el año 2000, diversos investigadores han llevado a cabo estudios empíricos para intentar esclarecer la relación entre la gestión de la calidad y la innovación (Kim *et al.*, 2012). Aunque estos estudios han aportado información interesante sobre las prácticas de gestión de la calidad en la innovación, surge una serie de deficiencias e incongruencias al momento de realizar una comparación entre ellas. Un claro ejemplo corresponde a que aún

no se ha podido corroborar efectivamente si las prácticas de gestión de calidad están directa o indirectamente asociados con la innovación, ya que la mayoría de los estudios examinan sólo la relación entre la supervisión de la calidad y la innovación (Kim *et al.*, 2012).

Dentro de los últimos avances que contribuyen a la formulación de sistemas de gestión para explorar la efectividad de las políticas públicas de innovación, se ha analizado la relación de los CITs y los RITs mediante encuestas a empresas de manufactura en Hong Kong (Yam *et al.*, 2010), aportes administrativos en la evolución de las capacidades dinámicas en empresas de Alemania, Suecia y Suiza (Gebauer., 2011), relación entre las prácticas de calidad y la innovación en empresas de Canadá (Kim *et al.*, 2012) y consultores como normalizadores de las prácticas organizacionales en empresas de Reino Unido y Australia (Wright *et al.*, 2012). Sin embargo, es difícil evaluar la capacidad de innovación, porque se debe tener en cuenta múltiples medidas intangibles de rendimiento (Beaumont, 2005). Asimismo, la diversidad de los enfoques de medición de la innovación se debe también a una gran cantidad de definiciones de los tipos de innovación, dando lugar a la ambigüedad y a la contradicción (García y Calantone, 2002; Adams *et al.*, 2006).

Camisón y Monfort-Min (2012) bajo una perspectiva Schumpeteriana y de las capacidades dinámicas, señalan que si bien los marcadores de innovación ofrecen algunos datos de panel para el análisis de la innovación a nivel nacional o regional, éstas comparten ciertas limitaciones metodológicas y prejuicios que restringen significativamente su capacidad para medir la innovación a nivel de empresa individual. A medida que se emplean datos agregados, las fuentes no permiten un análisis actualizado a nivel de empresa para fines específicos, ni tampoco el cálculo de la significación estadística de las diferencias entre sectores. Hollanders y Van Cruysen (2008) concuerdan que si bien estos instrumentos fueron desarrollados en un soporte informático para la evaluación de las políticas públicas que promuevan la innovación, y para adecuar las mejores decisiones, tanto en este campo como en el ranking internacional, la fiabilidad de los cuadros reproducidos es cuestionable. Los indicadores derivados de encuestas de la empresa y los extraídos de otras fuentes (por ejemplo, los censos y bancos de datos oficiales), son un reto en la mayoría de los países para asegurar una clara relación entre estas dos categorías.

Arundel (2007) cuenta de la escasa medida en que estos datos contribuyen a la política de innovación europea, destacando la importancia de que las oficinas nacionales de estadísticas se encuentren conscientes de que los indicadores que actualmente se ofrecen son aproximaciones muy generales que la confusión se debe a la utilización de indicadores inadecuados o mal definidos que carecen de conceptos como la difusión del conocimiento y aspectos de la radicalidad de la innovación.

Boly (2004) propuso observar la gestión de la innovación desde los ángulos de visión del economista, ingeniero, ingeniero cognitivo o de conocimiento, sociólogo y biólogo, considerando de igual manera un enfoque sistémico. A partir de esto, Assiélou *et al.* (2006) plantea la metrología o métrica de la innovación acorde a una visión sistémica de flujo entrada-actividad-salida, en el cual coincide con perspectivas similares de mediciones basadas en los recursos asignados al proceso de innovación o de insumos, tales como gastos en I+D y el número de empleados (Dubuisson, 1999; Guellec, 2003), prácticas de innovación o actividades realmente usadas (Burgelman *et al.*, 2004; Guan *et al.*, 2006; Wang *et al.*, 2008) y los resultados del proceso de innovación tales como el número de patentes y el número de publicaciones científicas (Crepon *et al.*, 2000; Guellec, 2003).

## **2.6. Desarrollo de indicadores de innovación**

En materia de indicadores de innovación, el Manual de Oslo constituye un referente importante para el análisis y recopilación de datos en materia de innovación tecnológica, además de una fuente básica para realizar estudios relacionados con el conjunto de actividades, sus alcances, los tipos de innovación y sus impactos en el desempeño de las organizaciones, contribuyendo a la implantación de una cultura tecnológica en desarrollo constante (OECD, 2005). De igual manera, existen investigaciones realizadas en el campo de la innovación y la capacidad de evaluación tanto para una empresa como para un país (Furman *et al.*, 2002). Estos enfoques se orientan a la evaluación de los resultados de la innovación de procesos y de los recursos dedicados a ella. A partir de esto, Boly (2004) planteó las siguientes prácticas fundamentales para la dirección de la innovación:

P1) Concepción: Los actores de la innovación deben participar en el diseño y la evolución de la tecnología.

P2) Seguimiento: Se debe llevar a cabo el seguimiento de cada proyecto innovador.

P3) Supervisión Global: Una supervisión global de los proyectos innovadores (presupuesto, tiempo, etc.) debe llevarse a cabo mediante la integración de la dimensión estratégica impulsada por la dirección.

P4) Portafolio de Proyectos: En la cartera de proyectos, el departamento debe administrar la coherencia entre las diferentes iniciativas.

P5) Control y Retroacción: Se debe realizar un constante análisis de la evolución de las prácticas por parte de la dirección y responsables del proceso de innovación.

P6) Contexto favorable: Se debe poner en marcha el contexto y una organización del trabajo específico para estimular la innovación.

P7) Competencias Necesarias: Se deben estructurar procedimientos claros que garanticen la asignación de competencias para cada proyecto innovador.

P8) Sostenimiento Moral: La dirección y los responsables de los proyectos deben failitar un sostenimiento moral a los participantes de la innovación.

P9) Aprendizaje colectivo: Debe existir un aprendizaje colectivo de los actores a la medida de la evolución de los proyectos.

P10) Memorización del Saber-Hacer: Se debe asumir un esfuerzo de memorización del Saber-Hacer y de la experiencia adquirida en los proyectos pasados en beneficio de los proyectos actuales y futuros.

P11) Vigilancia: Las tareas de vigilancia (VT, metodologías y administración, inteligencia económica) deben ser organizadas con el fin de abrir la empresa al exterior.

P12) Administración de las Redes: La dirección debe administrar las redes en las cuales está integrada la empresa.

P13) Colecta de Ideas: Se debe realizar una colecta permanente de nuevas ideas resultado de la innovación, del mercadeo o de propuestas del personal con el objeto de emerger futuros proyectos.

Corona (2005) planteó una metodología para medir la capacidad innovadora de una empresa, mediante una serie de preguntas, el cual tomó como fundamento las prácticas de Boly. En su trabajo estableció la presencia de 130 sub-prácticas computadas de forma binaria (1 ó 0 dependiendo de si el criterio se observa o no dentro la empresa) y definió el Índice Potencial de Innovación (PII) con el fin de reducir y eliminar los riesgos, incluso la interpretación y la subjetividad de los criterios, y dirigir la evaluación bajo un procedimiento universal. Finalmente validó los algoritmos diseñados mediante una comparación de los métodos de análisis de decisión multicriterio (MCDA), eliminación y selección de realidad de expresión (ELECTRE) y proceso analítico jerárquico (AHP), y estimó recomendaciones para el cálculo de los pesos o importancias. A partir de los aportes de este autor, Rejeb *et al.* (2008) ofrece una adecuación matemática para conocer la forma del comportamiento innovador dentro de la organización, a partir de la comparación de una curva logística y una analogía con la ecuación de voltaje dentro de un condensador para facilitar el entendimiento del efecto umbral.

A partir de Godet (1997), frente a la posible actitud estratégica de las empresas hacia el futuro, Moret *et al.* (2007) propuso la siguiente tipología de los sistemas de innovación:

a) Proactivo: Corresponden a empresas dinámicas. Ellos provocan el cambio con una visión a largo plazo. Estas empresas desarrollan todas las prácticas y producen tanto innovaciones radicales e innovaciones incrementales.

b) Preactivo: Estas empresas no provocan el cambio, sino que se anticipan a los acontecimientos mediante el uso de un sistema de encuestas. Se desarrollan principalmente prácticas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 y P11 para la producción de innovaciones incrementales.

c) Reactivo: Estas empresas reaccionan a cambios en su entorno externo. Se guían bajo una estrategia flexible y adaptable. Se centran en las prácticas P1, P2, P4, P5, P7 y P8.

d) Pasivo: Estas empresas adoptan una estrategia defensiva frente a los cambios en su entorno. Se encuentran en posición de supervivencia y se centran principalmente en la práctica P1.

## **2.7. Norma UNE 166006:2011: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

Bajo la idea de responder a la necesidad de un instrumento basado en estándares internacionales alineados con las normas ISO 9001 y 14001, la Asociación Española de Normalización (AENOR) desarrolló la serie de normas UNE 166000 las cuales presentan los requisitos para reconocer, identificar y elaborar posibles proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), así como buscan implantar un sistema de gestión. Dentro de éstos, destaca la norma UNE 166006:2011 (AENOR, 2011) como la estructura de un sistema de VT e IC que contempla los siguientes puntos :

(a) Documentación y registro de los procedimientos, hallazgos y otros aspectos relevantes para la norma.

(b) Responsabilidad de la Dirección en el proceso de vigilancia tecnológica.

(c) Disponibilidad de recursos suficientes y adecuados.

(d) Establecimiento de un proceso de vigilancia tecnológica consistente en tres fases: identificación de las necesidades y fuentes de información; búsqueda, tratamiento y validación de la información; y puesta en valor de la misma.

(e) Acciones tomadas en relación a los resultados.

(f) Medición, análisis y mejora del proceso.

La norma UNE 166006:2011 realiza de manera óptima la observación y búsqueda de señales de cambio y novedades enfocadas a la captura de información, la selección y el análisis, la difusión y comunicación para convertirla en conocimiento que mejore la toma de decisiones, y el seguimiento de la explotación de sus resultados. La certificación de la vigilancia tecnológica facilita la relación entre los prestatarios de ésta, sean internos o externos, y sus clientes en la organización, proporcionando una terminología común, identificando las relaciones, posibles sinergias y complementariedad entre esta actividad y otras, precisando los elementos constitutivos de su oferta, ayudando a entender y clarificar los roles y compromisos respectivos (AENOR, 2011). De acuerdo con AENOR, las ventajas de utilizar un sistema de gestión para la actividad de vigilancia son las siguientes:

(a) Realizar de manera sistemática la observación y búsqueda de señales de cambio y novedades enfocadas a la captura de información, la selección y el análisis, la difusión y comunicación para convertirla en conocimiento que permita la toma de decisiones y, el seguimiento de la explotación de sus resultados.

(b) Alertar sobre las innovaciones científicas o técnicas susceptibles de crear oportunidades o amenazas.

(c) Investigar los hallazgos realizados para el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos.

(d) Buscar soluciones tecnológicas a problemas de la organización.

(e) Facilitar la relación entre los prestatarios de la VT, sean internos o externos, y sus clientes en la organización, proporcionando una terminología común, identificando las relaciones, posibles sinergias y complementariedad entre esta actividad y otras, precisando los elementos constitutivos de su oferta, ayudando a entender y clarificar los roles y compromisos respectivos.

Dentro de las ventajas oferentes para utilizar herramientas de ordenamiento, se ha probado de manera empírica que los sistemas de gestión de calidad se encuentran positivamente relacionadas con la innovación, exhibiendo antecedentes concretos sobre su impacto en la capacidad de los negocios en los sectores de maquinaria e instrumentación en España (Perdomo-Ortiz et al., 2006), soporte de innovación en la industria de calzado Portuguesa (Abrunhosa et al., 2008), estudio comparativo entre las organizaciones Australianas y Singapurenses (Feng et al., 2006), resultados de impacto en la industria Vietnamita (Hoang et al., 2006), efecto en el rendimiento en el ambiente de I+D desde la perspectiva de las empresas Surcoreanas (Prajogo y Hong., 2008) y contribución a la cultura de esfuerzo en los dominios organizacionales Españoles bajo diferentes condiciones de turbulencia de mercado (Santos-Vijandes y Álvarez-González., 2007). Según Kim *et al.* (2012), estos estudios enfatizan el uso de las prácticas de calidad como fuerzas de trabajo de I+D, y a su vez, promueven las oportunidades al momento de detectar de manera eficiente la demanda del cliente, para generar activamente el intercambio de conocimientos y mejora continua, a modo de identificar el conjunto de actividades de gestión que promuevan una relación directa o indirecta a los tipos de innovación: radical de producto, radical de proceso, incremental de producto, incremental de proceso e innovación administrativa. Sin embargo, otros investigadores sostienen que no todas las prácticas de gestión de calidad están directamente relacionadas con la innovación, ya que éstas se encuentran interrelacionadas entre sí y además disponen de una influencia directa o indirecta en el rendimiento organizacional (Flynn *et al.*, 1995; Ravichandran y Rai., 2000).

Las desventajas de la Norma AENOR, al igual que toda aplicación de materias de gestión relacionadas tanto con la dirección estratégica de la innovación como con la administración de recursos de I+D, residen en la subjetividad e imprecisión del proceso de evaluación de



los TICs dentro de la organización objetivo (Wang *et al.*, 2008), lo que a su vez, deriva en una vaga definición y uso inapropiado de los indicadores para estudiar la innovación (Camisóna y Monfort-Mir., 2012).

## 2.8. Proceso de Tech Mining

Los enormes pasos de la IC han dado cabida a la formulación de diversas metodologías avanzadas de búsqueda (Cunningham *et al.*, 2006). Kostoff (2006) proporciona una forma de explotar la Ciencia y Tecnología (CyT) de la información para promover la innovación radical dentro de una organización. Este enfoque de descubrimiento atrae a la vinculación entre los órganos existentes de conocimiento para la creación de destrezas en la filtración de la información. La “Minería de Datos” (Data Mining) consiste en un conjunto de técnicas encaminadas a la extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos. Dicha información es previamente desconocida y podrá resultar útil para preparar, sondear y explorar los datos con la finalidad de obtener información oculta en ellos (Zhu y Davidson, 2007). Las bases de la minería de datos se encuentran en la inteligencia artificial y en el análisis estadístico (Mohaghegh, 2011; Dinu *et al.*, 2007) utilizando técnicas que abordan la solución a problemas de asociación, clasificación, organización, predicción, regresión, descubrimiento de secuencias y visualización (Ngai *et al.*, 2009).

La integración de la investigación metodológica dentro de los proceso de minería de datos ha facultado el desarrollo de nuevos estudios sobre la categorización, revisión de los órganos substanciales, empíricos y estructurados de la literatura (Bannigan *et al.*, 1997; Bowen, 2000; Schinnar *et al.*, 1990; Sherwood, 1994; Stiles y Mick, 1994; Sugarman, 1998). De manera particular, esto permitió a Porter *et al.* (2002) proponer la mejora de la revisión de la literatura tradicional a través de perfiles de la investigación<sup>2</sup> mediante un enfoque macro (los patrones en la literatura como un cuerpo) de amplia gama (~20 - 20.000 referencias), abarcando el tema de las áreas relacionadas mediante representaciones

---

<sup>2</sup> Formato de presentación de la información contenido como un boletín informativo, reporte del estado del arte o informe de búsqueda realizada. Este concepto se describe en Porter y Cunningham (2005).

textuales, gráficas y numéricas. Esta metodología la acuñó con el término de Minería Tecnológica (Tech Mining), siendo definida como un esfuerzo por informar a la gestión de la ciencia, tecnología e innovación mediante la aplicación de Minería de Textos (Text Mining) para explorar las búsquedas de la ciencia electrónica y bases de datos tecnológicas (Porter y Cunningham, 2005). Porter y Newman (2001) señalan que el Tech Mining intenta aprovechar los repositorios de conocimiento contenidos en los procesos de gestión tecnológica, acceso a la información y herramientas para la integración computarizada en la toma de decisiones. Esta metodología permite acotar la búsqueda según: mapeo de rutas tecnológicas, valorización tecnológica, transferencia tecnológica, previsión tecnológica, gestión del proceso tecnológico e indicadores de CyT, entre otros. De esta forma, los adelantos en el Tech Mining exhiben las últimas técnicas para la VT e IC mediante la programación en campos como la recuperación de información, la cienciometría y análisis de contenido, logrando incorporar otras tácticas para adquirir mayor relación entre palabras o términos que influyan entre sí (Porter y Cunningham, 2005). Una de éstas corresponde al Thesaurus, el cual según Scriven (1991), se define como una lista que contiene los términos empleados para representar los conceptos, temas o contenidos de los documentos, con miras a efectuar una normalización terminológica que permita mejorar el canal de acceso y comunicación entre los usuarios. La constitución de términos se interrelacionan entre ellos bajo las modalidades de relación jerárquica, equivalencia y asociativas, como un intermediario entre el lenguaje que encontramos en los documentos (lenguaje natural) y el que emplean los especialistas de un determinado campo del saber (lenguaje controlado).

## **2.9. Aplicación de Tech Mining en el análisis de patentes**

La protección de los resultados de la investigación tecnológica fomenta la inversión en innovación y la difusión del conocimiento (OCDE, 2004). La documentación representa una modalidad de protección que ha permitido el estudio de las capacidades tecnológicas como una aproximación al análisis de la innovación (Hoti y McAleer, 2006). En este aspecto las patentes han sido utilizadas como fuente de información sobre las tendencias en el acto de invención y evaluación del desempeño en instituciones públicas de I+D (Baldini,

2006; Coccia, 2005, Mattes *et al.*, 2006). El interés en el análisis de información sobre patentes ha permitido medir cuantitativamente el desempeño industrial de los países según indicadores basados en el número de patentes, la tasa de crecimiento de patentes, y el Índice de Actividad (Chen y Lin, 2005). Son muchas las ventajas que conlleva utilizar las patentes como indicadores de la actividad tecnológica de la organización, ya que representan la culminación de un esfuerzo por parte de ésta que pone de manifiesto no sólo la intensidad de las labores inventivas, sino la capacidad de implementar las propias competencias tecnológicas. Entre estas ventajas se encuentra el hecho de que se dispone de series de datos que cubren períodos de tiempo relativamente largos y que contienen información detallada (incluyendo los datos de la empresa y del sector industrial), lo que permite que éstos puedan ser utilizados para analizar la actividad nacional de innovación con un mayor nivel de precisión (Hidalgo *et al.*, 2009). Asimismo, el análisis de patentes se ha sugerido como un buen candidato para medir efectos secundarios o externalidades, tomando en consideración el impacto económico mediante la implementación de determinadas políticas públicas de innovación y competitividad (Nelson, 2009).

Al momento de profundizar las características organizacionales e innovadoras presentes en economías locales con una baja presencia de actividad tecnológica, nace una discrepancia al momento de incorporar las patentes como variables de seguimiento, ya que estas no permiten ofrecer suficiente información para los responsables de políticas de innovación (Tödtling y Trippel, 2005). Llevando a cabo una revisión de las principales limitaciones presentes al usar las patentes como indicadores de capacidad de la innovación (Griliches, 1990; Hall *et al.*, 2001; Michel y Bettels, 2001; Thoma y Torrisi, 2007), se puede identificar una falla en la disponibilidad y, por ende, una merma en la recopilación de los datos reales debido a que no todas las innovaciones cumplen con:

- a) Los criterios de patentabilidad (ej. Invención que no cumple con el requisito de la novedad para ser patentada).
- b) Existe una decisión estratégica del inventor frente a otros medios de apropiabilidad (ej. Invención que es más rentable mantenerla como un secreto industrial).

c) Se originan diferencias en la tendencia a patentar entre las empresas nacionales y las multinacionales (ej. las multinacionales poseen una información más detallada del entorno global de las invenciones debido a que poseen sistemas de coordinación de actividad tecnológica en distintos países simultáneamente).

d) Se puede dar el registro de patentes bajo diferentes nombres (ej. Filiales).

e) Pueden existir diferencias entre los países en los costos económicos y los beneficios de las patentes (ej. Invención no es rentable de patentar debido al enorme costo que conlleva en función de la aplicación comercial que se le desea atribuir).

f) Existe una vaga interpretación de los resultados que confieren un correcto análisis de citas (ej. Invención requiere al menos de un conocimiento mínimo para patentar los procedimientos de registro e informes en diferentes países).

g) El truncamiento tecnológico<sup>3</sup>.

