

Guía práctica para la comercialización y transferencia de tecnologías

Serie Tecnología, Innovación y desarrollo

Ana Cristina Zúñiga Zapata

Utz Dornberger

Adel II González Alcalá

Adriana María Sánchez González

Guía práctica para la comercialización y transferencia de tecnologías

Serie Tecnología, Innovación y desarrollo



CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA
LASALLISTA

Lleva el conocimiento
por siempre



MinCIT
Ministerio de Comercio,
Industria y Turismo

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

El presente documento se basa en los resultados obtenidos con el proyecto financiado por INNpulsa Colombia, el SENA, Bancoldex y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, denominado: Convocatoria IFR 002 para "Fortalecimiento de las capacidades institucionales de transferencia, comercialización y valoración de tecnologías desarrolladas por los grupos de investigación GRIAL, GAMA y G-3IN".

El proyecto se realizó en la Corporación Universitaria Lasallista durante el año 2014 y se constituye en una guía práctica para aquellos que se interesen por realizar proyectos de transferencia y comercialización de tecnologías en el entorno académico y empresarial.

338.926

Z841

Zuñiga, A. et al. (2015). Guía práctica para la comercialización y transferencia de tecnología. Caldas: Editorial Lasallista.

58 p. : il.

ISBN: 978-958-8406-45-9

1. Transferencia de tecnologías – 2. Comercialización – 3. Mercadeo de tecnologías – 4. Gestión de Innovación.

Guía práctica para la comercialización y transferencia de tecnología

Serie Tecnología, Innovación y Desarrollo

© Editorial Lasallista

© Corporación Universitaria Lasallista

Hechos todos los depósitos legales

Presidente del Consejo Superior

Hermano Humberto Murillo López FSC.

Rector

PhD. J. Eduardo Murillo Bocanegra

Vicerrector de Investigación / Editor

PhD. Luis Fernando Garcés Giraldo

Correctora de texto

Mg. Lorenza Correa Restrepo

Asistente Editorial

Mg. (c) Jovany Arley Sepúlveda Aguirre

Dirección Editorial

Editorial Lasallista, 2014

Email: editorial@lasallista.edu.co

www.lasallista.edu.co

Teléfono: (57) (4) 320 1999 Ext. 210

Diseño e impresión L. Vieco S.A.S.

Febrero de 2015

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Lasallista.

Contenido

Introducción	9
1. Actividades en el proceso de desarrollo y comercialización de tecnologías	10
1.1 Descripción de la tecnología	10
1.2 Estado de desarrollo	10
1.3 Estado de protección del conocimiento	11
1.4 Producto(s) derivado(s) de la tecnología	11
1.5 Aplicación(es) de producto(s)	11
1.6 Beneficios y diferencial de la tecnología	12
2. Mercado	12
2.1 Características y tendencias de mercado	12
2.2 Segmentación de mercado	12
3. Actividades del proceso de Transferencia de Tecnologías	13
3.1 Etapas de desarrollo de producto	13
3.2 Etapa de desarrollo de mercados	14
3.3 Etapa de expansión de mercados	16
Apéndices	19
Apéndice A. Desarrollo de nuevos productos en el sector de alimentos y bebidas: guía breve acerca de gestión de la innovación	19
Apéndice B. Herramienta para la gestión de la vigilancia tecnológica Metodología de Gestión de la Vigilancia Tecnológica “InnoViTech”	43
Referencias bibliográficas	57

Lista de Figuras

Figura 1. Proceso de desarrollo y comercialización de tecnologías	9
Figura 2. Actividades en el proceso de transferencia de tecnologías	17
Apéndice A	
Figura A1. Representación gráfica del concepto de Casa de Calidad	22
Figura A2. Proceso de clínica de productos	27
Apéndice B	
Figura B1. Modelo de Gestión InnoViTech	46
Figura B2. Gestión de la I+D+i: Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i	49

Lista de Tablas

Tabla 1. Resumen de herramientas de gestión de innovación	20
Tabla 2. Lista de ¿Qué?	23
Tabla 3. Lista de “¿Cómo?”	23
Tabla 4. Matriz de relaciones	24
Tabla 5. Matriz con los grados de relevancia	25
Tabla 6. Matriz con el <i>benchmarking</i>	26
Tabla 7. Clínica de productos marcando las mejores soluciones	27
Tabla 8. Lista de chequeo	30
Tabla 9. Matriz morfológica: lámpara	32
Tabla 10. Evaluación de ideas	33
Tabla 11. Lista de parámetros del producto	34
Tabla 12. Resultados características de los parámetros	34
Tabla 13. Resultados combinación de parámetros	35
Tabla 14. Hoja de evaluación	36
Tabla 15. Requerimientos del consumidor	37
Tabla 16. Características medibles del diseño del producto	37
Tabla 17. Evaluación de requerimientos del consumidor y las características del diseño	38
Tabla 18. Valor de relevancia	39
Tabla 19. <i>Benchmarking</i> técnico	40
Tabla 20. Comparación técnica entre componentes	42

Introducción

En la actualidad los procesos derivados de la transferencia de conocimiento a la sociedad son fundamentales para generar bienestar económico y social a las instituciones y regiones donde se transfiere.