Sin embargo, la principal controversia se origina en la falta de validez que el análisis de patentes pueda presentar, ya sea por la inconsistencia entre los nombres de los cesionarios de las patentes y la falta de registro común entre éstos (incluso dentro de la misma organización), al igual que la falta de clasificación por actividad industrial, que debe ser efectuado por patente y no por clase tecnológica (Bronwyn, 2004). Según Jalles (2010), si bien es apropiado asumir la forma tradicional de observar las patentes como un conector entre la innovación y las barreras de la difusión tecnológica, ambas presentan un obstáculo al momento de alentar o desalentar el desarrollo tecnológico, ya que éstas dependen de ciertas condiciones ligadas al momento de caracterizar el régimen o clasificación de la productividad de patentes. Asimismo, este autor señala que en cuanto a extensiones sectoriales se refiere, la medición de las solicitudes de patente frente al

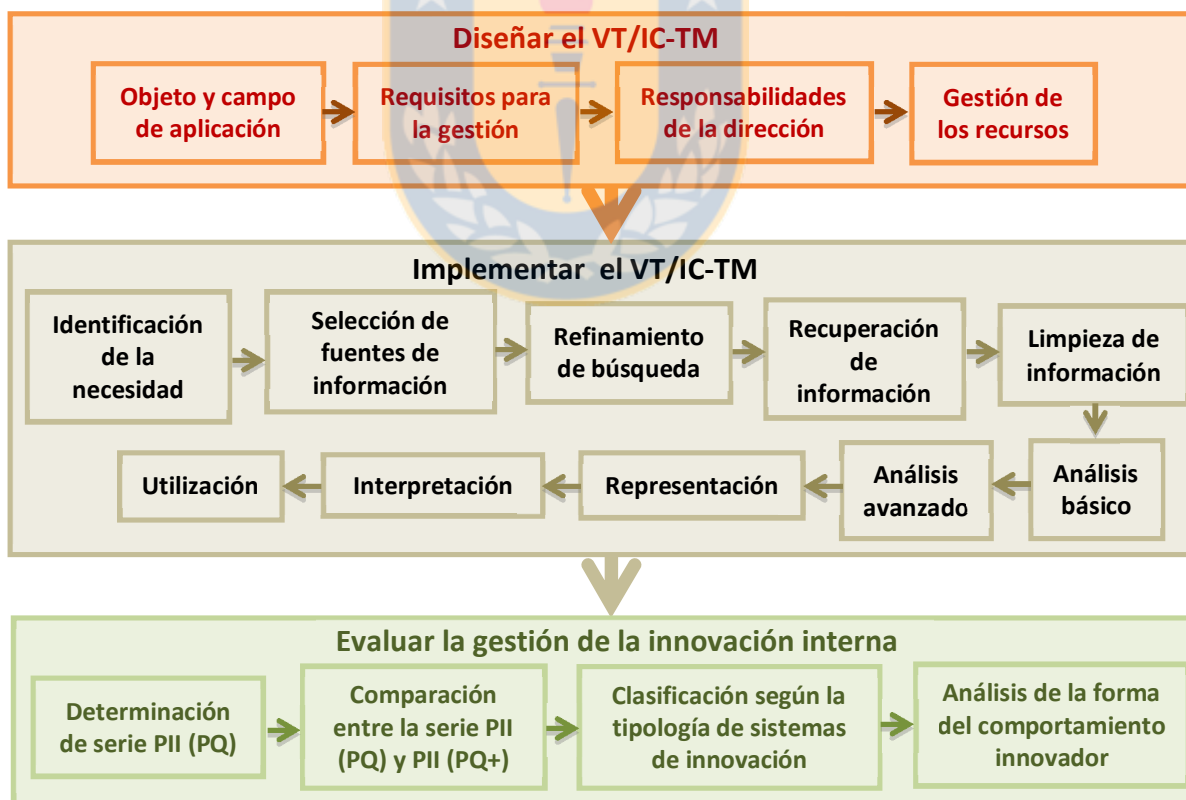
---

<sup>3</sup> Interrupción en el desarrollo tecnológico de una organización, causado por la falta de toma de decisiones en I+D e impactos acumulativos por la falta de plusvalía (Hayter y Han, 1998).

tamaño de la población no toma en cuenta los recursos exógenos (en este caso de cada país) por ser innovadores, de manera que una posible elección sería repetir el análisis utilizando una medida económica asociada a los recuentos totales de las patentes (por ejemplo, producto interno bruto “PIB”) para tener en cuenta este aspecto. Alternativamente, se podría utilizar los indicadores de patentes en materia de citas, citas por patente, el índice de impacto, la medida de fuerza tecnológica, entre otros (Kurtosy, 2004). Por otra parte, algunas empresas le atribuyen internamente cierto peso o valor al análisis de patentes, como un método para estimar la economía de la innovación a través de una correlación estadística a sus respectivas tasas de mantenimiento de patentes (Barney, 2002). No obstante, la mera correlación estadística puede ser engañosa cuando no hay sólida base teórica y conceptual (Höfer y Przyrembel, 2004). Conocido estos precedentes, se puede inferir que cualquiera de los métodos para un correcto análisis de patentes debe contener en su inicio la fuente de la cual se van a obtener los datos para la realización de su posterior análisis, con el objetivo de conseguir la información más adecuada y completa para cada necesidad puntual (Borja y Zulueta, 2007). Trippe (2003) distingue dos tipos de análisis de patentes: micro, relacionada con un bajo número de patentes que conlleva características puntuales de comportamiento y macro, relacionada con un elevado número de patentes que conllevan características globales de comportamiento. En este aspecto, el Tech Mining se enfatiza en el nivel macro para ajustar el alcance de una búsqueda de patentes en función de su uso previsto en el estado del arte, patentabilidad, libertad de operación y validez en lo profundización (Akers y Khorsandian, 2003). Porter y Cunningham (2005) señalan que el Tech Mining permite entender el ambiente de las patentes mediante el entendimiento de la gestión tecnológica interna y externa. Esto puede continuar en la beneficiosa explotación del conocimiento a partir de una perspectiva de inteligencia tecnológica, el cual también permite pronosticar las próximas tecnologías basadas en productos y servicios de una manera más eficiente. En efecto, estos autores sugieren usar las etapas de búsqueda: Identificación de necesidad, Selección de la fuente de información, Refinamiento de búsqueda y recuperación de información, Limpieza de información, Análisis Básico, Análisis Avanzado, Representación, Interpretación y Utilización.

## Capítulo 3. Metodologías

La secuencia y estructura metodológica de la presente investigación (Figura 1) comienza con el diseño del VT/IC-TM como una primera aproximación para conceptualizar los requerimientos necesarios: definición del objeto y campo de aplicación, requisitos para la gestión, responsabilidades de la dirección y gestión de los recursos (Objetivo N°1). En un segundo paso se llevará a cabo la implementación del VT/IC-TM diseñado, rectificando las funcionalidades propias para alcanzar el conocimiento deseado a partir del uso del algoritmo de Tech Mining (Objetivo n°2). El tercer paso corresponderá a la evaluación del comportamiento del VT/IC-TM asociado a un indicador de capacidad, que a su vez, permitirá objetivizar y testear la hipótesis científica propuesta, mediante la determinación y comparación de series, clasificación según la tipología de sistemas de innovación y análisis de la forma del comportamiento innovador logrado (Objetivo n°3).



**Figura 1.** Secuencia y estructura metodológica de la presente investigación

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1. Diseñar el VT/IC-TM

El propósito teórico de esta sección es de suma relevancia para definir la línea base, y disponer de ésta como una adopción de un cambio para el dominio de trabajo (PQ). Siguiendo a Klavans (1993), Day (1994) y Escorsa y Maspons (2001), es preciso programar actividades acorde a variables condicionadas por los temas de interés estratégico de la organización. Para ello, se pretende integrar dicho planteamiento como una forma de alcanzar la adaptación mutua de los integrantes del sistema, la creación de equipos de trabajo o comités directivos, y la creación de un nivel organizativo intermedio entre la dirección y las unidades organizativas, para después considerar la creación de una doctrina matricial que considere los siguientes conceptos:

- Innovación: introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa (OECD, 2005).
- Conocimiento: Creencia justificada que incrementa la capacidad de la entidad, tanto individual como colectiva, para tomar una acción efectiva basada en el reconocimiento de habilidades físicas, cognitivas/intelectuales o ambas (Nonaka, 1994).
- Prospectiva: Proceso de investigación que requiere mirar sistemáticamente el futuro de largo plazo en ciencia, tecnología, economía y sociedad, con el objetivo de identificar las áreas de investigación estratégicas y las tecnologías genéricas emergentes que generarán los mayores beneficios económicos y sociales (Martin, 1996).

Agregando otra perspectiva a lo ya señalado, la serie de Normas ISO 9000:2000 (ISO, 2008) establece que para conducir y operar una organización exitosa se requiere una dirección en forma sistemática. De esta manera, es posible implementar y sostener un

sistema de gestión diseñado para mejorar continuamente el desempeño de la organización, considerando aristas de calidad en función de las necesidades pretendidas por los interesados. Aplicando los principios de gestión de la calidad como una regla o creencia concreta y fundamental para liderar y operar una estructura que aspira a incrementar su eficacia y eficiencia en el largo plazo, las organizaciones producirán beneficios para los clientes, dueños, personal, proveedores, comunidades locales y sociedad en general. Estos principios son:

a) Clientes: Las organizaciones dependen de sus clientes y por consiguiente deben comprender sus necesidades actuales y futuras, cumplir con sus requisitos y esforzarse para exceder sus expectativas.

b) Liderazgo: Los líderes establecen unidad de propósito y dirección en una organización. Ellos deben crear y mantener el clima interno en el cual las personas puedan sentirse totalmente involucradas con el logro de los objetivos organizacionales.

c) Personal: El personal, en todos sus niveles, es la esencia de la organización y su total involucramiento posibilita el uso de sus habilidades en beneficio de la organización.

d) Procesos: El resultado deseado es alcanzado con mayor eficiencia gestionando los recursos y actividades relacionadas como un proceso.

e) Sistema: Identificar, comprender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado mejora la eficacia y la eficiencia de una organización.

f) Mejora Continua: La mejora continua debe ser un objetivo permanente en la empresa.

g) Hechos: Las decisiones efectivas están basadas en el análisis de datos e información.

h) Proveedores: Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.



Conocido estos elementos, se procurará delimitar el propósito teórico para cumplir con el Objetivo N°1 planteado. Para ello, se diseñará el VT/IC-TM en PQ comprometiéndose la doctrina matricial en el cumplimiento de la satisfacción de las expectativas operativas de calidad del modelo ISO. Por ende, se ilustrará un ordenamiento inicial básico que precise fijar de forma clara el objeto y campo de aplicación del sistema de trabajo. Luego, tomando en cuenta este dictamen, se deberán considerar los requisitos para la gestión de calidad deseada y conectarlos con la gestión de recursos necesarios para llevar a cabo las actividades requeridas.

### **3.1.1. Objeto y campo de aplicación**

Se presentará la definición del VT/IC-TM como un paso previo para la implementación efectiva de un prototipo funcional. Para ello se utilizarán las nociones de innovación, conocimiento y prospectiva como modelo en el campo de aplicación ideal deseada. De igual manera, se esbozará una breve introducción sobre las principales características dispuestas como una interpretación de la política del sistema.

### **3.1.2. Requisitos para la gestión**

Se dispondrán los requisitos generales, de documentación y de control que permitan introducir las posteriores responsabilidades del VT/IC-TM. En este contexto, se definirán las observaciones en virtud del valor y clasificación de los requisitos.

### **3.1.3. Responsabilidades de la dirección**

Se expondrán los integrantes que participarán en el Comité del VT/IC-TM, representando una función general y otra específica. Posteriormente se llevará a cabo una descripción y se definirá la responsabilidad de cada uno dentro del PQ.

### **3.1.4. Gestión de los recursos**

Se expresará la posición estratégica frente a los componentes del capital humano e infraestructura en función del desarrollo del VT/IC-TM. Para ello, se analizarán los puntos a considerar para promover la satisfacción profesional de carácter técnico.

## **3.2. Implementar el VT/IC-TM**

El propósito teórico de esta sección hace hincapié en evaluar el problema técnico fundamental al momento de realizar y caracterizar los pasos que conlleven realizar de manera expedita las búsquedas tecnológicas en el VT/IC-TM, ya que dada la naturaleza y complejidad de un sistema como éste, es necesario testear la correcta implementación de la herramienta que posteriormente será diagnosticada. Según lo mencionado por Gaidelys (2010), que hace referencia a que la IC se orienta a mantener la estrategia, la eficiencia de la innovación organizacional sólo se puede evaluar en escenarios que incluyen la introducción de nuevos productos en el mercado. Por ello, el carácter de eficiencia de una búsqueda tecnológica en el corto plazo (como es el caso de este trabajo) sólo incidirá con la intención de relacionarlo y compararlo con otros resultados medibles.

Cabe señalar que el diseño de la VT/IC-TM se orienta a proponer una estructura operativa organizada y concebida (Objetivo N°1), pero sin profundizar en el desarrollo de un ejercicio en base a necesidades. Por tanto, para cumplir con esto último (Objetivo N°2), se considerarán las etapas de búsqueda del Tech Mining (Porter y Cunningham, 2005) como un proceso sistemático para implementar el VT/ICT-TM aplicado al manejo del análisis de patentes de PQ mediante el software Vantage Point® version 7.1 (VP).

### **3.2.1. Identificación de necesidad**

Se debe definir la naturaleza de los requerimientos iniciales de búsqueda para comenzar el proceso. Ésta debe resolver una arista que esté relacionada con la PE.

En el marco de las líneas de investigación de PQ, existe la necesidad científica consensuada de captar información especializada y formalizar la importancia de adquirir una mejor base tecnológica para la conceptualización de nuevas innovaciones relacionadas al antioxidante resveratrol. Por esta razón, en este trabajo se efectuará una examinación generalizada o global de dicho compuesto químico, con el objeto de lograr una apertura del conocimiento preliminar para obtener antecedentes o iniciativas conforme a ciertos FCV, descritos como preguntas básicas, cuyo campo de aplicación impulse el descubrimiento de la información estratégica deseada. Para ello, se ejecutará una selección objetiva de la palabra clave “resveratrol” en el título, resumen o reivindicaciones de las patentes. Cabe consignar que dicha estrategia de identificación fue asignada por la decisión conjunta del Comité VT/IC-TM, pero consecuente y acorde a la necesidad conceptualizada dentro del formato de patentes de productos químicos. Esto es demostrable debido a inscripción intelectual de la palabra resveratrol consta del registro CAS 501-36-0 y engloba los términos de entrada (nombres químicos): 3,4',5-stilbenetriol, 3,5,4'-trihydroxystilbene, trans-resveratrol y resveratrol-3-sulfate; como sinónimos de cabecera, información indexada, fuentes científicas, acción farmacológica, notas y datos científicos asociados para referenciar la diversificación de familias de patentes en las asignaciones provenientes de la primera documentación existente (Takaoka, 1939) y su primera rotulación formal (Ragazzi *et al.*, 1988).

La realización de la búsqueda tecnológica se basará en responder:

- a) ¿Cuáles son los 3 principales países que se encuentran patentando sobre “resveratrol”?
- b) ¿Cómo se distribuye geográficamente el patentamiento de “resveratrol”?
- c) ¿Desde qué año comienza a incrementarse la actividad de patentes de “resveratrol” y cuál es la tendencia según el CIP-Subclase<sup>4</sup>?

---

<sup>4</sup> Este término considera hasta la Subclase del Clasificador Internacional de Patentes (CIP)

- d) ¿Cuáles son los 5 países que más han patentado en los últimos 3 años?
- e) ¿Cuál es el CIP-Subclase con mayor diversidad de vinculaciones entre patentes?
- f) ¿Dónde se encuentran las mayores correlaciones entre CIP-Grupo<sup>5</sup>?
- g) ¿Cuál es la empresa que lleva más tiempo patentando?

### **3.2.2. Selección de la fuente de información**

A partir del universo de bases de datos públicos, comerciales o privadas disponibles en la web, se debe proceder a buscar, analizar, elegir y definir la mejor o más adecuada(s) fuente(s) de información para la explotación del conocimiento acorde a los recursos disponibles. No es excluyente expresar el criterio de selección, no obstante es recomendable en el caso de precisar del desarrollo de un formato específico que exprese un contenido más especializado para la programación de actividades.

Para esta investigación, se utilizará la base de datos Delphion® proveniente de la empresa Thomson Reuters. Con más de 40 millones de documentos de la colección mundial de patentes, este buscador de dato lógico o booleano (se basa en palabras claves) corresponde a un robusto investigador de patentes y analizador de soluciones que asegura alcanzar una perspectiva comprensiva de una tecnología o industria particular.

### **3.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información**

En este punto se procura formular la(s) entrada(s) de búsqueda (para extraer los documentos a partir de la fuente de información definida). En el caso de exigir términos “justos en el objetivo” (“right on target”), se debe considerar palabras claves del concepto o algún sinónimo de éste.

---

<sup>5</sup> Este término considera hasta el Grupo del CIP

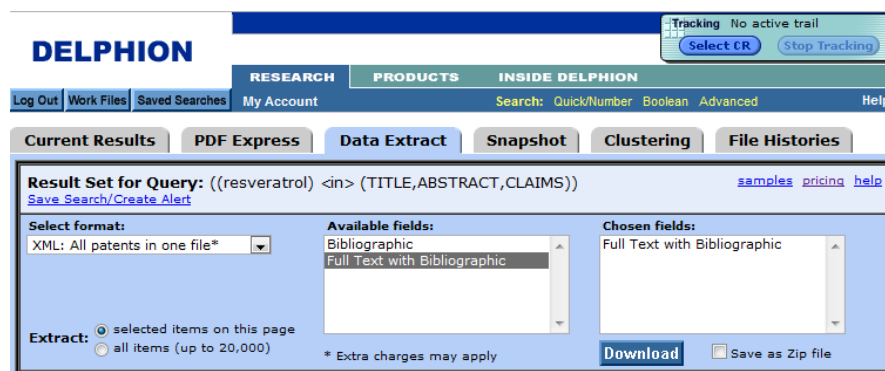
En este trabajo se llevará a cabo el refinamiento dentro del mismo buscador, agregando el término de la necesidad y también llevar a cabo una exploración inicial de la palabra clave ingresada (Figura 2).

The screenshot displays the DELPHION search interface. At the top, there is a navigation bar with 'RESEARCH', 'PRODUCTS', and 'INSIDE DELPHION'. Below this, a 'Boolean Search' section is visible. The search criteria are set to 'Title, Abstract or Claims' with the keyword 'resveratrol'. The search is configured to be performed across 'All Fields' for three separate terms connected by 'and' operators. The 'Select collection(s):' section includes several checked options: US (Granted), US (Applications), European (Granted), European (Applications), WIPO PCT Publications, Abstracts of Japan, German (Granted)†, German (Applications)†, and INPADOC. The 'For US, EP, German and PCT:' section has 'Front pages' selected. The 'For INPADOC:' section is set to 'All countries (or choose one)'. The 'Set range for:' section is set to 'Publication Date' with 'From:' and 'To:' fields for year, month, and day. The 'Show:' section includes checked options for 'Title', 'Filed', 'Pub. Date', and 'Score'. The 'Sort by:' is set to 'Score' and 'Items per page:' is set to 20. A 'Check all' link is present at the bottom right of the configuration area.

**Figura 2.** Configuración de refinamiento de búsqueda y recuperación de información.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que la estrategia de refinamiento se realizará en las colecciones de Estados Unidos (Patentes concedidas y de aplicación), Europeas (Patentes Concedidas y de aplicación), publicaciones WIPO PCT (Tratado de cooperación en materia de patentes), resúmenes de Japón, Alemanas (Patentes concedidas y de aplicación) y INDAPOC (Centro Internacional de Documentación de Patentes), por un periodo de búsqueda por defecto que va desde el año 1976 hasta el año 2012 (el rango máximo de fecha disponible en Delphion®). Posteriormente, se llevará a cabo la configuración para la extracción de datos (Figura 3).



**Figura 3.** Configuración para comenzar la extracción de datos.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4. Limpieza de información

Se debe eliminar la redundancia y variaciones innecesarias en los datos. En este sentido, es necesario ejecutar una fusión de datos que permita crear un registro uniforme único en el caso de encontrarse una multiplicidad de documentos. Para ello, existen métodos simples dados por filtros condicionados a la base de datos objetivo, y otros más complejos, como lo son la “Limpieza de lista” (List Cleanup) o el Tesoro (Thesaurus) para limpiar bases de datos con incoherencias, errores según su tipo de exportación o mezclas de información que no posean una estructura bibliométrica en común. Esta sección combina distintas observaciones que permitirán alcanzar una identidad robusta en el campo dependiente de la fuente de información seleccionada.

Para esta investigación se efectuará una importación del archivo de datos crudos (Import Raw Data File - Use Import Filter) asistido por VP. Luego, se seguirán los pasos recomendados por el VP para efectuar la depuración de los datos según la selección de documentos de datos, de filtro dirigidos (filtro diferenciado para la base de datos Delphion®) y de campos para la importación. Se evaluará si es necesario realizar algún otro tipo de limpieza más avanzada a partir de la observación del diagrama de análisis de limpieza de información.

### 3.2.5. Análisis Básico

Se debe realizar una exploración inicial en el campo de acción y confirmar que la búsqueda usada realmente obtiene la información propuesta. Si es efectivo, es recomendable generar nuevamente una limpieza de la información para posteriormente ejecutar un análisis de primer y segundo orden. El análisis de primer orden consiste en generar una lista con la identificación de las mejores variables de interés estratégico (Ej: CIP, investigadores relevantes y empresas asignadas). Seguido de esto, el análisis de segundo orden consiste en combinar las listas en la forma matricial para entender la complejidad de la información como perfiles de I+D.

Para esta investigación, seguido de la limpieza de información, se procederá a realizar un análisis de primer y de segundo orden según las modalidades de análisis que facilita VP para responder a las preguntas a, b, c y d. Como análisis de primer orden, se llevará a cabo una distribución porcentual, un mapa de distribución geográfica y una serie temporal de patentes refinadas y recuperadas. Como análisis de segundo orden, se realizará una matriz de cantidad, tiempo y distribución de patentes refinadas y recuperadas.

### 3.2.6. Análisis Avanzado

En este paso, se introduce una serie de análisis avanzados a modo de redes de conocimiento, tendencias de contenido-tecnología-tópicos, mapeo de precedentes científicos, lluvia de registros mediante descomposición de componentes principales (PCD) y cambios temporales. Éstos dependerán del grado de información procesada que se requiera, dependiendo a su vez, de la calidad que ésta tenga bajo el sistema de búsqueda utilizado. En otras palabras, los análisis avanzados son posibles de generar siempre y cuando los datos se encuentren documentados y estructurados acordes al algoritmo de Tech Mining previsto.

Para esta investigación, se procederá a realizar análisis de mayor complejidad según las modalidades de análisis que facilita VP para responder a las preguntas e y f. De esta manera, se llevará a cabo un Esquema relacional Aduna (Aduna Cluster Map) y un Mapa de factor (Factor Map), ambos para el mapeo CIP de patentes refinadas y recuperadas.

### **3.2.7. Representación**

Se debe plantear el reporte y la forma que se desea lograr. Esto significa balancear el uso de números, imágenes, y palabras para mejorar la entrega de la información a los usuarios finales, teniendo en cuenta la exhibición de diversas alternativas consciente a sus preferencias. Esta etapa es fundamental para el desarrollo de un boletín que permita transferir el conocimiento tácito adquirido en el análisis por el gestor tecnológico.

Para esta investigación, se procederá a realizar una representación según las modalidades de análisis que facilita VP para responder a la pregunta g. De esta manera, se llevará a cabo una “línea de tiempo de cesionarios” (“Patent Assignee Timeline”) de las patentes refinadas y recuperadas. En el caso especial de requerir una limpieza de información, se procederá a realizarla nuevamente.

### **3.2.8. Interpretación**

Se llevará a cabo una explicación del estado tecnológico a partir de los antecedentes dispuestos. Estos términos deben corresponder a la identificación de necesidad y sus requerimientos específicos, y deben contener explícitamente descrito una parte total o parcial del conocimiento adquirido.

Para esta investigación, se procederá a resumir y conectar brevemente las principales descripciones realizadas en los pasos anteriores.



### **3.2.9. Utilización**

La última etapa consiste en incentivar el proceso del VT/IC-TM, entrelazando el objeto y campo de aplicación con la identificación de la necesidad.

Para esta investigación, se procederá a realizar un resumen informativo según la exportación que facilita VP.

### **3.3. Evaluar la gestión de la innovación interna**

A partir de lo señalado en el marco conceptual: evolución de las capacidades dinámicas, los avances en la aplicación de modelos de gestión de la innovación y el desarrollo de indicadores de innovación, el propósito científico de este capítulo se orienta a estudiar el impacto de los resultados obtenidos a partir de la implementación del VT/IC-TM (recordando que este considera un proceso sistemático basado las etapas de búsqueda del TM), el cual permitirá finalmente dar respuesta a la hipótesis planteada en esta investigación. En este sentido, se asume que el PQ posee la experiencia y estabilidad propia para ofrecer a sus profesionales, y en particular al Comité VT/IC-TM, un horizonte continuo de mantención de los recursos financieros y de calidad de las redes informáticas durante periodos de 4 años (debido al financiamiento CCTE). No obstante, la estabilidad de los recursos humanos corresponde a una variable muy difícil de controlar, que es propia de cada organización acorde a múltiples condiciones laborales que establece. Es por tanto, destacar que los recursos humanos pueden o no mantener ciertos cambios que provoquen un efecto no esperado o desentendido en la pauta a lo largo del conteo de los puntos de interés de la presente investigación.

Cumplido el diseño de la VT/IC-TM (Objetivo N°1) como un ordenamiento inicial, y la implementación del VT/IC-TM (Objetivo N°2) como un proceso sistemático para hacer efectiva las búsquedas tecnológicas, es necesario analizar los resultados mediante señales numéricas que permitan elaborar un diagnóstico asociado a la evaluación de la gestión de la

innovación interna (Objetivo N°3). De esta manera se puede demostrar directamente, que la implementación del VT-ICT-TM ha logrado provocar un cambio en la capacidad de innovación para el caso de una unidad de gestión y desarrollo tecnológico (Hipótesis Científica planteada en este estudio).

Para cumplir con el Objetivo N°3 planteado, se utilizará como unidad de medida el Índice Potencial de Innovación (PII). Para la determinación de dicho indicador, se requerirá la agregación de dos niveles (Anexo A). El primer nivel será usado para determinar el puntaje de cada práctica basada en sus respectivas subprácticas existentes (Tabla 1). La función de utilidad de la práctica  $p_j$  estará dada por:



$$G(p_j) = \frac{n_j}{N_j}$$

Dónde:

$G(p_j)$ : Grado de desarrollo de la practica  $p_j$ , y  $0 \leq p_j \leq 1$

$n_j$ : Numero de criterios observados o subprácticas existentes.

$N_j$ : Número total de criterios o subprácticas existentes.

El segundo nivel será usado para determinar directamente el valor del puntaje del total del rendimiento de la innovación para una organización ( $E_j$ ) basado en las prácticas señaladas, según la siguiente ecuación:

$$PII(E_i) = \sum_{j=1}^{13} w_j \cdot G(p_j) \quad \text{Con} \quad \sum_{j=1}^{13} w_j = 1$$

Dónde:

PII ( $E_i$ ): Índice Potencial de Innovación para la organización  $E_i$ , y  $0 \leq \text{PII}(E_i) \leq 1$

$w_j$ : Peso o valor de importancia de la practica  $p_j$

**Tabla 1.** Numero de subprácticas encontradas y su respectivo peso por práctica.

<b>Practica (<math>p_j</math>)</b>	<b>Subprácticas existentes (<math>n_j</math>)</b>	<b>Peso % (<math>w_j</math>)</b>
<b>Concepción</b>	20	38
<b>Seguimiento</b>	11	3
<b>Supervisión Global</b>	12	20
<b>Portafolio de Proyectos</b>	8	1
<b>Control y Retroacción</b>	5	2
<b>Contexto Favorable</b>	7	10
<b>Competencias Necesarias</b>	5	1
<b>Sostenimiento Moral</b>	6	2
<b>Aprendizaje Colectivo</b>	6	5
<b>Memorización del Saber-Hacer</b>	3	4
<b>Vigilancia</b>	15	2
<b>Administración de las Redes</b>	18	2
<b>Colecta de Ideas</b>	14	10
$\Sigma$	130	100

Fuente: Corona (2005).

### 3.3.1. Determinación de serie PII (PQ) y PII (PQ+)

Se llevará a cabo un seguimiento mensual de la evolución de la capacidad de innovación según el PII a partir del análisis de patentes de los últimos dos años de operación (desde abril-2010 hasta marzo-2012) de PQ. Posteriormente, se verificará que esta serie extraída, denominada PII (PQ), presente una distribución normal (estadístico de W de Shapiro-Wilk con un 95% de nivel de confianza) con la ayuda del software Statsgraphics® 16.0.07 (STATSGRAPHICS).

Se definirá la serie PII (PQ+), como una secuencia de 6 meses (desde marzo-2012 hasta septiembre-2012) con la evolución de la capacidad de innovación según el PII conformado a partir del uso del VT/IC-TM.

### **3.3.2. Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+)**

Se procederá a comparar el comportamiento entre la serie PII (PQ) y la serie PII (PQ+). Para ello, en un tiempo cero (abril-2010), se estimarán datos proyectados de la serie PII (PQ) mediante la selección automática del modelo de pronóstico asistido por STATGRAPHICS bajo un criterio de minimizar el valor del error de predicción asumiendo el porcentaje de error medio absoluto (MAPE). Este modelo de control será validado a partir de la prueba de normalidad de los residuos (estadístico W de Shapiro-Wilk), de la confirmación de la media igual a cero en los residuos producidos por el modelo predictivo (Prueba t), y la aleatoriedad de los residuos (Prueba de Box- Pierce). Estos análisis se efectuarán con un 95% de nivel de confianza.

A partir de la información recibida anteriormente, se realizará finalmente una prueba t de hipótesis alterna  $PII (PQ+) > \text{pronósticos } PII (PQ)$ , para muestras independientes, que permitirá conocer si efectivamente el VT/IC-TM provoca un aumento significativo en la capacidad de innovación (hipótesis científica de esta tesis). Según sea la calidad de los datos y en el caso que sea necesario, se aplicarán modelos estadísticos de mayor complejidad para clarificar las diferencias significativas entre los grupos de muestras.

### **3.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación**

Se efectuará una categorización de los resultados obtenidos para posteriormente encasillarlos según los sistemas de innovación propuestos por Moret *et al.* (2007), representado a su vez, por los valores de la serie PII (PQ) y PII (PQ+), bajo los rangos encomendados para cada clase (Tabla 2).

**Tabla 2.** Rango de PII para cada clase.

Clase	Rango de PII
Proactivo	1,0 - 0,6
Preactivo	0,59 - 0,4
Reactivo	0,39 - 0,3
Pasivo	0,29 - 0

Fuente: Moret *et al.* (2007).

### 3.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador

Se llevarán a cabo las recomendaciones de Rejeb *et al.* (2008) para el estudio de la innovación dentro de la organización (Anexo B y C), observando el comportamiento de las prácticas: Concepción, Supervisión Global, Contexto favorable y Colecta de Ideas, y su respectivo modelo adecuado (Tabla 3). Para ello se ajustarán y ordenarán los datos con ayuda de la técnica de mínimos cuadrados con la herramienta Solver de Microsoft Excel 2010, usando objetivos optimizados con el método no lineal de gradiente generalizado reducido con la finalidad de catalogar la tendencia innovadora observada para el caso de la serie PII (PQ) (sin incluir los pronósticos establecidos en el punto 3.4.2) y PII (PQ+).

$$\text{Modelo Condenser} \quad PII(E_i) = k(1 - e^{-a \cdot pj})$$

$$\text{Modelo S-Curve} \quad PII(E_i) = \frac{k}{1 + be^{(-a \cdot pj)}}$$

**Tabla 3.** Modelo adecuado por práctica.

Practica (pj)	Modelo adecuado
Concepción	S-Curve
Supervisión Global	Condenser
Contexto Favorable	Condenser
Colecta de Ideas	S-Curve

Fuente: Rejeb *et al.* (2008).

## **Capítulo 4. Resultados**

---

La estructura de los resultados obtenidos se orienta a reproducir la metodología y el itinerario propuesto para el logro de las actividades programadas en cada caso, comenzando con la conceptualización del diseño del VT/IC-TM, seguido por la implementación de dicho sistema y finalmente la evaluación del indicador de capacidad derivado a este sistema. Los productos de la investigación llevada a cabo en cada paso, formalizan la teoría descrita en el marco conceptual como un avance aplicado para resolver la hipótesis científica manifestada. Igualmente, se da al cumplimiento del objetivo general y cada uno de los objetivos específicos presentados para responder a la problemática descrita en la introducción general de este trabajo.

### **4.1. Diseñar el VT/IC-TM**

El diseño teórico logrado permite distinguir que los conceptos de GC engloban al VT/IC-TM, ya que éste está avocado a la gestión de flujos de conocimiento tanto interno como externo. Por tanto, cabe resaltar que el sistema se centre de igual manera a la generación de nuevo conocimiento interno para reducir las pérdidas de la información del pasado. De esta manera, el esquema conseguido se resolvió principalmente en tecnificar la información clave, alinear la gestión con el proceso de toma de decisiones y coordinar el trabajo transversal, según lo señalado por la serie de Normas ISO 9000:2000. En estos resultados se expresan principios del control de calidad acoplados a un conjunto de exigencias presentes implícitamente en metodologías de VT, IC y TM, lo cual describen el sistema deseado.

#### **4.1.1 Objeto y campo de aplicación**

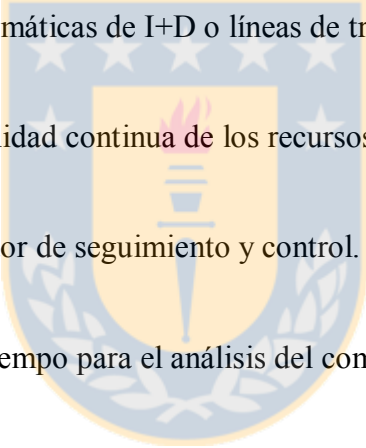
El sistema busca formalizar y estructurar una búsqueda tecnológica como el proceso de exploración del entorno para apoyar a la toma de decisiones en PQ, hasta devenir en una implementación permanente y sustentable dentro de la misma, ideando la innovación como

un elemento de carácter transversal. De igual modo, el sistema establece las bases de gestión de las actividades de I+D bajo un esquema organizativo acorde al posicionamiento competitivo y prospectiva del PQ.

#### **4.1.2. Requisitos para la gestión**

##### **Requisitos generales**

Estos requisitos constituyen los principios básicos en los que se debe asentar el VT/IC-TM consensuando con la serie de Normas ISO 9000:2000. Estos deben corresponder a:

- 
- a) Identificar las áreas temáticas de I+D o líneas de trabajo.
  - b) Asegurar la disponibilidad continua de los recursos de información.
  - c) Considerar un indicador de seguimiento y control.
  - d) Definir una serie de tiempo para el análisis del comportamiento del indicador.
  - e) Llevar a cabo acciones para emplear una mejora continua.

##### **Requisitos de documentación**

La documentación se constituye como una bitácora del VT/IC-TM que contenga la explicación y acción de los registros que deben incluirse dentro de la base del saber.

Las condiciones formuladas son:

- a) Publicaciones y patentes analizadas por proyecto.

- b) Opiniones de expertos/investigadores consultados por proyecto.
- c) Formulación completa de todos los proyectos anteriores.
- d) Estudios de efectos científicos o complementariedades entre las ideas que llevaron a cada proyecto. Este punto se obtiene a partir de la interacción y aporte de ideas científicas (a modo de una lluvia de ideas o “brainstorming”).
- e) Otros antecedentes específicos y/o asociados que sean de interés. En este punto se considera el conocimiento especializado sobre una cierta metodología científica, estado del arte, argumentación de iniciativas, comentarios de sugerencias, etc.

### **Requisitos de control**

Estas tareas cumplen con los requisitos de documentación en cuanto a la autorización de cada registro que se ingrese conforme a la necesidad consensuada de PQ. Éstos son por tanto:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión o postulación formal.
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario. Junto a esto, se debe generar un registro donde se identifique los cambios y el estado actual de revisión.
- c) Asegurar que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso dentro de la red interna o compartimiento, y que permanezcan legibles y fácilmente identificables.
- d) Diferenciar los documentos externos de los internos.



- e) Prevenir el uso no intencionado simultáneo de documentos obsoletos y aplicarles un registro adecuado en el caso que se mantengan por alguna razón.

### 4.1.3. Responsabilidades de la dirección

En este estudio, las responsabilidades residen en PQ. La dirección en dicha organización se agrupa a modo de un Comité VT/IC-TM (definido en la Tabla 4) que agrupa al conjunto de especialistas y profesionales encomendados para conformar el equipo que llevará a cabo la operatividad de la función general e interna:

**Tabla 4.** Comité VT/IC-TM.

<b>Cargo en PQ</b>	<b>Cargo en VT/IC-TM</b>
<b>Investigador Principal</b>	Dirección estratégica
<b>Investigador Asociado</b>	Dirección operativa
<b>Jefe de área</b>	Representante
<b>Ingeniero de Proyectos</b>	Analista

Fuente: Elaboración propia.

### Comité VT/IC-TM

El compromiso del Comité VT/IC-TM corresponde a promover el interés en PQ a través de una función general basada en asegurar que los requisitos para la gestión (Punto 4.1.2) se cumplan en virtud de las exigencias de éstos. Los agentes de trabajo pueden ser internos (PQ) o, en un caso especial, externos (profesionales de otras empresas). Del mismo modo, se establece como función interna para el Comité de VT/IC-TM que cada mensaje de requerimiento de información, descripción de antecedentes y TC sean comunicadas mediante correo electrónico (medio escrito) en virtud de corresponder a un respaldo para la transparencia en la gestión. A partir de ambas funciones (general e interna), las obligaciones del Comité VT/IC-TM son:

- a) Velar por una comunicación oral fluida entre las personas dentro de la organización.
- b) Establecer la política del VT/IC-TM.
- c) Asegurar el cumplimiento del objeto y campo de aplicación (Punto 4.1.1).
- d) Llevar a cabo una revisión en el cumplimiento de los requisitos para la gestión.
- e) Asegurar la disponibilidad de los recursos de información.
- f) Utilizar los resultados en la toma de decisiones.

### **Dirección estratégica y operativa**

Dentro del Comité VT/IC-TM, la dirección estratégica se orienta al conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin o misión. Por otro lado, la dirección operativa se sitúa en presidir las actividades rutinarias para lograr el objetivo de la necesidad planteada. Ambas se complementan y poseen autoridad conjunta para llevar a cabo la toma de decisiones orientadas a la aprobación y validación de las estrategias usadas para búsqueda tecnológica en el sistema. Dicha facultad se manifiesta en:

- a) Aumentar la satisfacción del capital humano a través del cumplimiento de sus necesidades de conocimiento y capacitación (en relación al punto 4.1.4 descrito más adelante).
- b) Proporcionar un correcto mantenimiento de la infraestructura y recursos materiales ligados a ésta (en relación al punto 4.1.4 descrito más adelante).
- c) Dirigir la cooperación interna y con entidades externas que proporcionen conocimientos, metodologías e instrumentos de financiamiento.

- d) Asegurar que las funciones de los integrantes del Comité VT/IC-TM sean conocidas dentro del mismo. Al existir un cambio, velar por que éste sea conocido por todo los integrantes de manera inmediata.
- e) Establecer reuniones cada dos semanas, para comentar el estado del VT/IC-TM, solicitando al analista una presentación sobre el estado de la VT e IC en cada exploración realizada hasta la fecha.

### **Representante**

El representante posee la tarea de informar a la dirección estratégica y operativa las acciones derivadas y/o entornos de conveniencia que permitan:

- a) Asegurar que se establece, implementa y sustenta el VT/IC-TM.
- b) Llevar a cabo una retroalimentación de la función general mediante la descripción de cambios que pudiesen afectar el funcionamiento cotidiano.
- c) Revisar el estado de las acciones correctivas y preventivas mediante el planteamiento de recomendaciones para optimizar eficacia del sistema.
- d) Gestionar las actividades de I+D que precisen de vigilancia

### **Analista**

El analista debe cumplir a cabalidad los aspectos operativos. Estos abarcan las peticiones realizadas por el Comité VT/IC-TM para el correcto cumplimiento del objeto y campo de aplicación. Para ello su labor se basa en:

- a) Velar por un correcto abastecimiento de los recursos (en relación al punto 4.1.4 descrito más adelante).

- b) Ejecutar la búsqueda tecnológica solicitada por la dirección estratégica y operativa.
- c) Analizar los resultados de auditorías previas o contemplar acciones de seguimiento de revisiones previas e instaurar planes de seguimiento y medición del proceso.
- d) Realizar recomendaciones técnicas sobre el uso de la(s) base(s) de datos a utilizar.
- e) Plantear y ejecutar una estructura para redactar boletines informativos sobre el producto de la búsqueda tecnológica.

#### 4.1.4. Gestión de los recursos

##### Capital humano

En el VT/IC-TM propuesto, el representante y el analista son los encargados de asesorar, según sus labores, a la dirección estratégica y operativa en materias para la generación y mejoramiento de las iniciativas. Por esta razón, es de suma importancia para fortalecer el desarrollo organizacional del VT/IC-TM mantener a estos recursos humanos en:

- a) Formación continua: Permitiendo el acceso a nueva información de contexto interdisciplinario y asociativo, dirigiendo a éstos a conceptualizar las problemáticas desde diversas perspectivas mediante el trabajo no sólo con temáticas de investigación actuales, sino que más bien con estrecha relación en las tendencias futuras. Esto permitirá un entrenamiento adaptativo de cómo vigilar al ritmo de la creatividad como fuente de la innovación.
- b) Motivación: Junto con mantener los registros apropiados de la educación, habilidades y experiencia del personal, se debe respaldar fuertemente las actitudes colaborativas e innovadoras, teniendo a estos conscientes de la pertinencia e importancia de sus actividades, la importancia de la conformidad con la política del VT/IC-TM y de cómo contribuyen al logro del objeto y campo de aplicación.

De igual manera, es indispensable que se faciliten recursos para que estos mantengan las competencias mínimas de:

- a) Manejo y explotación de bases de datos especializadas (SQL y Oracle).
- b) Dominio técnico intermedio en conceptos de VT e IC.
- c) Herramientas y recursos para la búsqueda de información disponibles en internet.
- d) Técnicas y herramientas específicas de recuperación, análisis y tratamiento de datos.
- e) Algoritmos de Text Mining científico e Indicadores bibliométricos de impacto, al igual que el manejo de software especializados de Data Mining.
- f) Sistemas de clasificación de tecnologías y áreas tecnológicas dentro de la propiedad intelectual.
- g) Análisis de entorno para la valorización de mercado y propiedad intelectual.
- h) Detección de tendencias y diseño de antecedentes para la prospectiva.

### **Infraestructura**

Éstos incluyen:

- a) Edificios, ambiente de trabajo y servicios asociados.
- b) Equipos y herramientas para realizar las actividades (incluyen tanto hardware como software y permisos o licencias).
- c) Servicios de sostenimiento.

## **4.2. Implementar el VT/IC-TM**

Los resultados obtenidos logran enfatizar el proceso del VT/IC-TM como un patrón lógico-deductivo que incentiva la fluidez de las búsquedas tecnológicas. De igual forma, se consolida una caracterización secuencial para ingresar una variable de entrada a la configuración de realización.

### **4.2.1. Identificación de necesidad**

La dirección estratégica y operativa establece la necesidad planteada como una arista para desarrollar una línea de investigación denominada “obtención de polifenoles naturales con aplicación industrial”. De esta manera se introduce la PE al diseño del VT/IC-TM como un resultado tangible a la identificación de la necesidad.

### **4.2.2. Selección de la fuente de información**

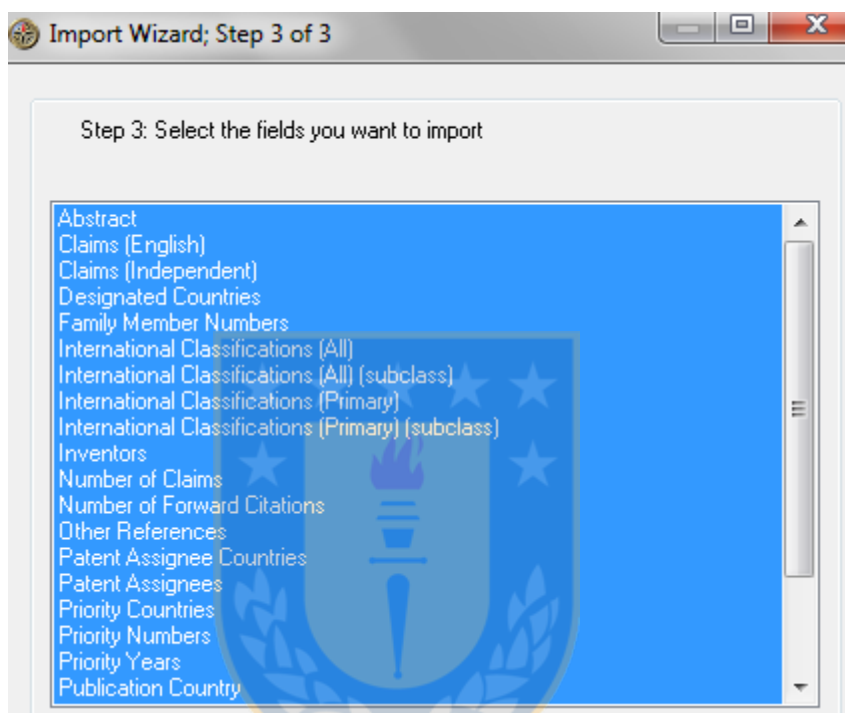
La base de datos Delphion® arrojó de manera correcta el requerimiento solicitado. Se logró apreciar en la práctica que esta fuente de información contiene 69.208.569 patentes en su registro total.

### **4.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información**

El formato XML exportado, logró extraer 2.721 patentes con la palabra “resveratrol” en el campo “Title, Abstracts or Claims” presente en las colecciones descritas. Al momento de realizar la exploración inicial, se logró estudiar más sobre el “resveratrol”, consiguiendo conocer a partir de los resúmenes localizados de múltiples patentes que se basan en este compuesto. En una primera instancia, se pudo apreciar por la excesiva aparición en los documentos emergentes que el “resveratrol” es tema de numerosos estudios sobre sus efectos en animales y seres humanos donde se investiga la utilidad para mitigar el daño fisiológico, aumentando la supervivencia celular.

#### 4.2.4. Limpieza de información

El filtro diferenciado para la base de datos Delphion® arrojó la importación de los siguientes campos de interés (Figura 4):



**Figura 4.** Campos de interés para la limpieza de información.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

Asimismo, se realizó un diagrama de análisis de limpieza de información para observar la eficiencia del análisis o porcentaje de recuperación (% Coverage), de los campos mostrados en la Figura 5.

Field	Number of Items	% Coverage	Data Type	Meta Tags
Abstract	1876	91%		
Claims (English)	1564	57%		
Claims (Independent)	11175	60%		
Designated Countries	185	36%		
Family Member Numbers	6869	100%		
International Classifications (All)	2055	98%		
International Classifications (All) (subclass)	98	98%		
International Classifications (Primary)	745	98%		
International Classifications (Primary) (subclass)	67	98%		
Inventors	4816	96%		Person
Number of Claims	137	61%	Number	
Number of Forward Citations	26	100%	Number	
Other References	3249	4%		
Patent Assignee Countries	42	71%		
Patent Assignees	1558	87%		Organization
Priority Countries	36	99%		Country
Priority Numbers	3512	99%		
Priority Years	23	99%	Year	
Publication Country	41	100%		Country
Publication Number	2721	100%		
Publication Number (link)	2721	100%	File	
Publication Number (long)	2721	100%		
Publication Year	21	99%	Year	
Title	1671	99%		Record Title
~Raw Record	2721	100%		

**Figura 5.** Diagrama de análisis de limpieza de información.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

Mediante una observación rigurosa de los datos refinados y recuperados en cada campo, se encontró únicamente la presencia de asignaciones repetidas para el contenido de las empresas o personas naturales cesionarios (Patent Assignee). Para resolver este problema, fue necesario llevar a cabo un List Cleanup del campo respectivo usando el archivo Affiliation.fuz y posteriormente se diseñó un Thesaurus para reordenar las estructuras sintácticas arrojadas acorde a agrupamientos coherentes. Dicho procedimiento fue el óptimo recomendado por el analista VT/IC-TM y posteriormente validado por el Comité VT/IC-TM.