La innovación se convierte en una herramienta clave para abordar los procesos complejos generados por un entorno competitivo cambiante (figura 1).



Figura 1. Proceso de desarrollo y comercialización de tecnologías

Fuente: elaboración propia.

Esta sencilla guía fue desarrollada en el marco del proyecto patrocinado por iNNpulsa Colombia, el SENA, Bancoldex y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo para la convocatoria IFR 002 de 2014, denominado **“Fortalecimiento de las capacidades institucionales de transferencia, comercialización y valoración de tecnologías desarrollados por los Grupos de Investigación GRIAL, GAMA, G-3IN al interior de la Corporación Universitaria Lasallista”**. Se pretende con este texto introducir los elementos básicos para llevar a cabo un proceso de desarrollo y transferencia de tecnologías desde el ámbito académico al mercado.

1. Actividades en el proceso de desarrollo y comercialización de tecnologías

Cada institución, empresa o grupo de investigación que trabaje en procesos de desarrollo y comercialización de tecnologías, debe tener en cuenta que diseñar productos tecnológicos es una tarea ardua que requiere tiempo y recursos para su desarrollo, además de una gran capacidad para asumir los riesgos asociados a este proceso. A continuación se presenta una definición básica de cada una de las etapas involucradas en el desarrollo y comercialización de productos tecnológicos.

Durante la ejecución del proyecto, se llevó a cabo una capacitación en valoración de tecnologías, dictada por el Ingeniero Daniel Ruiz Acero, consultor de www.innovanalysis.co. De esta capacitación se extraen los siguientes conceptos base para estos procesos, consignadas en el documento llamado “Presentación y análisis preliminar de la tecnología”. Documento no publicado. Capacitación en valoración de tecnologías. Corporación Universitaria Lasallista (Ruiz, 2014).

1.1 Descripción de la tecnología

Presente una descripción detallada de la tecnología, señalando sus características y especificaciones técnicas y el problema técnico que soluciona. Puede incluir figuras si lo considera relevante (máximo 2 páginas sin incluir gráficas o figuras).

1.2 Estado de desarrollo

Señale el estado de desarrollo de la tecnología, considerando qué tan lejos se encuentra para llegar a ser un producto validable en el sector comercial. Puede hacer uso de uno de los siguientes conceptos:

Idea Corresponde a la iniciativa de obtener una solución hacia determinada necesidad de un sector. Es una intención, no ha sido desarrollada.

Proyecto de Investigación Se cuenta con recursos y se ha iniciado un proyecto de investigación. Se pueden tener resultados parciales pero aún no se han obtenido resultados definitivos.

Proyecto con Resultados de Laboratorio Se ha obtenido un resultado (producto o proceso) que da muestras de rendimiento y estabilidad en escala micro. No existe certeza sobre su aplicación.

Prototipo Se construye un modelo original que presenta todas las cualidades técnicas y características de funcionamiento del nuevo producto o proceso, aunque no se ha probado en condiciones reales.

Piloto Se construye un modelo con las cualidades técnicas y características de funcionamiento del nuevo producto o proceso y se realizan pruebas en condiciones reales de operación.

1.3 Estado de protección del conocimiento

Señale si existe algún esquema de protección del conocimiento, ejemplo, patente, diseño industrial, derecho de autor, secreto industrial, entre otros. Si existe un trámite de protección, indique el estado actual.

1.4 Producto(s) derivado(s) de la tecnología

Indique el producto o productos que pueden derivarse de la tecnología. Ejemplo: De un proceso químico pueden resultar dos productos con aplicaciones comerciales.

1.5 Aplicación(es) de producto(s)

Para cada producto o conjuntos derivados de la tecnología, indique las posibles aplicaciones comerciales / industriales que tendría el(los) producto(s).

1.6 Beneficios y diferencial de la tecnología

Describe los beneficios y aspectos diferenciales de la tecnología, en relación con tecnologías ya existentes que sean sustitutas o comparables. Puede hacer uso de una tabla como la siguiente.

Tecnologías	Aspectos o características de comparación			
	Precio	Tiempo	Eficiencia	Precisión... Otros (los que considere)
Nombre Tecnología Comparable 1				
Nombre Tecnología Comparable 2				
Nombre Tecnología Comparable 3				

2. Mercado

2.1 Características y tendencias de mercado

Indique el sector o sectores en los que se podrían explotar los productos derivados de la tecnología y justifique la elección del sector o sectores. En lo posible, identifique los principales países y empresas potencialmente competidores (propietarias de productos sustitutos) y potencialmente receptores de la tecnología, que sean jugadores clave dentro del mercado.

2.2 Segmentación de mercado

Considerando la información disponible y los análisis que haya realizado, por favor, detalle en orden de importancia los sectores en los que sería de mayor interés explotar comercialmente la tecnología o sus productos derivados.

A continuación se describe el proceso de desarrollo de producto tecnológico con sus objetivos, actividades y resultados que deben tenerse al final de cada etapa, según experiencia obtenida en el desarrollo del proyecto.

3. Actividades del proceso de Transferencia de Tecnologías

Se desean describir las etapas que desde el desarrollo del producto llevan a la expansión de mercados, con el fin de incorporar las necesidades del cliente potencial al desarrollo de productos.

En este apartado se realiza el proceso de acuerdo a las capacidades adquiridas en el proyecto. Los siguientes conceptos son de elaboración propia.

3.1 Etapas de desarrollo de producto

Generación de la idea y desarrollo del concepto		
Objetivos	Actividades	Resultados
Aplicación de herramientas de creatividad e investigación para conceptualizar el producto	Dimensionar los requisitos del producto de acuerdo a las necesidades del usuario. Definir los recursos necesarios para el desarrollo	Listado de requisitos de producto e ideas posibles para satisfacción de las necesidades del cliente

Diseño Prototipo preliminar		
Objetivos	Acciones	Resultados
Construcción de prototipo para validación de características técnicas	Parametrización de diseño, ajuste de características y planificación de recursos	Documento de prototipo preliminar con resultados parciales, pronóstico de carecterísticas del producto

Diseño del prototipo en detalle		
Objetivos	Actividades	Resultados
Definir el producto final con los elementos básicos para su fabricación y la estrategia de diferenciación del producto	Análisis de elementos para diseño de producto, especificaciones, materiales, procesos y costos	Documentación técnica de producto, planos, lista de materiales para descripción del producto y viabilidad

Validación de prototipo		
Objetivos	Acciones	Resultados
Realizar las pruebas técnicas necesarias para validar características del prototipo	Verificar la no existencia de inconvenientes técnicos, de materiales o funcionamiento	Ficha técnica de prototipo con lista de materiales, proceso, listado de proveedores

Prototipo para prueba de concepto		
Objetivos	Acciones	Resultados
Evaluar de forma preliminar el desempeño del producto en el mercado	Pruebas cualitativas y cuantitativas del desempeño del producto. Validar los parámetros claves. Evaluación del concepto	Listado de chequeo con características del producto, requerimientos adicionales del cliente. Evaluación del concepto

Prototipo para escalado		
Objetivos	Acciones	Resultados
Desarrollar el prototipo para ser probado en condiciones reales de funcionamiento	Fabricación de prototipo, diseño de experimentos, adecuación de características de calidad y parámetros de proceso validados	Diseño funcional que cumple con las características técnicas y de calidad exigidas por los clientes

3.2 Etapa de desarrollo de mercados

Análisis de elementos de propiedad intelectual		
Objetivos	Acciones	Resultados
Garantizar los elementos básicos relativos al aseguramiento de la propiedad intelectual sobre los desarrollos	Elaboración de actas de confidencialidad, contratos de investigación e identificación de activos de propiedad intelectual	Documentos para identificación de activos de PI y documentos para garantizar titularidad sobre desarrollos

Análisis de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva		
Objetivos Definir los elementos básicos del entorno competitivo relativo al producto desarrollado	Acciones Estructuración de necesidades del proyecto, búsqueda, recolección, análisis, comunicación y retroalimentación de resultados	Resultados Documento base con informe de mercado, producto, competidores, tecnología, entorno y clientes potenciales del producto

Definición de mercados y clientes potenciales		
Objetivos Establecer nichos de mercado donde debe dirigirse a tecnología	Acciones Evaluación de las características del mercado, los requerimientos de los clientes	Resultados Listado de clientes potenciales, estudio de mercado y plan de comercialización

Presentación de tecnologías a clientes potenciales		
Objetivos Realizar la difusión del producto tecnológico a los clientes potenciales identificados en el estudio de mercados	Acciones Talleres de comercialización con clientes potenciales, análisis de resultados, retroalimentación de requerimientos	Resultados Hoja de ruta para incorporación de tecnología a los procesos de los clientes y requerimientos extras

Escalado y valoración de tecnologías		
Objetivos Reproducir a escala el desarrollo tecnológico en condiciones reales de funcionamiento	Acciones Adquisición de materias primas, fabricación de producto, verificación de condiciones de calidad y parámetros técnicos	Resultados Prototipo desarrollado a escala de producción. Tecnología valorada