Entre estos antecedentes, se destaca la presencia de una recuperación del 99% para el título (Title) para 1.671 datos procesados, 91% para el resumen (Abstract) para 1.876 datos procesados y 57% para las reivindicaciones (Claims) para 1.564 datos procesados. Solo se consiguió un 100% de recuperación para el número de miembros de familia (Family Members Number) para 6.869 datos procesados, número de citas hacia adelante (Number of Forward Citations) para 26 datos procesados, países de publicación (Publication Countries) para 41 datos procesados, número de publicación (Publication number) y registro bruto (Raw record) para el total de 2.721 patentes procesadas.

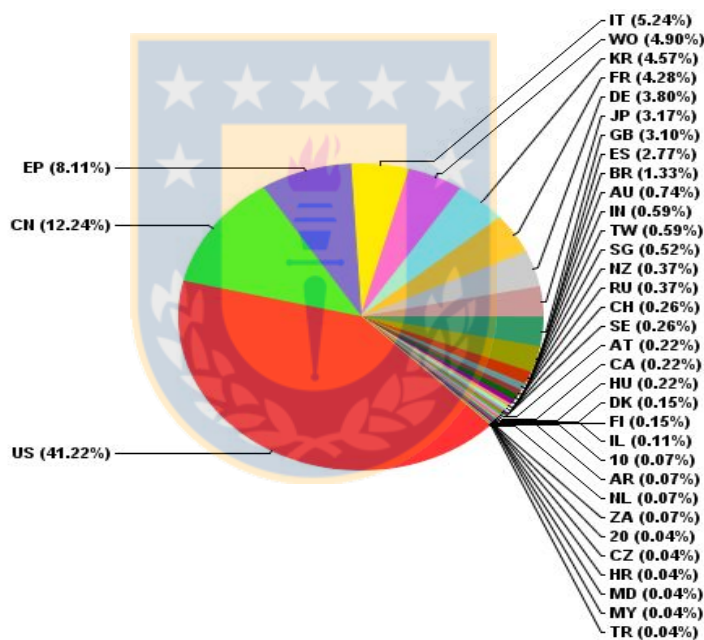


## 4.2.5. Análisis Básico

### Análisis de primer orden

a) ¿Cuáles son los 3 principales países que se encuentran patentando sobre “resveratrol”?

Se encontró que Estados Unidos (US) lidera como país, con un 41,22% total de las patentes procesadas (1122 patentes), seguido por China (CN) con un 12,24% (333 patentes) e Italia (IT) con un 5,24% (143 patentes) (Figura 6). En este análisis, se descartan las patentes registradas en Europa (EP) debido a que consideran la participación de variados países y/o repetición entre estos.



**Figura 6.** Distribución porcentual de patentes refinadas y recuperadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

b) ¿Cómo se distribuye geográficamente el patentamiento de “resveratrol”?

El patentamiento de “resveratrol” se concentra de la manera representada en la Figura 7. Cabe destacar, que la distribución se encuentra concentrada en US y Canada (CA), seguido por Asia y Europa.



**Figura 7.** Mapa de distribución geográfica de patentes refinadas y recuperadas entre 1976-2012.

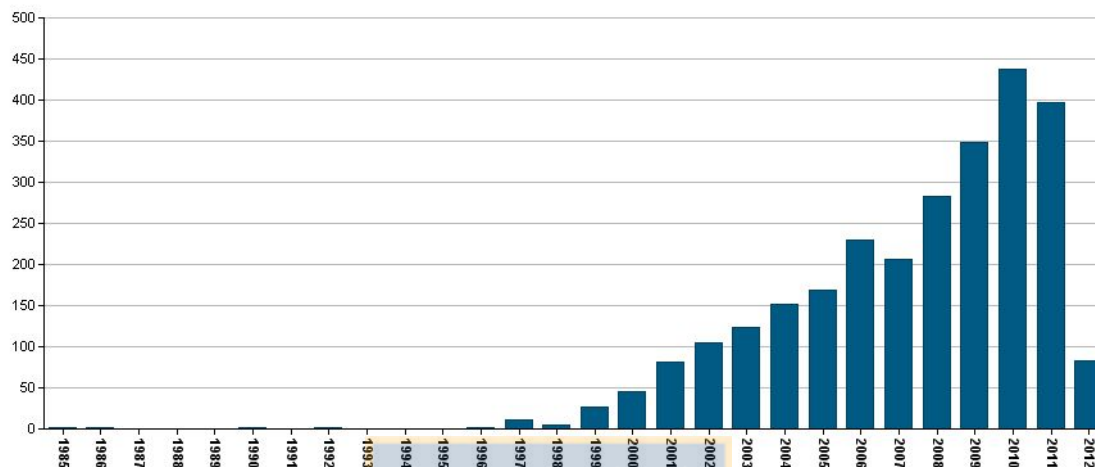
Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

c) ¿Desde qué año comienza a incrementarse la actividad de patentes de “resveratrol” y cuál es la principal tendencia según el CIP-Subclase?

La actividad de patentes posee un comportamiento mostrado en la Figura 8. Se puede notar que la publicación de patentes comienza a crecer aproximadamente desde el año 1996 (alrededor de 5 patentes), presentando una curva creciente o ascendente hasta el año 2010 (alrededor de 440 patentes). En el año 2011 (alrededor de 400 patentes) decrece en comparación al año 2010. En el año 2012 existe una caída debido a que el presente análisis se realizó con datos provenientes del primer semestre de dicho año.

Analizando los CIP asociados a cada año, se puede apreciar cuantitativamente que desde el año 2008, el 31% (476 patentes) se dirigen al A61K (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos condensados en orto o en peri con sistemas heterocíclicos), seguido por un 12% (184 patentes) orientadas al A23L (Alimentos, Productos alimenticios o Bebidas No Alcohólicas; Su preparación o tratamiento,

modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico, conservación de alimentos o de productos alimenticios, en general).



**Figura 8.** Serie temporal de patentes refinadas y recuperadas entre 1985-2012.

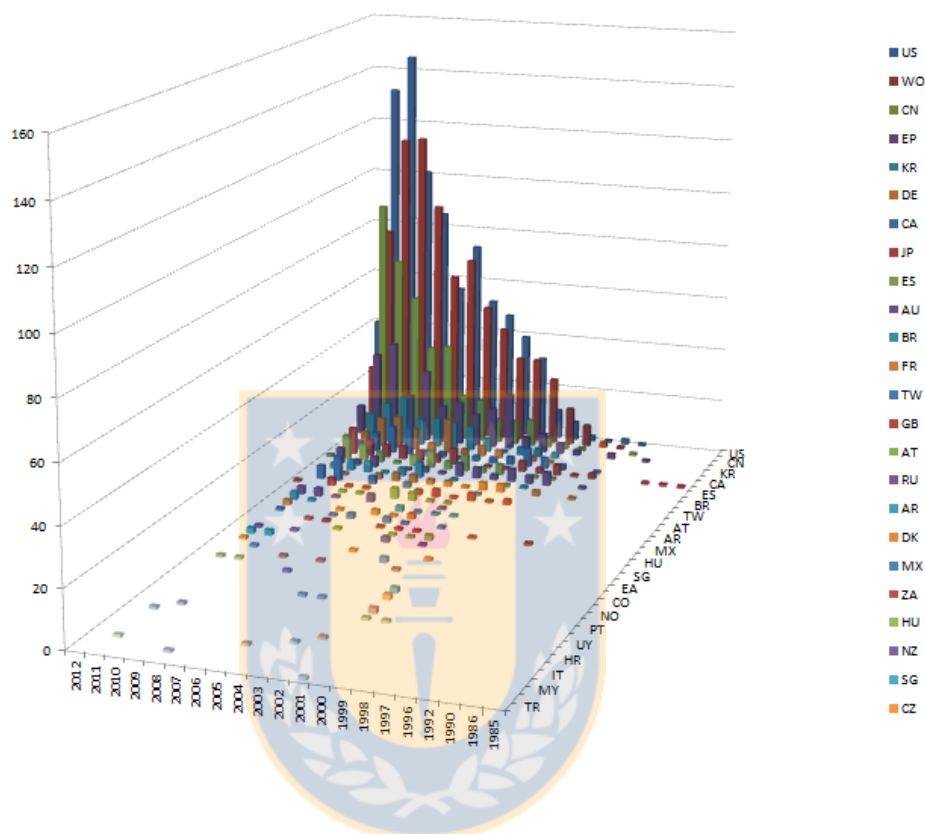
Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

### Análisis de segundo orden

d) ¿Cuáles son los 5 países que más han patentado en los últimos 3 años?

La descripción gráfica de los países que más han patentado en los últimos años se exhibe en la Figura 9. Según los márgenes estandarizados por VP, la gráfica se ajustó por defecto a los periodos entre 1985 y 2012. No obstante, no fue impedimento para encontrar nuevamente que US es el país que más ha patentado en los años 2010, 2011 y 2012 (alrededor de 40, 135 y 100 patentes respectivamente), seguido por CN (alrededor de 85, 65 y 45 patentes aprox), Corea del sur (KR) (alrededor de 3, 8 y 10 patentes aprox), Holanda (DE) (alrededor de 0, 4 y 8 patentes aprox) y CA (alrededor de 0, 2 y 5 patentes aprox). En este análisis preliminar, se descartan las patentes registradas en la Oficina internacional de la OMPI (WO) y las de EP debido a la misma causa señalada en a). No obstante, realizando un análisis con mayor profundidad, se puede recopilar de manera manual que el 96% de las patentes registradas en WO y EP poseen su respectiva inscripción nacional usando dicho registro como país de prioridad bajo el convenio PCT. En otras palabras, las patentes

contenidas en este porcentaje ya se encontraban presentes en sus respectivos países donde se solicitó la patente por primera vez y se encontraban bajo su periodo de solicitud internacional.



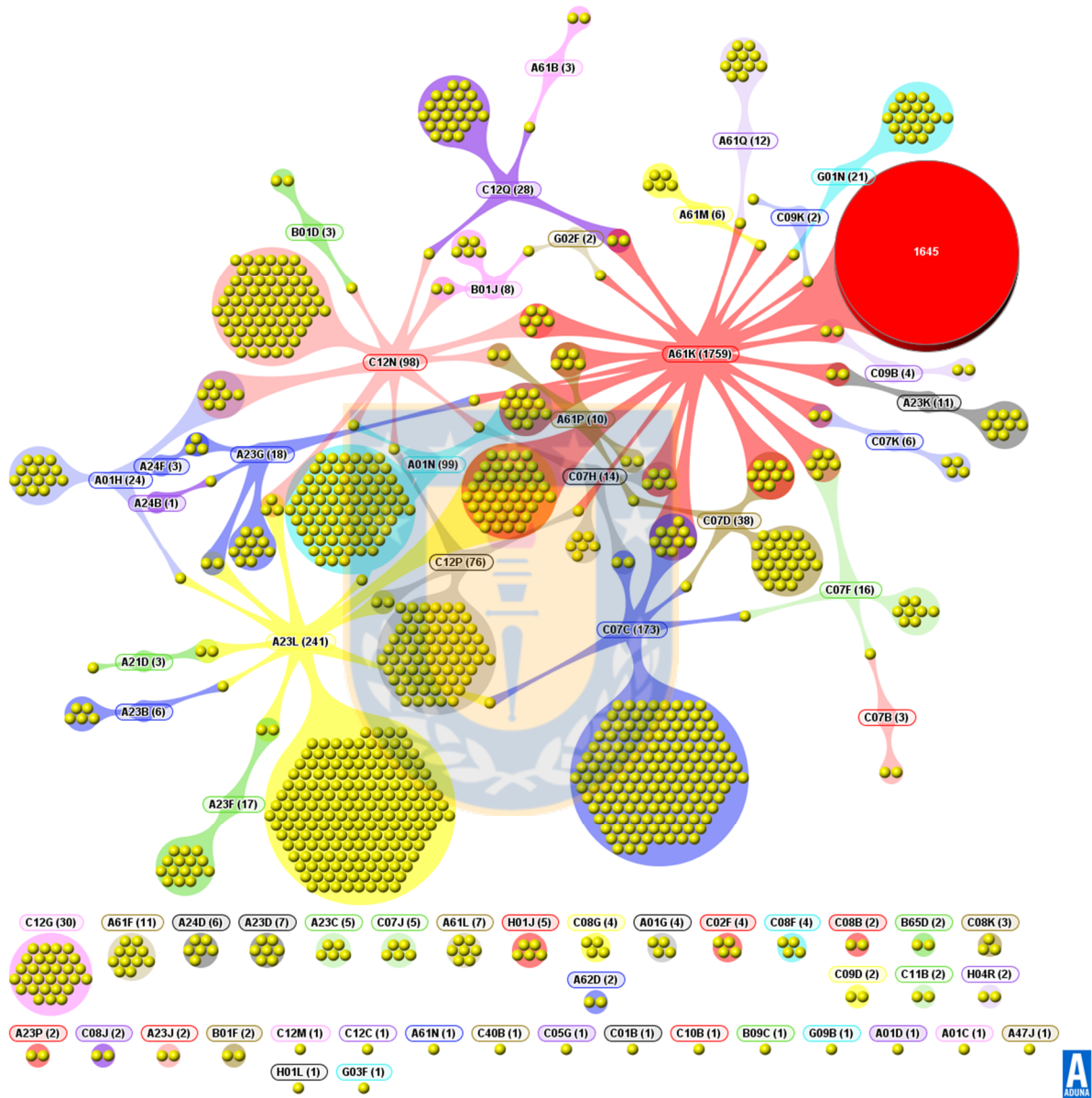
**Figura 9.** Matriz de cantidad, tiempo y distribución de las patentes refinadas y recuperadas entre 1985-2012.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

#### 4.2.6. Análisis Avanzado

e) ¿Cuál es el CIP-Subclase con mayor diversidad de vinculaciones entre patentes?

La mayor cantidad de diversidad se origina a partir de la A61K (Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo) con 20 nexos y con un total de 1.759 patentes, siendo 1.645 conformadas de manera exclusiva, es decir, que no comparten relación con otros códigos CIP (Figura 10).

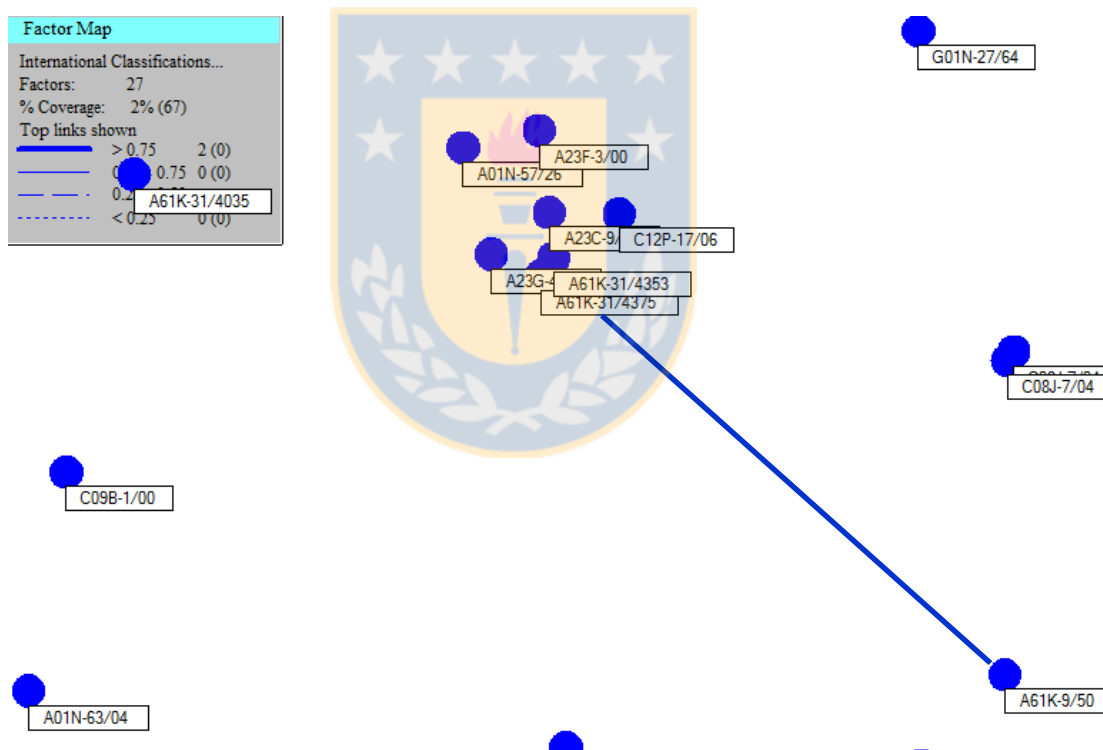


**Figura 10.** Formato Aduna Cluster Map de VP para el mapeo CIP que exprese la diversidad de vinculaciones entre patentes publicadas, refinadas y recuperadas entre 1976-2012.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

f) ¿Dónde se encuentran las mayores correlaciones entre CIP-Grupo?

Se encuentran exclusivamente entre la A61K 31/4353 (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos condensados en orto o en peri con sistemas heterocíclicos) y la A61K 31/4375 (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos conteniendo el sistema heterocíclico un ciclo de seis eslabones teniendo el nitrógeno como heteroátomo del ciclo, p.ej. quinolicinas, naftiridinas, berberina, vincamina), y esta última con la A61K 9/50 (Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos Microcápsulas), ambas con una correlación  $>0,75$  (Figura 11).



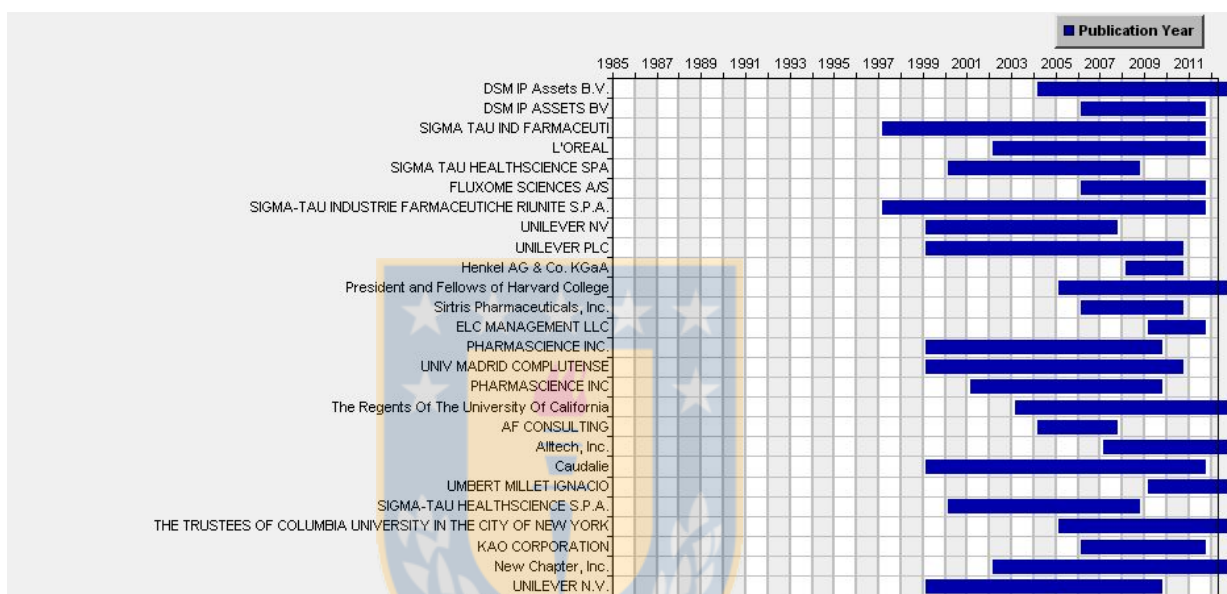
**Figura 11.** Formato Factor Map de VP para el mapeo CIP que expresa la correlación entre patentes publicadas, refinadas y recuperadas entre 1976-2012.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

### 4.2.7. Representación

g) ¿Cuál es la empresa que lleva más tiempo patentando?

La empresa que lleva más tiempo patentando corresponde a SIGMA TAU, el cual lleva patentando continuamente entre los años 1997 y 2011 (Figura 12)<sup>6</sup>.



**Figura 12.** Formato Patent Assignee Timeline que expresa el rango de patentes publicadas, refinadas y recuperadas por empresa entre 1985-2012.

Fuente: Elaboración propia a partir de VP.

### 4.2.8. Interpretación

La actividad tecnológica ha tenido un comportamiento de manera creciente a lo largo de los años, dentro del cual USA ha sido el país que ha aportado la mayor cantidad de material intelectual y SIGMA TAU la empresa que mayor tiempo ha publicado en dicha temática. De igual manera, el área (asumida como el código CIP) con mayor desarrollo tecnológico y

<sup>6</sup> Si bien se realizó con éxito un Thesaurus en los pasos previos, en la Figura 12 se optó por exhibir gráficamente los datos crudos (sin tratar) para observar los periodos acorde a los nombres verdaderos.



asociación científica a otras extensiones, como un pilar central, han correspondido al A61K (preparaciones de uso médico, dental o para el aseo).

En virtud de exponer otras interpretaciones específicas orientadas al CIP, la Figura 10 es una excelente alusión para examinar características del comportamiento inventivo. En este sentido, se puede interpretar gráficamente una serie de nuevas características relacionadas a la individualidad o independencia de CIP que no poseen una relación directa entre sí. Estos pueden ser, por ejemplo, el uso de resveratrol en el C12G (Preparación de vino y otras bebidas alcohólicas), A61F (Filtros implantables en los vasos sanguíneos, Prótesis; Dispositivos que mantienen la luz o que evitan el colapso de estructuras tubulares, Dispositivos de Ortopedia, cura o para la contracepción; Fomentación; Tratamiento o protección de ojos y oídos; Vendajes, apósitos o compresas absorbentes; Botiquines de primeros auxilios) y A24D (Puros, Cigarrillos: Filtros para el humo del tabaco; Boquillas de puros o de cigarrillos; Fabricación de los filtros para el humo del tabaco o de boquillas), entre otros. Asimismo, se pueden observar asociaciones terminales de CIP (puntos externos que no poseen relación con otros). Tal es el caso, por ejemplo, del B01D (Tratamiento, conservación de la harina o de la masa, por adición de ingredientes; Cocción; Productos de panadería; Su conservación), A61B (Diagnostico; Cirugía; Identificación) y C07B (Procesos generales de química orgánica; Sus aparatos).

Otra interpretación interesante se puede dar en la Figura 11, referente a la falta de correlación entre el CIP-Grupo de las patentes recuperadas, concerniente a que solo se presentó una vinculación directa. Esto significa, que para los datos extraídos y procesados, sólo existe una sola relación lineal y proporcional visible. De igual manera, en la Figura 12 se puede complementar que dichos procesos inventivos se han publicado desde el año 1997 hasta el año de la importación de datos de ese estudio (2012).

#### **4.2.9. Utilización**

La palabra clave “resveratrol” permitió reconocer el los FCV planteados para ampliar el conocimiento no en el uso o aplicación de este compuesto, sino en la necesidad de conocer



información estratégica sobre países, CIP, empresas y patentes. Esta información es de suma importancia para la demanda de empresas relacionadas con PQ, ya que representa el camino a seguir para los equipos de inteligencia de mercado derivadas a estudiar otras áreas de desarrollo como lo son la publicidad, las finanzas y la gestión de productos, entre otras de carácter más económico y/o comercial. Esto se produce debido a que las empresas no poseen la especialización en temáticas de VT e IC para complementar su información empresarial y provoca que sus especialistas interactúen con PQ y realicen consultas para resolver problemas operacionales que requieren de I+D+i. Posteriormente, la información indexada por PQ puede dar cabida para la formulación de proyectos interesantes en conjunto con el eje productivo industrial.

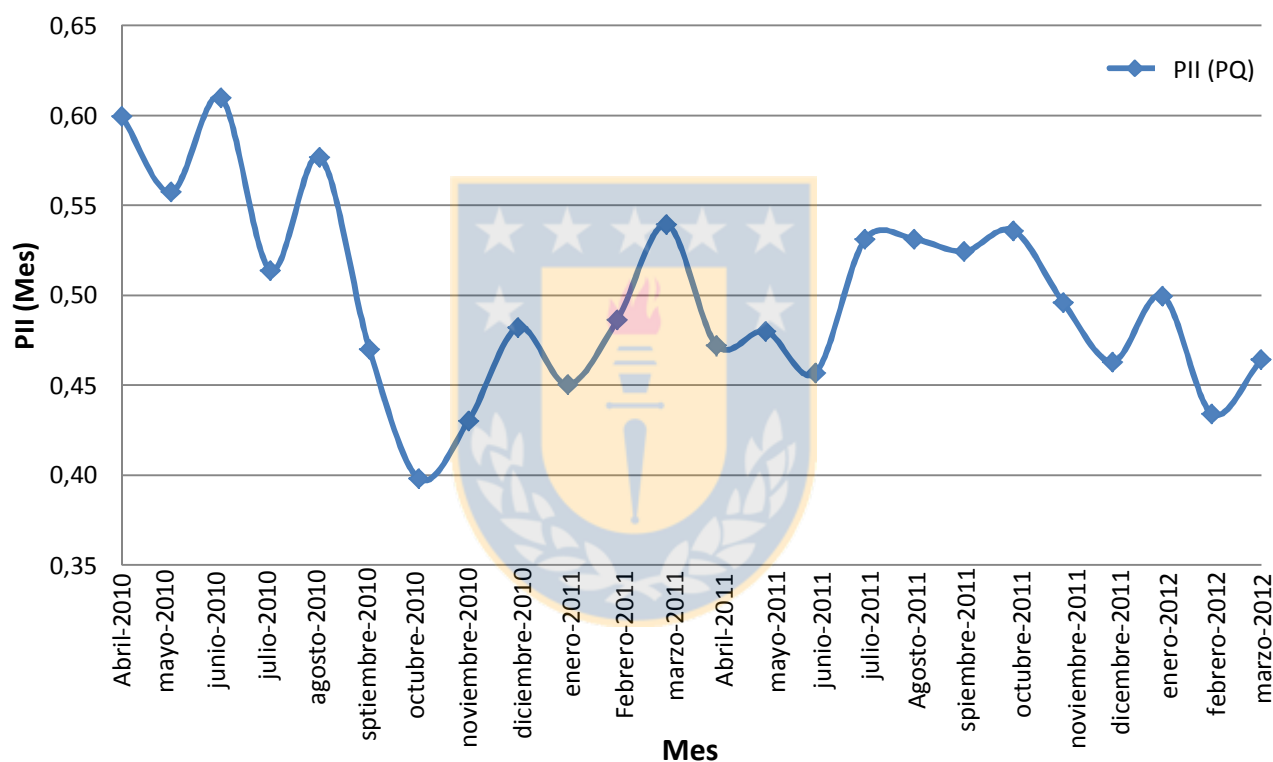
En el campo aplicable y concreto de la VT e IC, un punto clave a ser utilizado, consiste en la segmentación de antecedentes de relevancia científica comprometiendo la participación de los países en la producción tecnológica global y las empresas en la distribución competitiva. Esto ayudaría a delimitar el direccionamiento de los esfuerzos de observación hacia ciertos focos de desarrollo de I+D.

Otra utilización de estos resultados se puede obtener a partir del nexo entre los CIP para promover nuevas ideas e iniciativas. Un ejemplo tangible, se puede describir como información para analizar si los campos de investigación existentes están alineados a esfuerzo de trabajo que comprendan la mayor cantidad de CIP-Subclase, o bien, CIP-Subclase que posean pocas publicaciones y grados de enfoque. El criterio queda al tanto de analizar puntualmente cada encadenamiento (o cluster CIP-Subclase), para leer e introducirse con mayor detalle en los criterios de patentabilidad: novedad, aplicación industrial y no obviedad (altura inventiva) propia de cada registro. Además del entendimiento técnico para entregar nuevas particularidades a los futuros productos de PQ, que no se repitan con la información ya obtenida mediante la interpretación.

### 4.3. Evaluar la gestión de la innovación interna

#### 4.3.1. Determinación de serie PII (PQ)

La serie (Figura 13) presentó una consistencia en los datos bajo un formato ordenado, real y lógico sin afectar su integridad secuencial, con un estadístico de W de Shapiro-Wilk (valor  $p = 0,787 > 0,05$ ) que valida la presencia de una distribución normal.



**Figura 13.** Serie PII (PQ).

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2 Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+)

Se ingresaron los datos de la serie PII (PQ) para simular los modelos y períodos de estimación según la metodología propuesta (Tabla 5), obteniéndose el modelo ARIMA(2,1,2)x(2,1,1)<sub>12</sub> con constante, el más acorde para generar los pronósticos de la serie PII (PQ+) (Figura 14).

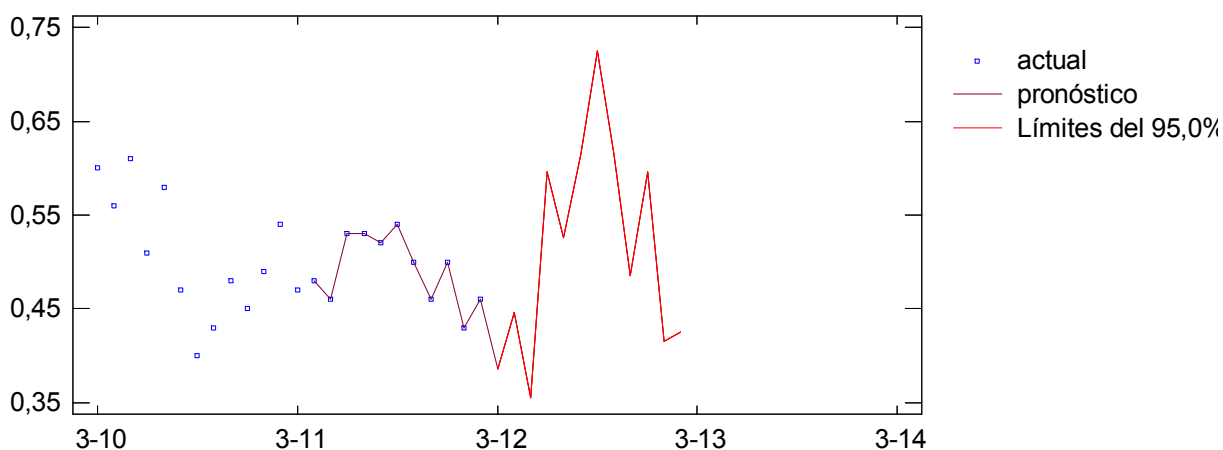
**Tabla 5.** Resumen de modelos y periodos de estimación de STATSGRAPHICS.**Modelos**

- (A) Caminata aleatoria  
 (B) Media constante = 0,503277  
 (C) Tendencia lineal =  $2,7679 + -0,00308321 t$   
 (D) Tendencia cuadrática =  $172,519 + -0,465347 t + 0,000314679 t^2$   
 (E) Tendencia exponencial =  $\exp(3,88192 + -0,00623056 t)$   
 (F) tendencia curtva-S =  $\exp(-5,28907 + 3374,47 / t)$   
 (H) Suavización exponencial simple con alfa = 0,1351  
 (I) Suavización exp. De Brown con alfa = 0,2668  
 (J) Suavización exp. De Holt con alfa = 0,4947 y beta = 0,0001  
 (K) Suavización exp. cuadrática de Brown con alfa = 0,1067  
 (L) Suavización exp. de Winter con alfa = 0,5923, beta = 0,0001, gama = 0,2276  
 (M) ARIMA(2,1,2)x(2,1,1)<sub>12</sub> con constante  
 (N) ARIMA(2,1,2)x(2,1,2)<sub>12</sub> con constante  
 (O) ARIMA(2,1,2)x(2,1,0)<sub>12</sub> con constante  
 (P) ARIMA(2,1,2)x(1,1,2)<sub>12</sub> con constante  
 (Q) ARIMA(2,1,2)x(1,1,1)<sub>12</sub> con constante

**Periodo de Estimación**

Modelo	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
(A)	0,103745	0,0496023	9,94119	-0,00282106	-0,984472	-3,66752
(B)	0,0883996	0,0487996	9,5749	-0,00327654	-1,52798	-3,85178
(C)	0,0845169	0,0440807	8,74707	-0,00312624	-1,33946	-3,85827
(D)	0,087365	0,0404009	8,09241	-0,00322561	-1,30074	-3,70866
(E)	0,0839901	0,0428268	8,45132	0,000321864	-0,640457	-3,87078
(F)	0,0839248	0,0427654	8,44036	0,0003173	-0,639765	-3,87233
(H)	0,0910066	0,0493164	9,94077	-0,0150593	-3,85255	-3,79365
(I)	0,0975116	0,0433844	8,82401	-0,017602	-3,90413	-3,65557
(J)	0,0884453	0,0442828	8,91813	0,00524573	0,677352	-3,76741
(K)	0,100154	0,0515201	10,4954	-0,0186201	-4,33165	-3,60209
(L)	0,0482118	0,0355023	7,16024	0,0111189	1,807	-5,8143
(M)	1,62291E-12	5,9999E-13	1,24604E-10	-1,17709E-13	-2,2326E-11	-53,6269
(N)	3,5762E-10	9,45832E-11	1,99939E-8	3,33353E-11	7,6583E-9	-42,7531
(O)	2,22244E-8	5,33184E-9	0,00000116551	5,2673E-9	0,0000011532	-34,6608
(P)	0,0384	0,0150057	2,98032	0,00203069	0,260099	-5,85273
(Q)	0,0638511	0,0290193	5,81948	0,00430581	0,558029	-4,91907

Fuente: elaboración propia.

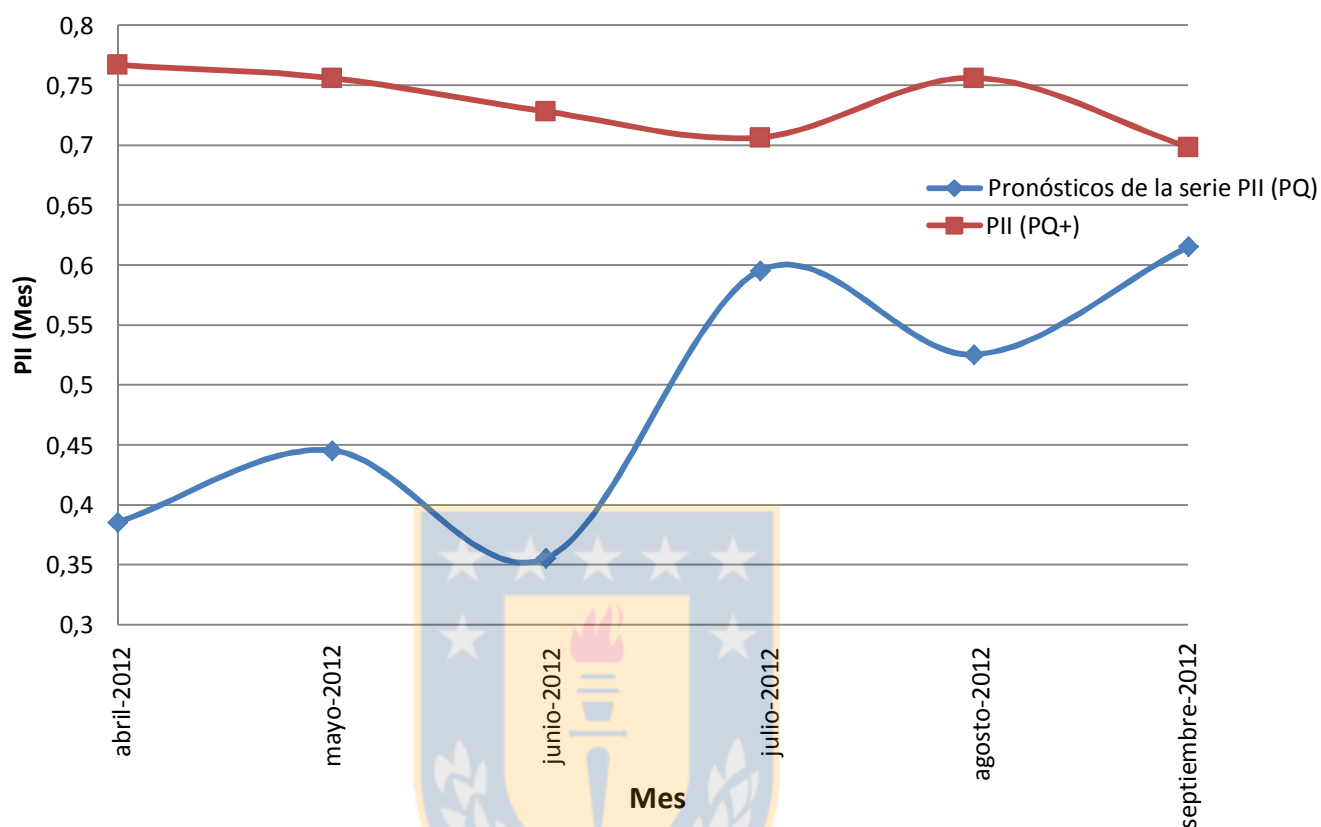


**Figura 14.** Gráfico de secuencia en tiempo para serie ARIMA  $(2,1,2) \times (2,1,1)_{12}$ .

Fuente: Elaboración propia a partir de STATSGRAPHICS.

Continuando con la evaluación del comportamiento de los residuos de los pronósticos, se puede apreciar la presencia de una distribución normal (valor  $p = 0,0818 > 0,05$ ), que validan la hipótesis nula de media igual a cero (valor  $p = 0,662 > 0,05$ ). Igualmente la prueba Box-Pierce señala la presencia de aleatoriedad en los residuos (valor  $p = 0,814 > 0,05$ ).

La Figura 15 muestra la comparación entre los pronósticos de la serie PII (PQ) y los resultados reales expresados según la serie PII (PQ+). Finalmente, según la prueba t para comparar medias, se corrobora que la media de la serie PII (PQ+) es mayor que los pronósticos PII (PQ) (valor  $p = 0 < 0,05$ ), con un incremento del 51,54% visto desde la comparación de la media (Tabla 6).



**Figura 15.** Comparación entre Pronósticos de la serie PII (PQ) y PII (PQ+).

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.** Comparación de estadísticos de relevancia de Pronósticos PII (PQ) y PII (PQ+).

	Pronósticos de la serie PII (PQ)	PII (PQ+)
<b>Promedio</b>	0,487	0,738
<b>Desviación Estándar</b>	0,109	0,0293
<b>Coefficiente de Variación</b>	22,309%	3,964%
<b>Mínimo</b>	0,356	0,700
<b>Máximo</b>	0,616	0,770
<b>Rango</b>	0,260	0,070

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación

La clasificación en el tiempo se expresa en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Clasificación temporal según la tipología de sistemas de innovación.

Trimestre	Mes	PII (PQ)	PII (PQ+)	Clasificación PII (PQ)	Clasificación PII (PQ+)				
1	abr-10	0,60		Proactivo					
	may-10	0,56		Preactivo					
	jun-10	0,61		Proactivo					
2	jul-10	0,51		Preactivo					
	ago-10	0,58							
	sep-10	0,47							
3	oct-10	0,40							
	nov-10	0,43							
	dic-10	0,48							
4	ene-11	0,45							
	feb-11	0,49							
	mar-11	0,54							
5	abr-11	0,47							
	may-11	0,48							
	jun-11	0,46							
6	jul-11	0,53							
	ago-11	0,53							
	sep-11	0,52							
7	oct-11	0,54							
	nov-11	0,50							
	dic-11	0,46							
8	ene-12	0,50							
	feb-12	0,43							
	mar-12	0,46							
9	abr-12	0,39	0,77		Reactivo				
	may-12	0,45	0,76	Preactivo					
	jun-12	0,36	0,73	Reactivo					
10	jul-12	0,60	0,71	Proactivo					
	ago-12	0,53	0,76	Preactivo					
	sep-12	0,62	0,70	Proactivo					

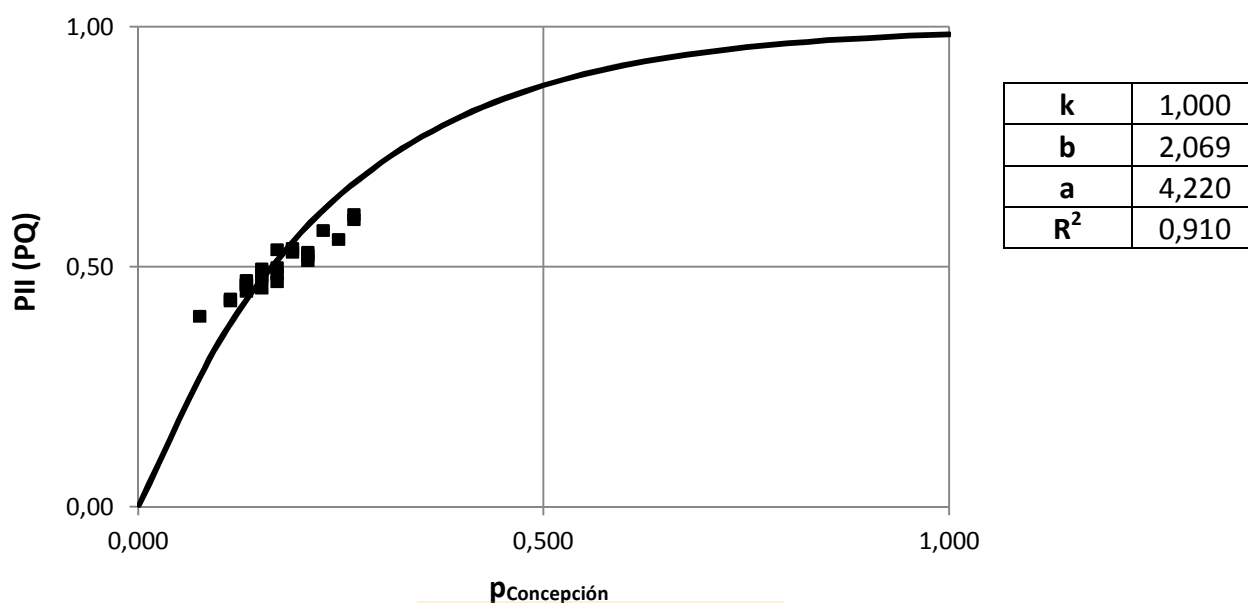
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador

##### Serie PII (PQ)

La incidencia de la práctica Concepción en la serie PII (PQ), constituida a su vez, dentro del modelo S-Curve, considerando un  $k$  ajustado a 1, exhibe una forma del comportamiento innovador asociada a la alternativa n°3 del diagnóstico de Rejeb *et al.* (2008) (Figura 16). Esto hace referencia, a que la visión existente para la creación de nuevos proyectos supone un:

- a) Crecimiento asimétrico: Éste se presenta con mayor énfasis en determinadas actividades científicas mientras que en el resto el avance es menos rápido. Existen velocidades distintas en las diferentes líneas de investigación por las evidentes ventajas competitivas con que cuentan de manera singular.
- b) Aprendizaje muy rápido: Existe una asimilación del conocimiento de manera sinérgica que permite al equipo de trabajo aunar sus capacidades, habilidades y experiencia para resolver las problemáticas desde un enfoque colaborativo.
- c) Rápido crecimiento: El conjunto global de actividades posee una elevada tasa de desarrollo, que se ve reflejada en un aumento de los recursos en todas sus dimensiones.
- d) La máxima eficiencia es alcanzada rápidamente: El rendimiento de trabajo supera con creces la demanda de conocimiento actual, lo que da cabida a originar nuevas iniciativas de alto valor agregado en un corto periodo.



**Figura 16.** Modelo S-Curve para Concepción en PII (PQ).

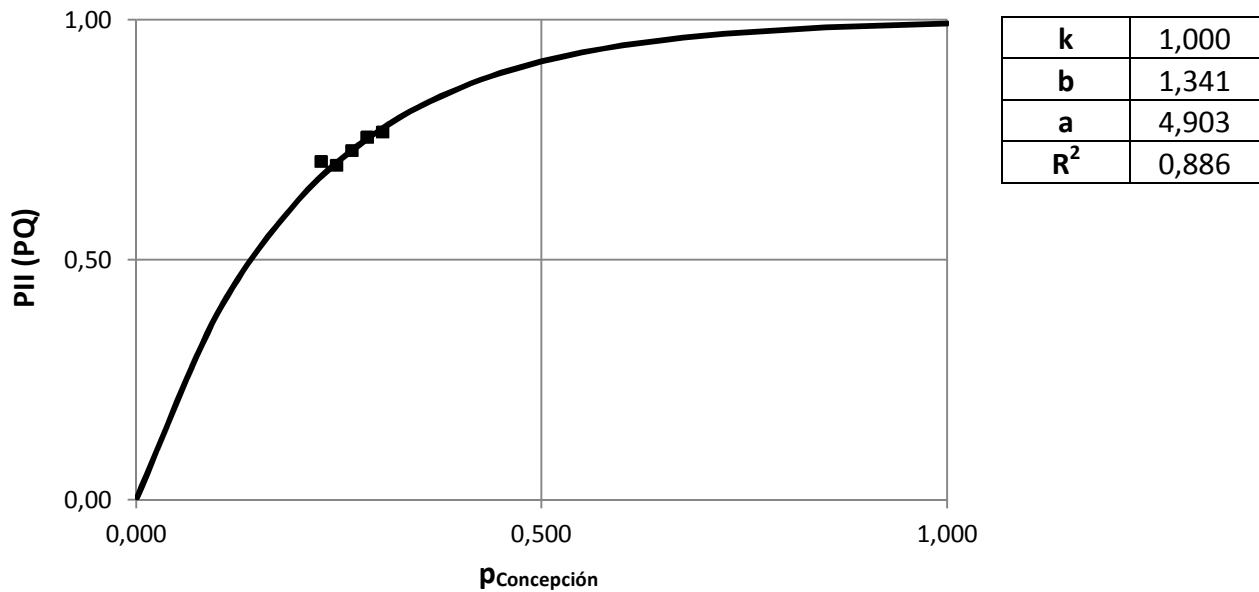
Fuente: Elaboración propia.