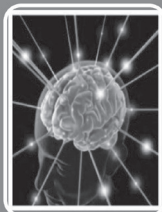
3.3 Etapa de expansión de mercados

Difusión de producto tecnológico		
Objetivos	Acciones	Resultados
Dar a conocer las características del producto completas las etapas de laboratorio prototipo, laboratorio y escalado	Elaboración de catálogos, presentaciones, ruedas de negocios y actividades para presentar la nueva tecnología	Documento con análisis de percepciones sobre el producto, beneficios y posibles usos futuros

Desarrollo de mercados		
Objetivos	Acciones	Resultados
Definir la estrategia para expandir el producto tecnológico a diferentes mercados nacionales e internacionales	Investigación de mercados, aplicación de estrategias para desarrollo de nuevos nichos	Análisis de nuevos nichos de mercado y estrategias para ingreso a los mismos.

Expansión de mercado		
Objetivo	Acciones	Resultado
Expandir la oferta tecnológica con productos mejorados	Expansión de mercados actuales, desarrollo de mejoras incrementales al producto tecnológico	Plan de expansión de mercados y productos tecnológicos

A continuación se presenta en la figura 2 un resumen de los elementos más importantes en las etapas de desarrollo de productos, desarrollo de mercados y expansión de mercados.



ETAPAS DE DESARROLLO DE PRODUCTO

- Generación de la idea y diseño de concepto
- Diseño de prototipo preliminar
- Diseño de prototipo en detalle
- Validación de prototipo
- Prototipo para prueba de concepto
- Prototipo para escalado

Fuente imagen: <http://eloctavosabio.com/category/innovacion-tecnologia/>



ETAPA DE DESARROLLO DE MERCADOS

- Análisis de elementos de Propiedad Intelectual
- Análisis de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva
- Definición de mercados y clientes potenciales
- Presentación a clientes potenciales
- Escalado y valoración de tecnologías

Fuente imagen: http://www.ceoe.es/es__listado_de_temas.html?cat_id=116&



ETAPA DE EXPANSIÓN DE MERCADOS

- Difusión del producto tecnológico
- Desarrollo de mercados
- Expansión de mercados

Fuente imagen: <http://tuasesoreninversiones.blogspot.com/2012/10/instituciones-del-mercado-financiero.html>

Figura 2. Actividades en el proceso de transferencia de tecnologías

Fuente: elaboración propia con base en el proyecto de Fortalecimiento de las capacidades institucionales de Transferencia, Comercialización y Valoración de Tecnologías, desarrolladas por los Grupos de Investigación GRIAL, GAMA, G-3IN. Corporación Universitaria Lasallista, 2014.

A continuación se presentan dos apéndices que complementan la guía; el primero, desarrollado por el Profesor Utz Dornberger, relacionado con herramientas para generación de ideas y técnicas para diseñar un producto; el segundo, la Metodología de Gestión de la Vigilancia Tecnológica “InnoViTech”, desarrollada en el Tecnoparque Nodo Rionegro y que sirve de base para tomar decisiones estratégicas a futuro en las organizaciones.

Apéndices

Apéndice A. Desarrollo de nuevos productos en el sector de alimentos y bebidas: guía breve acerca de gestión de la innovación.

Autor

Profesor Utz Dornberger, director del Programa Internacional SEPT de la Universidad de Leipzig. Fundador de la Consultora Conoscope GmbH. Amplia experiencia en la gestión de tecnología e innovación. Experiencia en proyectos de transferencia de tecnología entre Alemania y América Latina.

Introducción

En la economía global, la innovación es determinante para fortalecer el perfil competitivo de toda empresa. Por ello, a la hora de introducir cambios en los productos o servicios, el centro de atención debe ser el usuario potencial, quien hace parte de un mercado cuyas necesidades aún no han sido completamente satisfechas.

Al tener en cuenta que los procesos de innovación están orientados al mercado, es posible comprender mejor las necesidades explícitas y/o latentes de los consumidores, fijando una correspondencia entre ellas y los productos, tanto existentes como futuros, de la empresa. En la actualidad los usuarios son altamente exigentes, por lo cual es fundamental que los mecanismos para integrar al cliente en los procesos de gestión de la innovación de las empresas sistemáticamente faciliten la comprensión y el desarrollo de soluciones que satisfagan las necesidades del mercado.

Correspondiendo a este contexto, las herramientas que se presentan en esta guía están enfocadas hacia la identificación de las necesidades de los consumidores y sus tendencias, lo que permitirá obtener una base para realizar procesos inteligentes de diseño. De esta manera, como resultado, los nuevos

productos brindarán un mayor nivel de satisfacción por parte del consumidor final.

Las dos preguntas en torno a las cuales gira este “proceso de diseño inteligente de nuevos productos” son:

- “¿En qué característica del producto se quiere innovar?”
- “¿Cómo se puede innovar en esta característica?”

En la tabla 1 se hace un resumen de las herramientas de gestión de innovación a través de las cuales se puede responder a estos interrogantes.

Tabla 1. Resumen de herramientas de gestión de innovación

Pregunta	Herramientas de gestión de innovación
¿En qué característica del producto se quiere innovar?	Quality Function Deployment Clínica de productos
¿Cómo se puede innovar en esta característica del producto?	Lluvia de ideas Método de Osborn Análisis morfológico Método de puntuación

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Aunque más adelante serán presentadas de modo más amplio las anteriores herramientas, a continuación se reseñan brevemente:

Una de las herramientas más poderosas para la gestión de la innovación en productos es **QFD (Quality Function Deployment)** (Dornberger et. al, 2011, 118), dado que puede acompañar el proceso de innovación desde sus inicios hasta la fase de diseño. Los resultados se logran mediante una clara definición de las exigencias del cliente (*¿Qué quiere el cliente?*) y su cumplimiento (*¿Cómo se logra esto?*). Tanto las exigencias del mercado como los factores que las satisfacen son introducidos en la denominada *Casa de Calidad* (House of Quality) y de esta manera se hace posible relacionarlos, visualizarlos, además de identificar las interrelaciones positivas y negativas entre ellos, que

permiten determinar dónde o en qué se debe innovar. Finalmente, la ejecución del *benchmarking* dentro del QFD permite a la empresa redefinir las áreas estratégicas para innovar en el producto, teniendo en cuenta sus características y comparándolas con la oferta de la competencia y la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes.

El concepto de la Clínica de producto (Dornberger et. al, 2011, 119), se basa en el análisis de productos propios y de la competencia, para utilizar los resultados obtenidos como insumo para la gestión de innovación. Dentro de la *clínica de producto*, productos terminados o prototipos bien elaborados serán comparados, entre sí, y con otras soluciones competitivas. Para esto, en un pequeño grupo se llevará a cabo una evaluación comparativa y una prueba práctica de los diferentes productos.

Cuando el marco y dirección del proceso de innovación están definidos, se da lugar a la generación de ideas. Estas ideas pueden surgir a partir de dos métodos distintos: los *Métodos intuitivos*, que son aquellos que permiten alcanzar un rango más amplio de ideas, puesto que no están limitados por la razón ni la lógica; esto hace que se deba mantener especial precaución para evitar el alejamiento de los parámetros definidos en el análisis de necesidades del mercado. Ejemplo de estas técnicas son la **Lluvia de ideas** (Dornberger et. al, 2011, 120) y el **Método de Osborn** (Dornberger et. al, 2011, 192). Por otra parte, se encuentran los *Métodos sistemático-analíticos*, como la **Matriz Morfológica** (Dornberger et. al, 2011, 194), los cuales deben ser realizados por personas con un profundo conocimiento del producto a modificar, pues involucran de cerca las características racionales del producto.

Finalmente, para completar el proceso de gestión de la innovación se debe disponer de un método adecuado de selección de ideas. El **Método de Puntuación** (Dornberger et. al, 2011, 121), permite realizar dicha valoración teniendo en cuenta aspectos internos y externos del producto.

Al final del documento se describen tres casos prácticos que ejemplifican el uso de las herramientas.

1. Despliegue de la Función de Calidad - Quality Function Deployment (QFD)

QFD no solo es una herramienta de calidad, sino que es, además, una metodología de planificación que permite llevar la “Voz del consumidor” –VOC– a lo largo del desarrollo de un producto o servicio, y convertirla en características cuantificables hasta su salida al mercado. Una de las principales ventajas de esta técnica es que transforma la terminología cualitativa –de descripción de las características de los productos– en términos medibles que la empresa puede utilizar para el diseño y rediseño de productos y servicios.

Para poder llevar a cabo lo anterior, es necesario realizar un proceso que consta de diversas etapas, que comienzan con el análisis de las necesidades del cliente y finalizan con los requerimientos de producción que cubran estas necesidades. A continuación se describen las siguientes etapas:

1. Identificar la voz del consumidor – ¿Qué?
2. Transformar la voz del consumidor en características de diseño – ¿Cómo?
3. Evaluar las relaciones entre los ¿Qué? y los ¿Cómo?
4. Establecer el nivel de relevancia de la característica de diseño
5. Benchmarking: comparar las características del producto o servicio propio frente a la competencia.