Al momento de ajustar los datos, la incidencia de la práctica Supervisión Global (Modelo Condenser), Contexto favorable (Modelo Condenser) y Colecta de ideas (Modelo S-Curve) para la serie PII (PQ) no presentaron un  $R^2$  favorable (0,108; -1,518 y 0,307 respectivamente).

### Serie PII (PQ+)

La incidencia de la práctica: Concepción en la serie PII (PQ+), constituida a su vez, dentro del modelo S-Curve, considerando un  $k$  ajustado a 1, continua exhibiendo una forma del comportamiento innovador asociada a la alternativa n°3 del diagnóstico de Rejeb *et al.* (2008) (Figura 17). Esto hace referencia, a que la visión existente para la creación de nuevos proyectos continúa con el mismo comportamiento detectado, pero a su vez, con un aumento en las características: crecimiento asimétrico, aprendizaje muy rápido, rápido crecimiento y la máxima eficiencia es alcanzada rápidamente, debido a la implementación del VT/IC-TM. Cabe destacar que esta descripción se afirma en relación al valor de las constantes  $k$ ,  $a$  y  $b$ .





**Figura 17.** Modelo S-Curve para Concepción en PII (PQ+).

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de ajustar los datos, la incidencia de la práctica Supervisión Global (Modelo Condenser), Contexto favorable (Modelo Condenser) y Colecta de ideas (Modelo S-Curve) para la serie PII (PQ+) no presentaron un  $R^2$  favorable (0,456; -1,802 y -0,517 respectivamente).

## Capítulo 5. Discusiones

---

La estructura de las discusiones se orienta a presentar el resultado respectivo para cada actividad realizada. Los tres pasos generales, descritos en la metodología, son analizados desde una perspectiva teórica y aplicada con la finalidad de presentar nuevos nichos de estudio y mejoras en temáticas que deriven del VT/IC-TM. De esta forma, se argumentan las razones de los procedimientos y aprobaciones efectuadas durante el proceso de la presente investigación.

### 5.1. Diseñar el VT/IC-TM

#### 5.1.1. Objeto y campo de aplicación

Durante esta actividad fue de suma relevancia definir claramente los conceptos involucrados en VT/IC-TM, ya que se asume implícitamente que éste promoverá una dinamización temporal de las mejoras integrales que pudiesen añadirse al marco de la calidad de futuras aplicaciones consideradas en el objeto. Asimismo, tomando en cuenta lo señalado por Kapsali (2011), se prevé que cada aplicación visionará un futuro proyecto, dentro del cual, los altos niveles de fracaso de estos se podrán asociar en la mayoría de los casos a una ignorancia en las prácticas convencionales de gestión y a una falta de utilización de ordenamientos específicos de construcción de pensamiento, que lleven a identificar y replicar las prácticas más exitosas dentro de la organización. Esto difiere de lo descrito por otros autores (McNally *et al.*, 2010; Salomo *et al.*, 2007), ya que las teorías convencionales de la gestión de la innovación prescriben que las aplicaciones con menores niveles de incertidumbre tecnológica, niveles moderados de invención, mayores niveles de complejidad y mayores niveles de inestabilidad relacional, deben ser manejados con un control cuidadoso, un proceso de comunicación formal y una planificación detallada dentro del campo.

### 5.1.2. Requisitos para la gestión

Teniendo en cuenta que los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad en la mayoría de los casos son de carácter genérico, en este trabajo se ha buscado resaltar la diferencia entre lo teórico y lo aplicado del manejo de las características en organizaciones de I+D con independencia de la categoría del producto o servicio ofrecido (Kim *et al.*, 2011). En este aspecto, se puede observar que todo lo relacionado con los requisitos corresponde a la generación de documentación, exigida por los estándares que han de seguir o por los procesos de calidad implantados parcialmente sin éxito anteriormente, consideradas como obligaciones y hábitos para la organización (Wright *et al.*, 2012). Por esta razón, el procedimiento propuesto está orientado a ser desarrollado en un tiempo menor, procurando evitar los inevitables cambios a los que están sujetos, y garantizar de esta manera la trazabilidad de las exigencias a lo largo de toda la operación sistémica, hacia atrás, hacia delante y entre ellos. Junto a esto, también se establecen mecanismos que permiten proporcionar una relación entre la demanda interna de las condiciones de implementación libres de inconsistencia y el reconocimiento temprano de aquellas que no son satisfechas realmente por experiencia (Weick, 1995; Cox y Hassard., 2007).

### 5.1.3. Responsabilidades de la dirección

En este punto, se ha dado hincapié a que los controles internos tienen limitaciones, y los directivos deben saber que incluso el mejor funcionamiento proporcionará igualmente deficiencias y errores en la transferencia de la información. Si bien, el nivel de resguardo puede ser determinado por la prioridad de la supervisión realizada, cuando la dirección se toma el tiempo en averiguar si los compromisos y las revisiones se están reglamentando según lo previsto, debe existir un mecanismo continuo que reitere un mensaje a todos los analistas que los controles internos son importantes. Por el contrario, cuando la administración no presta atención a las responsabilidades que piensan que están en su lugar, es probable que estos controles no estén funcionando con eficacia (Kim *et al.*, 2011). Por esta razón, además de realizar algún tipo de monitoreo continuo, la administración debe

comunicar sus expectativas para los controles internos a todos los empleados, así como establecer una forma de difusión que transmita el conocimiento tácito desde la base de la organización a la parte superior y viceversa. De esta manera, el tono en la parte superior con respecto a los controles internos determinará en gran medida el éxito de los diversos elementos de la PE (López-Nicolás y Meroño-Cerdán., 2011).

#### **5.1.4. Gestión de los recursos**

El diseño de abastecimiento de recursos debe estar ligado al desarrollo de maniobras de aprovechamiento, que se anticipen a las necesidades futuras, y se centren en los objetivos estratégicos. Con el apoyo de una plataforma informática central para apoyar la misión de la organización, la planificación efectiva para el manejo se convierte inmediatamente en un eje vital, y por ende, garantizar la viabilidad, pertinencia y valor de la infraestructura de dicha plataforma también requiere una aproximación financiera adecuada (Ettredge *et al.*, 2001). Los beneficios de manera proactiva frente a los requerimientos de capital pueden ayudar a minimizar los riesgos dados por los probables apalancamientos y actividades fuera de los presupuestos de operación (Mabert *et al.*, 2003). De esta manera, la visión a largo plazo de los programas de financiamiento, cuando una organización se extiende en la adquisición y los gastos de apoyo, alinea la sincronización de las utilidades reales de las búsquedas del VT/IC-TM. Posteriormente, al observar los procedimientos planteados por Gao *et al.* (2011), desde una perspectiva del análisis del modelamiento del ciclo de vida tecnológico basada en patentes, se puede apreciar una seria congruencia para asegurar que los recursos estén adecuadamente enfocados a los ejes transversales. De esta manera, mediante una exhaustiva evaluación técnica tomando el costo de oportunidad como control financiero, una organización puede ofrecer escenarios realistas del ciclo de vida que marcan las expectativas del usuario y permitir que las generalidades de los componentes humanos e infraestructura se manejen como un servicio. Para ello, se estima que es recomendable considerar las visiones de Rosegger (1980) y Kline (1985).

## **5.2. Implementar el VT/IC-TM**

### **5.2.1. Identificación de necesidad**

Tomando como modelo la norma UNE 166006:2011 (AENOR, 2011). Para orientar con éxito la política para identificar la necesidad, es recomendable aspirar a una plena satisfacción en el cumplimiento previo del perfil de I+D+i con el fin de mejorar la competitividad de la organización y el accionar como un promotor para el monitoreo científico-tecnológico. Por lo tanto, es un compromiso estar al tanto de las innovaciones y cambios tecnológicos requeridos en el mercado, así como de la demanda de los clientes, fortaleciendo la instrucción y motivación del personal del Comité VT/IC-TM.

En alusión a la necesidad planteada en este estudio como una definición simple y dirigida a la concepción bibliométrica de la palabra clave “resveratrol”, se debe constatar que aunque en estricto rigor es recomendable usar nuevas iteraciones, en esta ocasión se optó por la experiencia inmediata, del tipo analógica, y opinión del Comité VT/IC-TM contenida en el significado de una expresión básica que considera una catalogación demostrable en el estado del arte científico. Asimismo, este procedimiento se realizó consiente de que posteriormente, al momento de proyectar el análisis básico, esta responderá a una única explotación para levantar procesos parciales de IC que vayan acercando el conocimiento como una capacidad dinámica. No obstante, se considera que la información adquirida es congruente con el alcance de las competencias operativas básicas (Winter, 2003) contenidas implícitamente en cada pregunta y su posterior representación generalizada.

### **5.2.2. Selección de la fuente de información**

En la actualidad la automatización de procesos se apoya en gran medida en las Tecnologías de la Información y Comunicación, convirtiendo estas últimas en un elemento imprescindible de los sistemas de vigilancia actuales. Si bien las herramientas de gestión apoyan enormemente a encausar un ordenamiento sustentable y mejorable, el desarrollo

actual de softwares de minería de texto posibilitan la aceleración de las etapas constituidas en dicho procesos como un complemento eficaz y eficiente que permite lograr resultados concretos en un menor tiempo. En los trabajos de Porter *et al.* (2002), Porter y Cunningham (2005), y Porter y Newman (2011), se intenta diferenciar la importancia de las fuentes de contenido tecnológico y contextual en virtud de asumir las bases de datos y la internet como conocimiento empírico, y los datos generados por los humanos como conocimiento tácito. En este trabajo se corrobora que para explotar dichos repositorios es necesario un proceso sistemático que incluya componentes de procesos de gestión tecnológica, acceso a la información, plataformas de trabajo y la incorporación de la calidad dentro de la IC como el cimiento para pilotear, adaptar y estandarizar indicadores ajustados a la realidad de innovación abierta de cada organización. De esta manera, al igual que lo señalado por Porter y Newman (2011), la explicación dominante para la difusión interna estará sometida a la marcha de influencia y flujo de información que enfatizan el papel de los conocimientos y el aprendizaje organizacional como barreras potenciales a la adopción de innovaciones. Esto permite evaluar la brecha existente en la complejidad de la interacción entre los integrantes del Comité VT/IC-TM para obtener observaciones secuenciales para explotar y operar con éxito el proceso del sistema a partir de una correcta selección de la fuente de información.

### **5.2.3. Refinamiento de búsqueda y recuperación de información**

Considerando los aportes por Cañavete (2003), el contexto de búsqueda planteado en esta investigación, pretende conformar una serie estructurada o integrada de procesos para manejar información o datos, caracterizados por un procesamiento repetitivo de inputs, actualización de datos y generación de outputs. De manera específica, los inputs definidos en este caso se orientan a la identificación de necesidad, con la voluntad primordial de explicar una razón puntual existente para dar un uso práctico al VT/IC-TM. En este sentido cabe destacar, que existe una multiplicidad de factores inputs que pueden originar una infinidad de outputs conformadas por los alcances y limitaciones definidas al comienzo del presente estudio. Lo importante es que estos inputs iniciales posean una interconexión

coherente con los outputs finales y ambos actúen de una manera sinérgica que garantice un conocimiento de IC de alta diferenciación, que en este caso, corresponderán a la representación, interpretación y utilización que se logre describir.

#### **5.2.4. Limpieza de información**

Gracias a VP es posible dar una retroalimentación visual instantánea de los errores potenciales de la información recogida. Mediante el diagrama de análisis, incluso elementos de interfaz simple y tradicional pueden ser usados de manera clara para asegurar que el analista VT sea cuidadoso al ingresar los de datos. Según lo descrito por Revelli (2000), la era de la información ha hecho que las organizaciones implanten sucesiones iterativas. Contrastando lo señalado por Kostoff (2006) los cambios en una etapa a menudo sugieren cambios adicionales en otras etapas, y por tanto es importante definir una idealidad para refinar la información manipulada de una manera recurrente.

Al momento de encontrar una incoherencia en la serie de datos Patent Assignee, se pudo distinguir que uno de los problemas más frecuentes al momento de procesar dicha información corresponde a la multiplicidad bajo distintos nombres y errores de escritura u omisión de letras. No obstante, el Thesaurus permitió correctamente dicho problema. De esta manera, se puede apreciar que VP disminuye considerablemente el tiempo de limpieza de información, ya que en estricto rigor cuando ocurre alguno de estos percances, se debe factorizar manualmente el conjunto de empresas, o bien, utilizar o crear una plantilla de ordenamiento definido acorde a la heurística de cada usuario.

#### **5.2.5. Análisis Básico**

Tomando en cuenta a Nelson (2009), tanto el análisis de primer orden como de segundo orden logrado en este estudio pueden servir como una buena base para plantear hipótesis o supuestos tecnológicos que pueden ser asociado, por ejemplo, a la económica de la innovación, valorización de la transferencia, lineamiento de la propiedad intelectual,

diagnóstico de las políticas públicas de I+D o diversificación cultural de las invenciones. Asimismo, el producto final se puede abordar en conocer la estrategia tecnológico-comercial de una empresa relevante, el uso de mejores prácticas en I+D, metodologías científicas asociadas, detección de pensamiento inventivo, estudio de modelos de utilidad, y/o argumentos para complementar un plan de negocio. No obstante, cabe destacar que esto precisa de profesionales especialistas y altamente calificados para entregar antecedentes de calidad a la organización e información relevante para el pronunciamiento doctrinal, procurando evitar acercarse a una mediocre base del saber descrita por Patriotta *et al.* (2012), suprimir un erróneo comportamiento del conocimiento descrito por Hayek (1945) y reducir una “infoxicación” descrita por Cornella (1994).

En referencia a la disminución de patentes para el año 2012, es usualmente recurrente que ocurran este tipo de problema ya que las bases de datos, tanto Delphion® como otras, poseen la documentación actualizada al día cuando se realiza la búsqueda. Esto significa que si se desea hacer un correcto análisis comparativo entre años, se debe considerar el año completo, por lo tanto el último año puede provocar a tender errores informativos según la fecha en la que se realice la extracción e importación de datos.

A través del análisis de primer y segundo orden realizado se puede observar la existencia de un número progresivo de patente en los últimos años. La previa selección de un criterio amplio, permitió contabilizar de manera significativa el año de publicación desde una perspectiva sucesiva. No obstante, es considerable señalar que los datos previos al año 1990 presentan deficiencias en términos de disponibilidad de datos, lo cual quita validez a una futura interpretación, representación y utilización particular para dicho periodo acotado.

### **5.2.6. Análisis Avanzado**

En el análisis avanzado descrito, se considera una esquematización gráfica de comportamiento con relevancia estratégica, ya que este aporta concretamente un mapeo tecnológico de los esfuerzos de I+D documentados en la forma de publicaciones de la



actividad y el crecimiento económico (Chen y Lin, 2005; Hidalgo *et al.*, 2009). Cabe destacar, que más allá de una dimensión (listas) y los análisis de dos dimensiones (matrices), VP realiza el análisis estadístico multidimensional para identificar las agrupaciones y las relaciones entre los conceptos que uno ingrese. Por otro lado, la sincronización del cluster entre el editor y la esquematización complica la presencia selectiva de exámenes bidireccionales, que permitiesen categorizar objetos de una manera más ejemplificada. Sin embargo, tanto el Aduna Cluster Map y Factor Correlation Map detallan las características deseadas de las patentes bajo un significado conceptual, formalizando una ilustración poco frecuente en el entorno científico para instaurar una visión sobre la articulación y movilidad de la VT, IC, GC y PE. De hecho es de sumo interés apreciar la enormidad de características que se pueden extraer a partir de los tipos de gráficos definidos por actividad, variables o parámetros asociados a las patentes. Desde una visión bibliométrica, se puede deducir que el análisis avanzado constituye una herramienta fundamental para los tomadores de decisión (dirección estratégica y operativa del Comité VT/IC-TM), ya que les permite apreciar de una manera rápida, integral y comparativa nuevas necesidades de PQ.

### **5.2.7. Representación**

En este trabajo, se optó por representar los resultados bajo un esquema que mostrase el periodo de trabajo de una empresa destacada dentro de un conjunto asignado. Si bien los resultados de un estudio científico se presentan habitualmente en una tabla con algunas observaciones explicativas, en este caso se busca minimizar las observaciones explicativas y favorecer explicaciones gráficas que el lector puede apreciar con la mayor sencillez posible. Esto constituye un catalizador de difusión, que al igual que lo señalado por Gibbons y Prescott (1996), transmite de manera efectiva y rápida la información de valor estratégico a los responsables de la toma de decisiones. No obstante, la estrategia de difusión ligada a líneas directrices que permitan combinar las capacidades, experiencia y conceptos de las diversas disciplinas involucradas no constituye un representación, si no que más bien, una recomendación para aunar sensibilidades y aproximaciones del entorno.

### 5.2.8. Interpretación

Teniendo en cuenta a Doyle (1977), una adecuada interpretación de datos se fundamenta en un diseño experimental adecuado a la naturaleza del problema que se investiga; en la realización de observaciones y mediciones cuidadosas, y en el empleo de técnicas de investigación adecuadas para ser proyectadas en las conclusiones. Puesto que muchos estudios para educar y facilitar el aprendizaje no se aproximan a los estándares ideales, para este caso se tomó en cuenta distinguir entre los resultados y la interpretación de estos.

A partir de la metodología de interpretación planteada para este estudio, se puede provocar un problema de rutina del Comité VT/IC-TM al tomar las búsquedas tecnológicas que no arrojan nada como resultados ordinarios sobre lo que no se debe buscar. Esta situación puede provocar un sesgo al inferir los resultados negativos de los procedimientos ya examinados y analizados para su adecuada conclusión.

### 5.2.9. Utilización

Los algoritmos de Tech Mining, si bien se encuentran implícitos, se diferencia del Data Mining en que no se limita a la mera obtención de información, sino que hace énfasis en la selección de esta información, en su análisis y en su presentación de forma adecuada para que los directivos puedan tomar las decisiones (Porter y Newman, 2011). Por tanto, aspectos como el conocimiento de las necesidades de la empresa, el empleo de fuentes formales e informales, la combinación o la difusión de los análisis efectuados para que lleguen a los responsables adecuados en el momento oportuno, hacen referencia a los ejes transversales de la política VT/IC-TM. La importación de datos permite adicionar con facilidad diversos elementos que den cabida a reconocer tácticas de construcción de oportunidades.

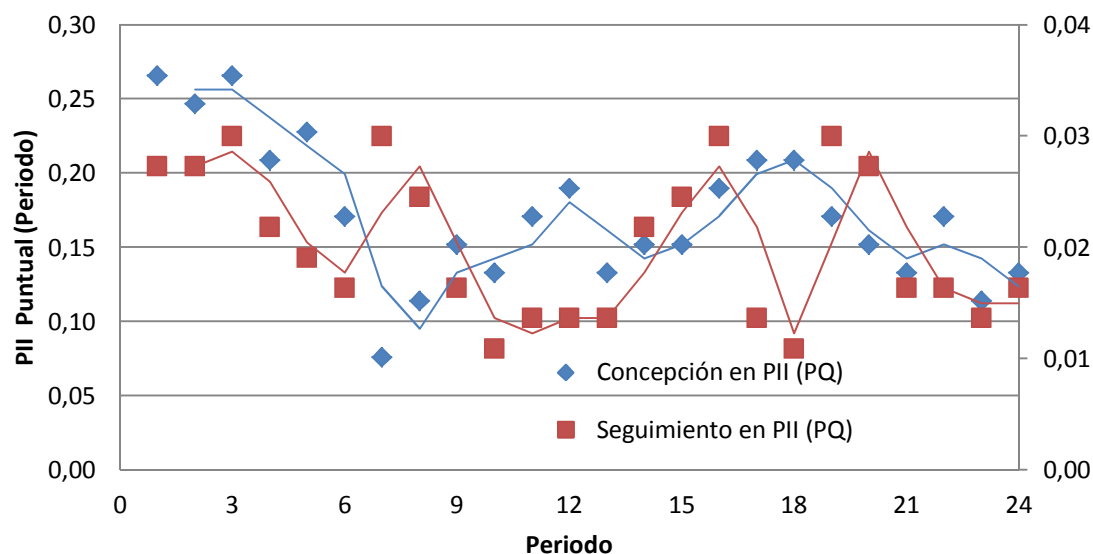
Según Thorleuchter *et al.* (2010), el estudio de la creatividad transforma enfoques de la psicología y las ciencias cognitivas hacia la minería de texto. Una conclusión principal es redefinir un término abstracto (una idea) de una manera concreta que puede ser utilizado para construir una tecnología que represente una combinación de un objetivo y una media.

## **5.3. Evaluar la gestión de la innovación interna**

### **5.3.1. Determinación de serie PII (PQ)**

En relación a la estructura de datos PII (PQ), si bien el estadístico de Shapiro-Wilk es considerado por algunos autores como el mejor test para analizar la normalidad (Zar, 1999), con solo 24 observaciones resulta muy difícil analizar el comportamiento de la distribución. Esto es debido a que solo una observación puede modificar sustancialmente la identidad estadística de la secuencia, y por ende, la consideración del teorema del límite central (Wasserman, 2003). No obstante, a pesar de sospechar que el estadístico de Shapiro-Wilk obtenido en este caso tiene muy poca robustez para rechazar la hipótesis nula, se consideró la perspectiva de Zar (1999) para asumir esta herramienta como una referencia para la validación de normalidad en las muestras extraídas.

Al momento de conceptualizar la serie PII (PQ), se puede trazar la existencia cualitativa desde un enfoque de la PE y la GC para plantear atributos de diagnóstico como fuentes para un itinerario tecnológico. Igualmente, la integración de las prácticas puede evidenciar la inexistencia de una estricta linealidad en el proceso de I+D, y por tanto, una mayor complejidad para investigar la evolución de las capacidades dinámica. Sin embargo, basada en la síntesis descubierta en este estudio, se plantea que la enorme diferencia entre el PII descrito en periodos adyacentes se debe fundamentalmente al rápido cambio de los factores relacionados a los recursos humanos (Azúa, 2001), como por ejemplo, la presencia de una alta demanda profesional externa de servicios de I+D especializados (exógeno) o por la constante priorización estratégica y/o operativa de actividades al interior de la organización (endógena), asumiendo que los profesionales vinculados al proceso de I+D deben cumplir con prácticas tanto de Concepción como de Seguimiento (Figura 18). Esta última premisa, o nueva hipótesis planteada, debe ser demostrada en una segunda derivada de los datos obtenidos, o bien, definiendo ciertas variables de control inicial.