La metodología de desarrollo del QFD se basa en una matriz llamada “*Casa de Calidad*” cuya estructura básica se describirá a continuación (figura A1):

	Características de diseño (¿Cómo?)
VOC (¿Qué?)	Relaciones
	Relevancia
	Benchmarking

Figura A1. Representación gráfica del concepto de Casa de Calidad

1.1 Voz del Consumidor - ¿Qué?

QFD inicia con el establecimiento de los objetivos, o los “¿Qué?”, en referencia a lo que se desea lograr en el desarrollo del nuevo producto. Estos objetivos normalmente se derivan de los requerimientos del cliente y son lo que se denomina la “Voz del consumidor” –VOC–. La importancia relativa del “¿Qué?” se define por medio de la evaluación en el mercado utilizando el rango de puntuación de 1 a 5, donde 5 representa el mayor nivel de importancia de la característica de acuerdo con el criterio del consumidor, y 1 es el menor nivel.

La información recopilada en cuanto a las características deseadas y sus respectivos puntajes, se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. Lista de ¿Qué?

Requerimientos del cliente ¿Qué?	Importancia
....	5
....	3
....	2
.....	4
.....	3

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

1.2 Características de Diseño: ¿Cómo?

El siguiente paso es la definición de las características del diseño del producto- “¿Cómo?”- para cada “¿Qué?” (tabla 3), es decir, las características medibles que se van a evidenciar en el producto final. En el mismo ejemplo de la etapa 1, en el que la voz del consumidor muestra que el cliente prefiere un producto con variedad de sabores (¿Qué?), una posible característica para cumplir con esta preferencia es la cantidad de azúcar que debe tener el producto final (¿Cómo?).

Tabla 3. Lista de “¿Cómo?”

Características de Diseño (¿Cómo?)							

1.3 Relaciones

Sin embargo, las relaciones entre el “¿Qué?” y el “¿Cómo?” no son siempre uno a uno; se trata más de relaciones complejas y de distintos grados de intensidad. Por ello, para representar las relaciones entre los “¿Qué?” y los “¿Cómo?” se utiliza una matriz (tabla 4). En esta matriz se definirán las relaciones teniendo en cuenta 3 grados de intensidad: relación débil, relación media y relación fuerte.

Tabla 4. Matriz de relaciones

		Características de Diseño (¿Cómo?)			
		
Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia	
...	5	3	9	1	
...	3	9	3		
...	2	1	3	1	9
...	4		3		
...	3			9	
...	5				1

1	Relación débil
3	Relación media
9	Relación fuerte

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

En este punto del análisis QFD se puede realizar la primera evaluación del mismo. La identificación de columnas o filas completamente en blanco son una muestra de que la interpretación de “¿Qué?” a “¿Cómo?” no ha sido apropiada.

1.4 Determinación de la relevancia

Ahora, para cada columna “¿Cómo?”, el valor de importancia del “¿Qué?” se multiplica por el peso de la relación. Esto produce un resultado para

cada relación. La suma de estos valores determina el valor de relevancia del “¿Cómo?” (tabla 5):

Tabla 5. Matriz con los grados de relevancia

		Características de Diseño (¿Cómo?)			
	
Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia
...	5	3	9		
...	3	9	3		
...	2	1	3	1	9
...	1		3		
Relevancia		44	63	2	18

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

El grado de relevancia de los “¿Cómo?” nos permite tener una aproximación de los requerimientos de diseño más importantes para la satisfacción del consumidor. Es decir, para el caso anterior, la característica de diseño con el puntaje 63 sería la de mayor relevancia.

1.5 Benchmarking

La técnica del QFD nos permite hacer una evaluación de la competencia por medio de la aplicación de un *Benchmarking* (tabla 6). Este proceso para identificar las características de diseño se denomina también *Benchmarking* Técnico. Este debe ser realizado por las personas encargadas del diseño del producto (ingenieros, consultores, etc.) y básicamente es una comparación de las características técnicas de nuestros productos con los de la competencia. Esta puede ser efectuada comparando los niveles de los indicadores de las características de diseño propios contra los de los principales competidores del sector.

Tabla 6. Matriz con el *benchmarking*

Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia	Características de Diseño (¿Cómo?)			
	
...	5	3	9		
...	3	9	3		
...	2	1	3	1	9
...	1		3		
Relevancia		44	63	2	18
Nuestra compañía ahora					
Competidor 1					
Competidor 2					
Competidor 3					
Nuestra compañía en el futuro					

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

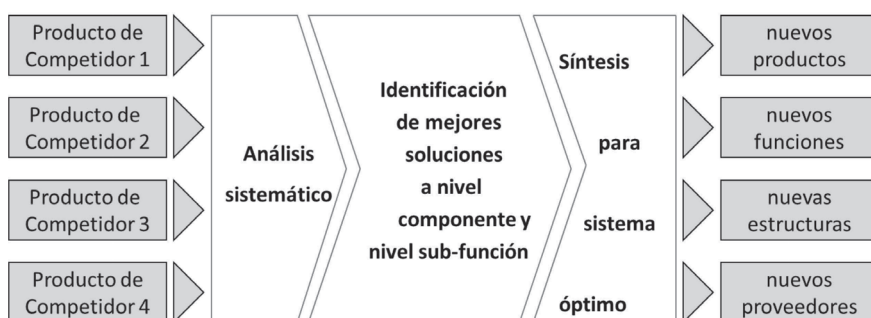
Este *benchmarking* técnico se hace con el sentido de innovar en la característica con el nivel de relevancia más importante teniendo en cuenta el desempeño de la competencia. Como resultado del *benchmarking* podría presentarse que en esta característica de diseño, la empresa ya tenga el mejor producto en el mercado. En este caso, el paso a seguir es tomar la siguiente característica de diseño en el *ranking* de relevancia para innovar.

2. Clínica de productos

El concepto de “Clínica de producto” está basado en el análisis de productos propios y de la competencia, y en la utilización de los resultados para generar innovaciones. Dentro de esta metodología serán comparados entre ellos productos terminados o prototipos bien elaborados para crear soluciones competitivas. La evaluación comparativa y la prueba práctica de los diferentes productos se pueden llevar a cabo en actividades de grupos pequeños.

Por el análisis sistemático de las funciones y especificaciones, pueden ser identificadas insuficiencias del mismo producto o de sus respectivas unidades funcionales. Es por esto que un principio de solución para la empresa es comparar las mejores soluciones de los competidores, tratando de adaptar el propio producto a estos conceptos.

Con base en el conocimiento experto, el procedimiento de identificación de soluciones muestra una nueva manera de desarrollar productos y funciones (figura A2 - Proceso de clínica de productos).



Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Figura A2. Proceso de clínica de productos

La mejor forma de ordenar los resultados de una clínica de productos es como se muestra en la tabla 7:

Tabla 7. Clínica de productos marcando las mejores soluciones

Componente/Sub-función	Propio Producto	Producto de Competidor 2	Producto de Competidor 3	Producto de Competidor 4
Componente A	X			
Componente B		X		
Componente C		X		
Componente D			X	
Componente E				X
Componente F			X	
Componente G	X			

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

En la tabla 7 se marca la mejor solución en el nivel de componente o subfunciones, comparando los diferentes productos de los competidores y el propio producto.

La Clínica de producto puede ser vista como un concepto para un lugar de aprendizaje institucionalizado y estructurado, y contiene lo siguiente:

- Análisis de productos.
- Síntesis de mejores soluciones de características independientes.
- Aprendizaje en un lugar concreto.
- Desarrollo de un nuevo producto y diseño en base a lo aprendido.
- Transferencia de los hallazgos a los procesos de innovación para generar valor agregado.
- Aumento del beneficio del cliente a través de nuevos procesos y productos.

Para todas las personas involucradas, la clínica de productos ofrece la oportunidad de participar en actividades de aprendizaje que producen conocimientos en el ámbito organizacional luego de entrenamientos sistemáticos.

3. Lluvia de ideas – *Brainstorming*

Tal vez es el método de creatividad más conocido y el más usado, y consiste en la generación de ideas por medio de la interacción de un grupo interdisciplinario (5 a 7 personas) que discute sobre conceptos, ideas y soluciones en torno a un tema definido. Las ideas surgen por libre asociación y la interacción de distintos puntos de vista: prolifera la cantidad de nuevas ideas generadas. El proceso más común para desarrollar esta metodología es:

1. Definición y presentación del problema, las condiciones y los criterios de evaluación al grupo interdisciplinario.
2. Recolección de ideas. Durante esta actividad los participantes deberían visualizar las ideas que se están generando para inspirarse y aportar nuevas.

3. Presentación y agrupación de ideas.
4. Evaluación de ideas

Para el desarrollo de una lluvia de ideas, es recomendable tener un moderador. El moderador debe vigilar que todas y cada una de las ideas se tengan en cuenta sin ser criticadas, por más descabelladas que sean. Tampoco deben permitirse burlas o sátiras contra miembros del grupo, ya que esto puede acomplejarlos y, en consecuencia, se abstendrán de participar. La variedad de conocimientos de los participantes es indispensable para obtener diferentes puntos de vista; por esta razón, el moderador los debe involucrar a todos.

4. Método de Osborn

Este método se basa en el principio de que la solución a un problema puede derivarse de la estructuración de ideas alrededor de la formulación del mismo problema. Con este principio, Alexander Osborn, también conocido por desarrollar el método de lluvia de ideas, elaboró una lista de chequeo para ser utilizada en la solución de problemas. Cada uno de los puntos de la lista de chequeo no debe tener necesariamente una respuesta, pero cada uno de ellos debe tomarse en cuenta, pues posiblemente puede llevar a una idea.