**Figura 18.** Comparación de valores de PII Puntuales de Concepción y Seguimiento.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.2. Comparación entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+)

La aparición de una diferencia significativa entre la serie PII (PQ) y PII (PQ+) es sin duda el resultado más importante de este trabajo, ya que valida la hipótesis científica planteada en este estudio y entrega antecedentes concretos sobre un resultado empírico encontrado dentro de un área de la organización de I+D bajo un método de elevada objetividad como es el PII. Las prácticas de Boly (2004) y el instrumento de medición de Corona (2005) poseen muchas similitudes con lo definido por AENOR (2011). No obstante, la visión de Rejeb *et al.* (2008) le entrega al PII una componente y referente matemática que no suelen considerar los sistemas de gestión. Esto logra que, junto a la incorporación del proceso de Tech Mining, se forme una interrelación directa descrita por Flynn *et al.* (1995) y se correspondan las prácticas de calidad como fuerzas de trabajo en I+D en sus actividades innovadoras (Kim *et al.*, 2012). Por otro lado, el VT/IC-TM puede fácilmente acoplarse al uso de otras herramientas que le atribuyan más características, como puede ser un software o un modelo de gestión de la innovación distinto. Esto se podrá lograr siempre y cuando se considere el Tech Mining como un proceso recurrente, que asuma el ciclo de vida tecnológico, señalado por Gao *et al.* (2011), como un adaptación colateral a la organización.

Las simulaciones y estimaciones planteadas en este estudio no pueden considerarse exentas de discusión. Otra forma y alternativa alterna para comprobar la hipótesis científica de este estudio, hubiese sido plantear un modelo de relación señal/ruido (signal to- noise-ratio) para definir un correcto control y seguimiento del sistema (Shadish *et al.*, 2002; Pollock, 2006), el cual, podría servir para considerar un nuevo método de diagnóstico numérico, no considerado en este caso, que asumiese por ejemplo la señal como una variable independiente de interés relacionada a la implementación de una herramienta de VT e IC y el grado que es afectado por el ruido, como un conjunto de otras variables que están siendo afectadas por la intervención del sistema. No obstante, en este estudio se usó implícitamente la perspectiva de Shannon y Bode (1950) referente al concepto de la “innovación” en el procesamiento de señales, el cual hace referencia a la diferencia entre el valor observado de una variable en el tiempo  $t$  y el pronóstico óptimo de ese valor basado en la información disponible de un tiempo  $t$  anterior. Si el método de pronóstico funciona correctamente, las innovaciones sucesivas no están correlacionadas entre sí, es decir, constituyen una serie de tiempo de ruido blanco (Ben-Haim *et al.*, 2012), el cual para el caso del presente estudio se pudo apreciar y corroborar en la presencia de aleatoriedad, independiente e idénticamente distribuida, en los residuos.

Uno de los principales supuestos al momento de seleccionar el mejor modelo matemático de predicción, asistido por STATGRAPHICS, fue considerar directamente el menor MAPE encontrado. Si bien se puede considerar como una definición experimental, en rigor estadístico puede asumirse como incorrecto sin asumir un análisis de la parsimonia correspondiente. La parsimonia de un modelo es el grado en que alcanza ajuste para cada coeficiente o parámetros estimados, además de funcionar como criterio de selección entre modelos alternativos (Sober, 1983). Este aspecto han logrado que se introduzca un criterio más global para descartar o aceptar modelos ARIMA para una serie, con independencia a de la significación de los parámetros y resultados estadísticos. De manera tangible, el criterio de Akaike (1987) se fundamenta en la obtención de un estadístico que representa una calificación o puntuación dada a un modelo ARIMA considerando la incorrelación residual que produce sobre la serie y la cantidad de parámetros empleada en la especificación del modelo. Para dos modelos igualmente adecuados, la puntuación de

Akaike será menor para el modelo que haya empleado menor cantidad de parámetros como un criterio de valoración cuantitativa de la parsimonia.

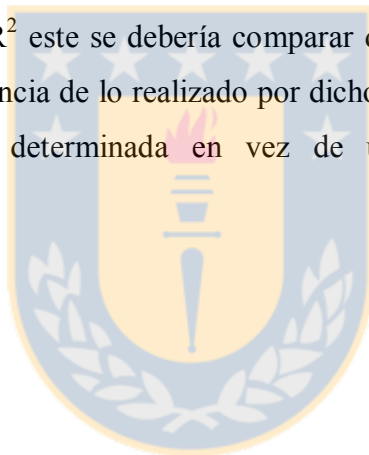
Siguiendo con los análisis de validación, los resultados del comportamiento de los residuos de los pronósticos señalaron una distribución normal (asumiendo la misma visión descrita en el punto 5.3.1 referente al uso del estadístico Shapiro-Wilk). Posteriormente, al momento de equiparar los pronósticos de la serie PII (PQ) y los resultados reales expresados según la serie PII (PQ+), no se asumió ningún supuesto sobre la distribución de cada variable, solamente sobre las diferencias en la media mediante la prueba t.

### **5.3.3. Clasificación según la tipología de sistemas de innovación**

Este trabajo, al igual que lo señalado por Rejeb *et al.* (2008), proporciona un marco para mejorar el cálculo anterior y la interpretación de las capacidades de innovación de un conjunto de empresas (que puede pertenecer a un sistema de innovación). Este marco aporta información de reducir los riesgos de forma en la interpretación de los datos dada por los operadores de evaluación. El cómputo de lastre que representan la importancia de las prácticas de innovación para todas las clases permite identificar rápidamente el rango en un panel de acuerdo con la tabla de pesos, y también para tener consejos sobre cómo mejorar las prácticas con el fin de aumentar la capacidad de innovación. Visto en el caso de un sistema de innovación, el PII constituye una herramienta útil para mejorar las interacciones entre los actores del sistema de innovación (organizaciones institucionales y empresas), y permite gestionar mejor los recursos y los flujos de conocimiento. Asimismo, el censo de las prácticas puede enriquecerse sin modificar los principios de las etapas de tratamiento adicionales de datos. Sin embargo, durante este proceso se encontró que la puntuación de las sub-prácticas presenta una clara limitación al momento de no encontrarse en la organización (valor igual a cero), lo cual provoca un valor indeterminado. Utilizando la lógica fuzzy sets (Kangmao *et al.*, 2005) o la regla de l'hôpital (Brinton, 2005) se puede resolver este problema pero complejizando un poco el procesamiento de los datos de la encuesta, lo cual no es lo que se busca lograr directamente con esta herramienta.

#### 5.3.4. Análisis de la forma del comportamiento innovador

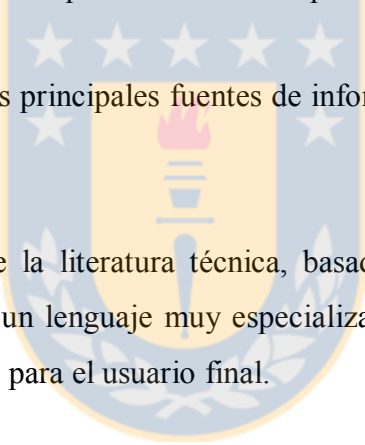
Con el fin de mejorar la evaluación del comportamiento, es necesario actuar con eficacia y de manera coherente en todo lo relacionado a un nivel de intervención innovación, propuesta por Boly (2004), en el entorno externo del nivel de la empresa o el territorio (universidades, empresas, autoridades legales, etc), el proyecto, el producto, y los individuos. La suma de estas evaluaciones individuales producirá un resultado de evaluación aún mejor. Otro aspecto analizado, hace referencia a que si bien el GGR logró ajustar los datos, en el trabajo de Rejeb *et al.* (2008), no se estima el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), por lo cual le quita una enorme validez estadística sobre el comportamiento de los datos obtenidos. No obstante, si existiese un buen criterio de aproximación dado por el  $R^2$  este se debería comparar directamente con los resultados de este estudio, ya que a diferencia de lo realizado por dicho autor, este análisis propició datos de una serie de tiempo determinada en vez de una comparación entre diversas organizaciones.



## Capítulo 6. Conclusiones

---

El diseño del VT/IC-TM planteado en este trabajo, permitió alcanzar una estructuración deseada de las actividades orientadas a la gestión y desarrollo tecnológico, intentando promover la conformación de una cultura transversal en el quehacer para la búsqueda sostenida de la frontera u horizonte del conocimiento como base para la visualización del proceso innovador. Asimismo, al momento de conformar las responsabilidades de la dirección se infirió que el recurso más importante corresponde al conocimiento aplicado para cumplir eficazmente el rol de la VT e IC al interior de la organización. Este antecedente se complementa con el estado definido de la gestión de los recursos, el cual resalta la suma importancia del capital humano en el proceso global de:

- 
- a) Familiarizarse con las principales fuentes de información, sus estructuras y sus vías de concesión.
  - b) Tener en cuenta que la literatura técnica, basada fundamentalmente en palabras claves, que presenta un lenguaje muy especializado y poco accesible tanto para el documentalista como para el usuario final.
  - c) Dominar inglés por ser un idioma internacional, o en su defecto, apoyarse a través de los traductores existentes.
  - d) Tener en cuenta que muchas veces los solicitantes de propiedad intelectual de base tecnológica generan su información de manera engorrosa.
  - e) Saber que la función más importante es la comunicación o difusión efectiva de la información tomada.

Igualmente, las visiones metodológicas usadas instruyeron cómo la IC puede ser utilizada para proporcionar un punto de referencia, determinando el estado actual de captación de información (línea base), y sus posteriores agregaciones o complementos, como por



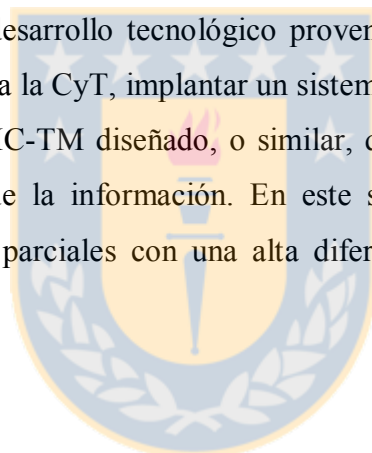
ejemplo, una interconexión con la PE para matizar las capacidades dinámicas, una alternativa para crear las condiciones adecuadas en la expresión de nuevas necesidades y propuestas para el desarrollo de nuevas búsquedas, como una función clave e indispensable de la dirección estratégica y operativa.

La posterior implementación del VT/IC-TM permitió ordenar los procesos para captar, clasificar, valorizar y distribuir elementos relevantes que permitiesen superar los problemas con el análisis tradicional de patentes bajo perspectivas cuantitativas y cualitativas. Como especificidad del sistema funcional y operativo mediante el análisis de patentes, se pudo identificar las vías de desarrollo de una tecnología, siendo una herramienta útil para representar el seguimiento histórico de los tipos de innovación y de entender su pasado, presente y futuro con un cierto grado de precisión, mostrando la trayectoria evolutiva y también reflejando el estado del arte científico o de la técnica. No obstante, se pudo apreciar que las principales barreras existentes al momento de identificar una necesidad (ya sea esta como un requerimiento, oportunidad o aprendizaje) corresponden a la falta de claridad sobre las velocidades de fluctuación del cambio tecnológico y las fuentes globales de información. Ambas provocan una cierta incertidumbre al momento de captar información actualizada y en tiempo real sobre el estado de la técnica, lo cual a su vez, incide directamente en la articulación y coordinación de la toma de decisiones.

Seguido de esto, al evaluar la gestión de la innovación interna a partir de la recopilación de antecedentes del PII como un indicador de capacidad de innovación (producto de la implementación del VT/IC-TM), se pudo apreciar indicios comprobables y tangibles que la media de la serie PII (PQ+) es mayor que los pronósticos PII (PQ) (valor  $p = 0 < 0,05$ ), con un incremento del 51,54% visto desde la comparación de la media, el cual significa bajo la definición experimental planteada, que la implementación del VT/IC-TM provocó una mayor capacidad de innovación para el caso de una unidad de gestión y desarrollo tecnológico, comprobando de esta manera la hipótesis científica planteada en este estudio. Asimismo, la posterior clasificación según la tipología del sistema de innovación obtenida y su respectivo análisis de la forma del comportamiento innovador, validan que existió una transformación de una organización reactiva-preactiva-proactiva hacia una netamente

proactiva, al igual que el análisis de diversos cambios organizacionales específicos referentes a las prácticas de innovación: Concepción, Supervisión, Contexto Favorable y Colecta de Ideas, adecuadas a ciertos modelos matemáticos referenciados (S-Curve y Condenser). En específico para este último punto, los  $R^2$  logrados presentaron una buena adecuación para el para Concepción (Modelo S-Curve) en PII (PQ) (0,910) y PII (PQ+) (0,886) y una inexistente adecuación para Supervisión Global (Modelo Condenser), Contexto Favorable (Modelo Condenser) y Colecta de Ideas (Modelo S-Curve), en PII (PQ) (0,108; -1,518 y 0,307 respectivamente) y PII (PQ+) (0,456; -1,802 y -0,517 respectivamente).

Finalmente, se razona a partir de los antecedentes demostrados, que es recomendable para toda unidad de gestión y desarrollo tecnológico proveniente de una organización que se dedique fundamentalmente a la CyT, implantar un sistema según lo expresado por la norma UNE 166006:2006, el VT/IC-TM diseñado, o similar, que permita clarificar y consolidar un portafolio de manejo de la información. En este sentido se exhibe un rendimiento adecuado para situaciones parciales con una alta diferenciación de GC para constituir múltiples opciones de PE.



## Bibliografía

---

Abrunhosa, A., Moura, E., Sá, P. (2008). Are TQM principles supporting innovation in the Portuguese footwear industry? *Technovation* 28 (4), 208–221.

Adams, R., Bessant, J., Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, volume 8, issue 1, pp. 21-47.

AENOR. (2011). Asociación Española de Normalización y Certificación. *Gestión de la I+D+i*, edición AENOR.

Aghion, P., Blundell, R., Griffith, R., Howitt, P., Prantl, S. (2006). Entry and Productivity Growth: Evidence from Micro-level Panel Data. *Journal of European Economic Association, Papers and Proceedings* 2(2-3): 265-276.

AIRI. (2002). Associazione Italiana per la Ricerca Industriale. *Il monitoraggio tecnologico*, Edizioni AIRI.

Akaike, H. (1987). Factor analysis and AIC. *Psychometrika*, 52, pp. 317–332.

Akers, L., and Khorsadian, F. (2003). *High Level Overview of Patent Search Types and Approaches*. Chicago: PIUG 2003 (Patent Information Users Group).

Arundel, A. (2007). Innovation survey indicators: what impact on innovation policy? In OECD. (Ed.), *Science, technology and innovation indicators in a changing world: Responding to policy needs* (pp. 49e64). Paris: OECD.

Ashton, W.B., Bryan, A., Richardson, A. (1997). *Keeping Abreast of Science and Technology: Technical Intelligence for Business*. Battelle Press, Columbus, Ohio.

Assiélou, NG, V Boly and L Morel (2006). Evaluation du processus d'innovation des entreprises. In Proc. Confere 2006, Marrackech, Maroc.

Attaway, M. (1999). Competitive Intelligence, Internal Auditor.

Attewell P. (1992). Technology Diffusion and Organizational Learning: The Case of Business Computing. *Organization Science*. 3:1-19.

Azúa, S. (2001). El futuro de la gestión del conocimiento. En Arbonías, A.L: Como evitar la miopía en la Gestión del Conocimiento. Ed. Díaz de Santos y Cluster Conocimiento.

Baldini, N. (2006). The act on inventions at public research institutions: Danish universities patenting activity. *Scientometrics*, 69(2): 387-407.

Bannigan, K., Droogan, J., Entwistle, V. (1997). Systematic reviews: What do they involve?. *Nursing Times*, 18: 52-53.

Barney, J (2002). A study of patent mortality rates: using statistical analysis to rate and value patent assets. *AIPLA Quart J*. 30(3):317-53.

Beaumont, N. (2005). Best practice in Australian manufacturing sites. *Technovation* 25 (11), 1291-1297.

Ben-Haim, Z., Michaeli, T y Eldar, Y. C. (2012). Performance bounds and design criteria for estimating finite rate of innovation signals. *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 58, no. 8, pp. 4993-5015.

Birkinshaw, J., Hamel, G., Mol, M.J. (2008). Management innovation. *Academy of Management Review* 33 (4), 825-845.

Boly, V. (2004). *Ingenierie de L'innovation: Organisation et Methodologies des Entreprises*

Innovantes. Hermes Science Publications, Paris.

Borja, G., Zulueta, M. (2007). Estudio comparativo de bases de datos de patentes en Internet. *Anales de documentación*. 10, 145-162.

Bougrain, F., Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*. 31: 735–747.

Bowen, C. W. (2000). A quantitative literature review of cooperative learning effects on high school and college chemistry achievement. *Journal of Chemical Education*, 77: 116–119.

Bronwyn, H. Hal. (2004). Patent Data as Indicators, presentation to the WIPO Conference on Patent Statistics, Geneva, Oct. 11-12.

Burgelman, R., Maidique, M. A. and Wheelwright, S.C. (2004). *Strategic Management of Technology and Innovation*, McGraw Hill, New York.

Bush, V. (1945). “Science - The Endless Frontier: A Report to the President on a program for Postwar scientific Research”, Office of Scientific Research and Development, Washington D. C.

López-Nicolás, C., Meroño-Cerdán, A.L. (2011). Strategic knowledge management, innovation and performance. *International Journal of Information Management*. 31: 502–509.

Cabrera, A., Cabrera, E.F. (2002). Knowledge-sharing dilemmas. *Organization Studies*, 23(5): 687–710.

Camisóna, C., Monfort-Mir, V. (2012). Measuring innovation in tourism from the Schumpeterian and the dynamic-capabilities perspectives. *Tourism Management* 33: 776-

789.

Candelin-Palmqvist, H., Sandberg, B., & Ulla-Maija, M. (2012) Intellectual property rights in innovation management research: A review, *Technovation*. 32, 502-512.

Cañavate, A. (2003). Sistemas de información en las empresas. *Hipertext.net*, núm. 1.

Cekuls, A. (2010). Competitive Intelligence Model in Latvian Enterprises, *TILTAI*, 1392-3137.

Chen, D. Z., LIN, W. Y. C. (2005). Essential patent indicators for the evaluation of industrial technological innovation competitiveness. *Proceedings Of The 10th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*, 1-2: 490-498.

Chiesa, V., Coughlan, P. and Voss, C.A. (1996). Development of a Technical Innovation Audit, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 13, pp105-136.

Choi, C., Park, Y. (2009). Monitoring the organic structure of technology based on the patent development path. *Technological Forecasting and Social Change*. 76 (6): 754–768.

Christensen, J.F. (1995). Asset Profiles for Technological Innovation, *Research Policy*, Vol. 24, pp 727-745.

Chua, A., Lam, W. (2005). Why KM projects fail: A multi-case analysis. *Journal of Knowledge Management*, 9(3): 6–17.

Coccia, M. (2005). A scientometric model for the assessment of scientific research performance within public institutes. *Scientometrics*. 65(3): 307-321.

Colakoglu, T. (2011). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24: 1615–1623.

Cornella, A. (1994). Los recursos de información, McGraw-Hill/ESADE, Madrid.

Corona Armenta, J.R. (2005). Innovation et metrologie: une approche en terme d'indice d'innovation potentielle. Ph.D., Institut National Polytechnique Lorraine, Nancy.

Cox, J.W., Hassard, J. (2007). Ties to the past in organization research: a comparative analysis of retrospective methods. *Organization*. 14 (4): 475–497.

Cozzarin, B. P. (2006). Performance measures for the socio-economic impact of government spending on R&D. *Scientometrics*, 68(1): 41-71.

Crepon, B, E Duguet and J Mairesse (2000). Mesurer le rendement de l'innovation. *Economie et Statistique*, Vol. 334, pp. 65-78.

Crepon, B, E Duguet and J Mairesse (2000). Mesurer le rendement de l'innovation. *Economie et Statistique*, Vol. 334, pp. 65-78.

Cunningham, S, Porter, A., Newman, N. (2006). Special issue on tech mining. *Technological Forecasting & Social Change*. 73: 915–922.

Dalkir, K. (2005). Knowledge management in theory and practice, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington.

Day, G. (1994). Evaluating Strategic Alternatives, Wiley, Nueva York.

Dinu V., Zhao H., Miller, P. (2007). Integrating domain knowledge with statistical and data mining methods for high-density genomic SNP disease association analysis. *Journal of Biomedical Informatics*, 40: 750–76.

Dosi, G., Nelson, R.R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics* 4 (3), 153–172.

Doyle, w. (1977). Paradigms for Research on Teacher Effectiveness. *Review of Research in Education*. 5: 163-198

Dubuisson, S., Kabla, I. (1999). Innovations et compétences : compte rendu d'une réflexion collective. In *Innovations et performances. Approches interdisciplinaires*, D.

Du Gay, P. 2004. Against enterprise (but not against enterprise, for that make no sense). *Organization* 11 (1), 37–57.

Foray et J. Mairesse (eds), Paris, Editions de l'école des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 1999.

Dyer, J.H., Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high performance knowledge-sharing network: the Toyota case. *Strategic Management Journal*, 21 (3): 345–368.

Edgerton, D. (2004). 'The linear model' did not exist: Reflections on the history and historiography of science and research in industry in the twentieth century. *The Science–Industry Nexus: History, Policy, Implications*. New York: Watson in Karl Grandin and Nina Wormbs (eds)

Edmunds, A., Morris, A. (2000). The problem of information overload in business organizations: A review on the literature. *International Journal of Information Management*, 20: 17-28.

EIRMA. (2000). European Industrial Research Management Association (Technology Monitoring for Business Success, Working Group 55 Report.

Ericson, S., Rothberg, H. (2009). Intellectual Capital in Tech Industries: A Longitudinal Study, *Electronic Journal of Knowledge Management*, 7(5): 559 – 566.



Escorsa, P., Maspons, R. (2001), *De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva*. Financial Times-Prentice Hall (Grupo Pearson). Madrid.

Ettredge M, Richardson V.J, Scholz S. (2001). The presentation of financial information at corporate Web sites. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2 3:149-168.

Feng, J., Prajogo, D.I., Tan, K.C., Sohal, A.S. (2006). The impact of TQM practices on performance: A comparative study between Australian and Singaporean organizations. *European Journal of Innovation Management* 9 (3), 269–278.

Fitzpatrick, W. M., Burke, D. R. (2003). Competitive Intelligence, Corporate Security and The Virtual Organization, *ACR*, 11(1).

Flynn, B.B., Schroeder, R.G., Sakakibara, S. (1995). The impact of quality management practices on performance and competitive advantage. *Decision Sciences* 26 (5), 659–691.