Pasos

1. Definición del problema.
2. Revisión de cada uno de los puntos de la lista de chequeo, teniendo en cuenta el problema definido.
3. Desarrollo de soluciones al problema a partir de los puntos de la lista de chequeo. En caso de que en algún punto no se genere una idea, se debe pasar al siguiente.
4. Evaluación de las ideas generadas y, si es necesario, ahondar en algunas de ellas.

En la tabla 8 se muestra la lista de chequeo.

Tabla 8. Lista de chequeo

¿A qué es parecido?	¿Qué funciona similarmente? ¿Material similar? ¿Qué paralelos se encuentran?
¿Qué otras posibilidades de uso?	¿Nuevas posibilidades de uso? ¿Uso para otras personas? ¿Otras posibilidades de uso a través de cambios en el objeto?
¿Adaptar?	¿A qué se parece? ¿Qué otras ideas sugiere el objeto? ¿Hay en el pasado ejemplos similares? ¿Qué se puede adaptar de ellos? ¿Qué se puede tomar como ejemplo?
¿Cambiar?	¿Puede dársele al objeto una nueva forma? ¿Puede cambiarse el propósito? ¿Puede cambiarse, el color, el tono, el olor, el parecido? ¿Son otros cambios posibles?
¿Agrandar?	¿Qué se puede agregar? ¿Debe emplearse más tiempo? ¿Puede aumentarse la frecuencia? ¿Puede hacerse más robusto, más grande, más largo, más gordo, más grueso? ¿Puede dársele un valor adicional? ¿Puede aumentarse el número de partes? ¿Se puede duplicar o multiplicar? ¿Se puede exagerar? ¿Se puede hacer más costoso?
¿Empequeñecer?	¿Qué es innecesario? ¿Puede hacerse más pequeño, más compacto, más bajo, más corto, más plano? ¿Puede hacerse en miniatura? ¿Puede hacerse aerodinámico, más liviano? ¿Puede dividirse en partes?
¿Reemplazar?	¿Quién o qué puede reemplazarlo? ¿Qué otras piezas o partes son posibles? ¿Qué otros materiales, procesos de producción, fuentes de energía, o lugares son posibles? ¿Qué otras soluciones son posibles? ¿Qué otro sonido?
¿Deformar?	¿Se pueden reagrupar las partes? ¿Se pueden desarrollar nuevos modelos? ¿Se puede cambiar el orden? ¿Intercambiar la causa y el efecto? ¿Se puede cambiar la velocidad?
¿Cambiar al opuesto?	¿Tomar lo positivo en vez de lo negativo? ¿Alcanzar lo opuesto? ¿Traer hacia arriba la parte de abajo? ¿Cambiar los roles? ¿Cambiar la posición de las personas? ¿Cambiar el orden del proceso?
¿Combinar?	¿Intentar una combinación? ¿Hacer un compuesto? ¿Una selección? ¿Agrupar una nueva elección? ¿Unir varios objetos en uno? ¿Más campos de acción en vez de uno solo? ¿Más objetivos? ¿Menos objetivos?

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

5. Matriz morfológica sencilla

El método de la matriz morfológica consiste en la colección y análisis sistemático de parámetros (o atributos) de un producto o servicio, así como de los posibles valores o características de dichos parámetros, y a partir de las características se desarrollan posibles soluciones o ideas. La selección de los parámetros y la definición de los posibles valores o características de cada parámetro pueden realizarse mediante una actividad grupal.

El método de la matriz morfológica emplea los siguientes pasos:

1. Definición del problema.
2. Definición de los parámetros del objeto o problema a desarrollar.
3. Definición de los valores o características de cada parámetro.
4. Preparación de la matriz de parámetros y sus valores o características.
5. Selección de las características de cada parámetro y desarrollo del concepto o solución del problema.
6. Evaluación de la idea o solución.

En el ejemplo de la tabla siguiente (tabla 9 - Matriz morfológica: lámpara), se describen los parámetros o atributos de una lámpara y las posibles características que cada uno de estos parámetros podría tener. Por ejemplo, como fuente de iluminación, es posible el uso de una vela, de un bombillo, de luz halógena o de un tubo fluorescente. Los puntos unidos con una línea identifican la selección dentro de las posibles características de cada parámetro. De manera que según la selección en la matriz morfológica del ejemplo, la lámpara tendría como fuente de iluminación, un bombillo; como elemento de difusión de luz, papel; como fuente de energía, energía solar; como material de elaboración, aluminio; y como estilo, retro.

Tabla 9. Matriz morfológica: lámpara

Parámetro	Posibles valores o características del parámetro			
Fuente de iluminación	Vela	Bombillo	Luz halógena	Tubo fluorescente
Difusión de luz	Vidrio opacado	Papel	Fibras naturales	Luz indirecta
Fuente de energía	Electricidad	Baterías	Energía solar	
Material	Madera de