Francois, J.P., Favre, F., Negassi, S. (2002). Competence and organization: two drivers of innovation. A micro-econometric study. *Economics of Innovation and New Technology*. 11: 249–270.

Freeman, C., Clark, J., Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development*. Frances Pinter, London.

Fu, J., Shi, P. (1995). Technological accumulation versus technology innovation a new approach of Chinese firms; technological innovation form technological accumulation dimension, *Sun-Yat-Sen Management. Review*, Vol. 3 No 4 pp 112-121.

Furman, J.L., Porter, M.E., Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy* 31 (6), 899–933.

Gaidelys, V. (2010). The Role Of Competitive Intelligence in The Course of Business Process. *Economics and Management*, 15.

Gao, L., Porter, A., Wang, J., Fang, S., Zhang, X., Ma, T., Wang, W., Huang, L. (2011) Technology Life Cycle Analysis Modelling based on Patent Documents. Fourth Internat and Grand Societal Challenges – Shaping and Driving Structural and Systemic Transformations Seville. 12–13.

Garcia, R and R Calantone. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 19, pp. 110-132.

Gebauer, H. (2011). Exploring the contribution of management innovation to the evolution of dynamic capabilities. *Industrial Marketing Management* 40: 1238–1250.

Gibbons, P., Prescott, J. (1996). Parallel competitive intelligence processes in organisations. *International Journal of Technology Management*. 11(1): 162-178.

Ginsberg, A., Abrahamson, E. (1991). Champions of change and strategic shifts: the role of internal and external change advocates. *Journal of Management Studies*. 28 (2), 173–190.

Godet, M (1997). *Manuel de prospective stratégique*. Tome 2 : L’art et la méthode. Ed. Dunod, Paris, France.

Grant, R., Baden-Fuller, C. (2004). Knowledge access theory of strategic alliances. *Journal of Management Studies*, 41: 61–84.

Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*. 28, 1661-1707.

Groom, J., Fred D. (2001). Competitive Intelligence Activity Among Small Firms, SAM Advanced Management Journal.

Guan, J., Ma, N. (2003), Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms, Technovation, Vol. 23, pp737-747.

Guan, JC, RCM Yam, CK Mok and N Ma (2006). A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. European Journal of Operational Research, Vol. 170, Issue 3, 1 May 2006, pp. 971-986.

Guellec, D (2003). Mesurer l'innovation : quelques leçons de l'expérience de l'OCDE. In 8e séminaire de la Direction des Statistiques d'Entreprises, Innovation : de l'idée à la performance, Insee Méthodes, Vol. 105.

Hayter, R., Han S. S. (1998). Reflections on China's open policy towards foreign direct investment, Reg. Studies 32, 1-16.

Hall, B. H., Jaffe, A. B., Trajtenberg, M. (2001). The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights, and Methodological tools, NBER Working Paper No. 8498, Cambridge, MA

Hayek, F. A. (1945). The use of knowledge in society. American Economic Review. 35: 519–530.

Hertzfeld, H.R., Link, A.N., Vonortas, N.S. (2006). Intellectual property protection mechanisms in research partnerships. Research Policy. 35 (6), 825–838.

Hidalgo, A., Iglesias, S., Hernandez, A. (2009). Utilización de las bases de datos de patentes como instrumento de vigilancia tecnológica. El profesional de la información,

18(5): 511-519.

Hiltbrand, T. (2010). Learning Competitive Intelligence From a Bunch of Screwballs, *Business Intelligence Journal*, 15(4).

Hoang, D.T., Igel, B., Laosirihongthong, T. (2006). The impact of total quality management on innovation: Findings from a developing country. *International Journal of Quality and Reliability Management* 23 (8-9), 1092–1117.

Höfer T, Przyrembel H. (2004). New evidence for the theory of the stork. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 18(1):88–92.

Hollanders, H., & Van Cruysen, A. (2008). Rethinking the European innovation scoreboard: A new methodology for 2008e2010. Maastricht: PRO INNO Europe INNO Metrics, UNU-MERIT, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, Maastricht University.

Hoti, S., Mcaleer, M. (2000) How does country risk affect innovation?: an application to foreign patents registered in the USA. *Journal of economic surveys*, 20(4).

Hughes, S. (2005). Competitive Intelligence as Competitive Advantage: The Theoretical Link Between Competitive Intelligence, Strategy and Firm Performance. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, 3(3).

ISO, 2008. (2008). ISO 9001:2008 Quality Management Systems: Requirements. International Organization for Standardization, Geneva.

Jakobiak, F. (1991). *Pratique de la Veille Technologique*. Les Editions d'Organisation". 232pp. Paris.

Jalles, J.T. (2010). How to measure innovation? New evidence of the technology-growth linkage. *Research in Economics*, 64: 81-96.

Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E., Lundvall, B. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36: 680–693.

Kale, P., Singh, H., Perlmutter, H. (2000). Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital. *Strategic Management Journal*. 21 (Special Issue): 217–237.

Kapsali, M. (2011). *International Journal of Project Management*. 29: 396–407.

Khanna, T., Gulati, R., Nohria, N. (1998). The dynamics of learning alliances: competition, cooperation, and relative scope. *Strategic Management Journal*, 19: 193–210.

Kim, D., Kumar, V., Kumar, U. (2012). Relationship between quality management practices and innovation. *Journal of Operations Management* 30: 295–315.

Klavans, R. (1993). *Technology Strategy and Competitive Intelligence*; en Prescott y Gibbons (ed.) *Global Perspectives on Competitive Intelligence*.

Klette, J. (1996). R&D, Scope Economies and Plant Performance. *Rand Journal of Economics*, 27: 502-522.

Kline, S. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*.

Kostoff, R. (2006). Systematic acceleration of radical discovery and innovation in science and technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 73, 923–936.

Kurtossy, J. (2004). Innovation indicators derived from patent data. *Periodica Polytechnica - Social and Management Sciences*, 40 (1): 91-101.

Lall, S., (1992), Technological Capabilities and Industrialization, World Development, Vol. 20, No. 2, pp165 – 168.

Laredo, P., Vinck, D. (1991). Preparer: la demarche de d'analyse strategique et sa mise en ouvre en Vinck, D.,(coord.) "Gestion de la recherche. Nouveaux problèmes, nouveaux outils". De Boeck-Westmael. Collection Management; Bruselas. 79-113.

Lee, C., Jeon, J., Park, Y. (2011). Monitoring trends of technological changes based on the dynamic patent lattice: A modified formal concept analysis approach. Technological Forecasting & Social Change. 78: 690–702.

Lichtenthaler, E. (2003). Third generation management of technology intelligence processes. R&D Management, 33 (4): 361–375.

Lindner, F., Wald, A. (2010). Success factors of knowledge management in temporary organizations. International Journal of Project Management, 29(7): 877-888.

Lundvall, B., Johnson, B., Andersen, E. S., Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. Research Policy, 31: 213–231.

Mabert V.A, Soni A, Venkataramanan M.A. (2003). European Journal of Operational Research. 146: 302–314.

Martin, B (1996) “Foresight in Science and Technology”, Technology Analysis & Strategic Management, vol. 7, pp. 139-68.

Martin, B. (2008). Knowledge management, C. Blaise, Editor, Annual review of information science and technology (ARIST), Information Today, Inc., Medford, NJ. 42: 371–424.

Martinez-Roman, J., Gamero, J., Tamayo, J. (2011). Analysis of innovation in SMEs using an innovative capability-based non-linear model: A study in the province of Seville (Spain). *Technovation* 31: 459–475.

Mattes, E.; Stacey, M. C., Marinova, D. (2006). Surveying inventors listed on patents to investigate determinants of innovation. *Scientometrics*, 69(3): 475-498.

McDermott, R., O'Dell, C. (2001). Overcoming cultural barriers to sharing knowledge. *Journal of Knowledge Management*, 5(1): 76–85.

McGonagle, J., Vella, C. M. (2004). Competitive Intelligence in Action, *International Management Journal*.

McNally, R.C., Cavusgil, E., Calantone, R. (2010). Product innovativeness dimensions and their relationships with product advantage, product financial performance and project protocol. *Journal of Product Innovation Management*. 27: 991–1006.

Mendelsohn, S., Parsons, D., Huddart, D. (1999). Patently too expensive. *Information World Review* July/August, 149: 19-20.

Michel, J., Bettels, B. (2001). Patent citation analysis: A closer look at the basic input data from patent search reports, *Scientometrics*. 51 (1), 185-201.

Mohaghegh S. D. (2001). Reservoir simulation and modeling based on artificial intelligence and data mining (AI&DM). *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 3(6): 697-705.

Morel, L., Boly V. (2007). Innovation Process Evaluation: from self-assessment to detailed technological audit. In Proc. 16th International Conference on Management of Technology, Miami Beach Resort & Spa, Miami Beach, Florida, USA.

Morin, J. (1985). *L'excellence technologique*. Publi - Union; 253pp., Paris.

Nelson, A.J. (2009): Measuring Knowledge Spillovers: What Patents, Licenses and Publications Reveal about Innovation Diffusion. *Research Policy*, 38: 994-1005.

Nelson, R., Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (MA).

Ngai, E., Xiu, L., Chau, D. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*, 36: 2592–2602.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, Vol. 5 NO. 1, Feb. pp 14-37.

Nosella, A., Petroni, G., Rossella, S. (2008). Technological change and technology monitoring process: evidence from four Italian case studies. *The Journal of Engineering and Technology Management*. 25 (4): 321–337.

OCDE. (2004). *Key Challenges and Opportunities Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level 29-30 January: Science and Innovation Policy*.

OECD (2005). *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data Third Edition OECD-European Communities, Paris*.

Palop, F., Vicente, J.M. (1999). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española*. Madrid: Fundación COTEC.

Park, Y., Yoon, B., Lee, S. (2005). The idiosyncrasy and dynamism of technological



innovation across industries: patent citation analysis. *Technology in Society*. 27 (4): 471–485.

Patel, P., Ward, MR. (2011). Using patent citation patterns to infer innovation market competition. *Research Policy*. 40, 886–894

Patriotta, G.; Castellano, A.; Wright, M. (2012). Coordinating knowledge transfer: Global managers as higher-level intermediaries. *Journal of World Business (formerly Columbia JWB)*. Article in press.

Perdomo-Ortiz, J., González-Benito, J., Galende, J. (2006). Total quality management as a forerunner of business innovation capability. *Technovation* 26 (10), 1170–1185.

Pollock, D. S. (2006). Econometric methods of signal extraction. *Computational Statistics & Data Analysis*. 50(9): 2268-2292.

Porter, A., Cunningham, S.W. (2005). *Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*, WileyInterscience, New York, 2005.

Porter, A., Newman, N. (2011). Mining external R&D. *Technovation*, 31: 171–176.

Porter, A.L., Kongthon, A., Lu, J.C. (2002). Research profiling: improving the literature review. *Scientometrics*. 53: 351–370.

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press, New York.

Prajogo, D.I., Hong, S.W. (2008). The effect of TQM on performance in R&D environments: a perspective from South Korean firms. *Technovation* 28 (12), 855-863.

- Ragazzi, E., Frolidi, G., Fassina, G. (1988). Resveratrol activity on guinea-pig isolated trachea from normal and albumin-sensitized animals. *Pharmacol. Res. Commun.* 20. (suppl. V), 79-82.
- Ravichandran, T., Rai, A. (2000). Quality management in systems development: an organizational system perspective. *MIS Quarterly* 24 (3), 381–415.
- Rejeb H.B., Morel-Guimaraes, L., Boly, V., Assielou N.G. (2008). Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects. *Technovation* 28: 838–854.
- Revelli, C. (2000). *Intelligence Stratégique sur Internet*, Dunod, París.
- Richardson, Lee., Luchsinger, V. (2007). Strategic Marketing Implications In Competitive Intelligence And The Economic Espionage Act Of 1996. *The Journal of Global Business Issues.* 1(2).
- Riege, A. (2005). Three-dozen knowledge-sharing barriers managers must consider. *Journal of Knowledge Management*, 9(3): 18–35.
- Rockart, J.F. (1982). The changing role of the information systems executive: A critical success factors perspective. Sloan School of Management, MIT abril.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*, 4<sup>TH</sup> edn, New York, The Free Press.
- Rosegger, G. (1980). *The economics of Production and Innovation*. Oxford: Pergamon press.
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33(2): 163–180.

Salomo, S., Weise, J., Gemünden, H.G. (2007). NPD planning activities and innovation performance: the mediating role of process management and the moderating effect of product innovativeness. *Journal of Product Innovation Management*. 24 (4): 285–302.

Santos-Vijandes, M.L., Alvarez-Gonzalez, L.I. (2007). Innovativeness and organizational innovation in total quality oriented firms: The moderating role of market turbulence. *Technovation* 27 (9), 514-532.

Schinnar, A. P., Rothbard, A. B., Kanter, R., Jung, Y. S. (1990). An empirical literature review of definitions of severe and persistent mental illness. *American Journal of Psychiatry*, 147: 1602–1608.

Schumpeter, J.A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge.

Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus* (4th ed). Newbury Park, CA: Sage.

Shadish, W. R., Cook, T. D. and Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin: Boston. Page 507.

Shannon C.E. y Bode, H. (1950). A simplified derivation of linear least square smoothing and prediction theory, *Proc. IRE*, vol. 38, pp. 417-425, reprinted as Chapter 51 in *The Collected Papers of Claude Shannon*, IEEE Press, 1993.

Sherwood, P. (1994). Reviews: Hungarian literature, *Modern Language Review*, 89: 1054–1056.

Sinotte, M. (2004). Exploration of the field of knowledge management for the library and information profession. *Libri*, 54: 190–198.

Sober, E. (1983). Parsimony Methods: Philosophical Issues, *Annual Review of Ecology and Systematics* 14: 335-358.

Stiles, R. A., Mick, S. S. (1994). Classifying quality initiatives: A conceptual paradigm for literature review and policy analysis. *Hospital & Health Services Administration*, 39: 309–326.

Sugarman, J., Mccrory, D. C., Hubal, R. C. (1998). Getting meaningful informed consent from older adults: A structured literature review of empirical research. *Journal of American Geriatric Society*, 46: 517–524.

Sutton, J. (2007). Quality, Trade and the Moving Window: The Globalization Process. *The Economic Journal*. 117(524): F469-F498.

Takaoka, T. (1939). Resveratrol, a new phenolic compound, from *Veratrum grandiflorum*., *Journal of the Chemical Society of Japan*. 60: 1090-1100.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350.

Thoma, G., Torrissi, S. (2007). Creating Powerful Indicators for Innovation Studies with Approximate Matching Algorithms. A test based on PATSTAT and Amadeus databases. *CESPRI Working Papers* 211.

Thorleuchter, D., Van den Poel, D., Prinzie, A. (2010). Mining Ideas from Textual Information. *Expert Systems with Applications*. 37 (10): 7182-7188.

Tödting, F., Tripl, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34 (8): 1203–1219.

Trappey, A.J.C., Trappey, C., Wu, C., Lin, C. (2012). *Advanced Engineering Informatics*. 26, 26–34

Trippe, A. (2003). *Patent Analysis: The Once and the Future Discipline*. Chicago, IL: Paten Information Users Group.

Wan, D., Ong, C.H. and Lee, F. (2003). *Determinants of Firm Innovation in Singapore, Technovation*, Vol. 25, No. 3, pp261-273.

Wang, C., Lub, I., Chen, C. (2008). *Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. Technovation* 28: 349–363.

Wasserman, L. (2003). *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference*. Springer.

Weerawardena, J., O'Cass, A. (2004). *Exploring the characteristics of the market-driven firms and antecedents to sustained competitive advantage. IndustrialMarketing Management*, 33(5), 419–428.

Weick, K.E. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Sage, U.K.

Wild, R., Griggs, K. (2008). *A model of information technology opportunities for facilitating the practice of knowledge management. VINE*, 38(4): 490–506.

Winter, S. G. (2003). *Understanding dynamic capabilities. StrategicManagement Journal*, 24(10), 991–995.

Wright, C., Sturdy, A., Wylie, N. (2012). *Management innovation through standardization: Consultants as standardizers of organizational practice. Research Policy* 41: 652–662.

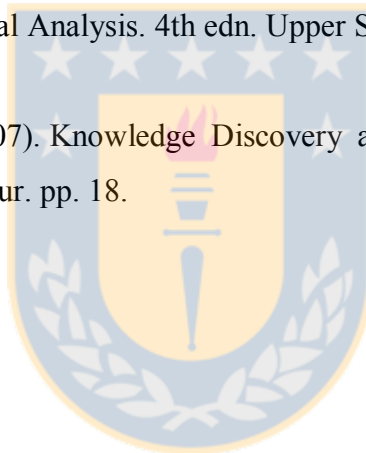
Yam, C.M, Guan, J.C, Pun, K.F. and Tam, P.Y. (2004). An Audit of Technological Innovation Capabilities in Chinese Firms: Some Empirical Findings in Beijing, China, *Research Policy*, Vol. 33, No. 8, pp1123-1250.

Yam, R. C. M., W. Lo, E. P. Y. Tang, A. K. W. Lau. (2010) Technological Innovation Capabilities and Firm Performance. *World Academy of Science Engineering and Technology* 66 2010.

Zack, M. (1999). Developing a Knowledge Strategy. *California Management Review*, 41(3): 125-145.

Zar J.H. (1999). *Biostatistical Analysis*. 4th edn. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Zhu, X., Davidson, I. (2007). *Knowledge Discovery and Data Mining: Challenges and Realities*. Hershey, New Your. pp. 18.



## Anexos

---

### Anexo A: Prácticas de Boly.

*Practice Design tasks are planed*

1

- 1.1 Reports on new production processes design tasks
- 1.2 Report on new product design tasks
- 1.3 Use of CAD
- 1.4 Use of functional analysis
- 1.5 Structured technological road map

*Practice Follow up of projects is carried out*

2

- 2.1 Formalized projects management process
- 2.2 Expenditure monitoring
- 2.3 Future activities costs monitoring
- 2.4 Structured projects reviews

*Practice Integration of strategic decisions*

3

- 3.1 Strategy information given to designers
- 3.2 Strategic meeting take place between CEO and project managers
- 3.3 Use of decision aid to define the company strategy
- 3.4 Use of Value management tools

*Practice Projects portfolio management*

4

- 4.1 Portfolio is reviewed by top managers
- 4.2 A manger is allocated to portfolio coordination
- 4.3 Performance indicators are used
- 4.4 Coherence is fulfilled between the projects thanks inter-projects meetings

*Practice Retrospective actions on the innovation process*

5

- 5.1 Meetings are carried out to analyze the development activities
- 5.2 Methodological experts attend to internal meetings
- 5.3 "Wise" group meets the project managers

*Practice Necessary competence allocation to the innovation process*

7

- 7.1 Staff is hired according to skills needed for future projects
- 7.2 Training are planned to develop skills relating to innovation for future projects
- 7.3 Mobility is encouraged for top managers

*Practice Moral support to innovators*

8

- 8.1 Innovation is stimulated trough media (Intranet, Magazine...)
- 8.2 Rewards are given to innovators
- 8.3 Material resources are allocated to innovators

*Practice Collective learning is ensured*

9

- 9.1 Methodologies for collective learning are used
- 9.2 Assessment meetings are held at the end of projects
- 9.2 Some managers are in charge of collective learning tasks

*Practice Know-how assessment and mapping are organized*

10

- 10.1 Know-how assessment and mapping are organized
- 10.2 KM tools are used

*Practice Survey tasks are planed*

11

- 11.1 Data collection methodologies are used
- 11.2 Workshops for data analysis are organized
- 11.3 Meetings are held to transform collected information into innovation projects
- 11.4 Salesman back-up information from customers

*Practice Association with technological networks*

12

- 12.1 The company is member of industrial networks
- 12.2 A manager is allocated to networks management
- 12.3 The company contracts with engineering subcontractors



*Practice New ideas are gathered during creativity sessions*

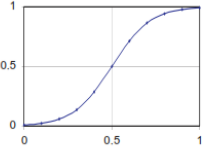
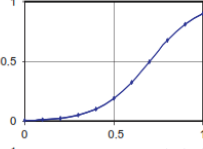
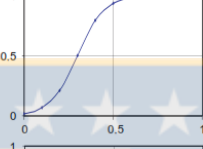
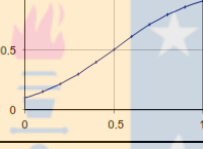
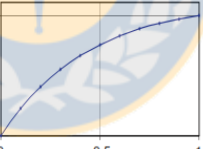
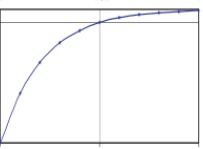
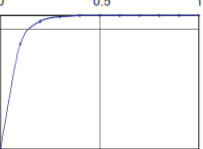
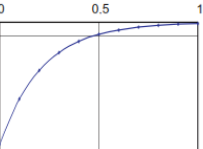
13

- 13.1 The company has a R&D department
- 13.2 Ideas are gathered from staff, R&D and marketing services
- 13.3 Data bases capitalizing ideas, technical data, experimental

Fuente: Rejeb *et al.* (2008)



## Anexo B: Formas del comportamiento innovador dentro de la organización.

Choice	$k$	$y_{inf}$	$x_{inf}$	$\alpha$	$a$	$b$	Plot	Features
1	1	0.5	0.5	0.01	9.19	99		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symmetric growth</li> <li>• Quite rapid learning</li> <li>• Quick growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached quickly</li> </ul>
2	1	0.5	0.7	0.1	7.32	168.5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asymmetric growth</li> <li>• Rapid learning</li> <li>• Quick growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached at the end</li> </ul>
3	1	0.5	0.3	0.0001	13.6	51.79		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asymmetric growth</li> <li>• Very rapid learning</li> <li>• Quick growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached quickly</li> </ul>
4	1	0.5	0.5	0.1	4.39	9		Innovation capacity has initial value and does not reach the maximal value
Choice	$k$	$\alpha$	$x_x$	$a$	Plot	Features		
5	1	0.9	1	2.3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slow growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached slowly</li> </ul>		
6	1	0.9	0.5	4.61		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quick growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached quickly</li> </ul>		
7	1	0.9	0.15	15.35		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Very quick growth</li> <li>• Maximal efficiency is reached quickly</li> </ul>		
8	1	0.9	0.5	4.61		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quick growth</li> <li>• Innovation capacity has an initial value</li> </ul>		

Fuente: Rejeb *et al.* (2008)

## Anexo C: Modelos propuestos para las prácticas de Boly

Innovation practices	Proposed models for threshold effect							
	S-curve model				Condenser model			
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Conception	X							
2 Project follow-up	X							
3 Strategy integration					X			
4 Project portfolio management					X			
5 Innovation evolution	X							
6 Suitable organisation					X			
7 Competence management					X			
8 Moral support					X			
9 collective learning	X							
10 Knowledge management					X			
11 Survey tasks					X			
12 Network animation					X			
13 Research/creativity	X							

Fuente: Rejeb et al (2008)

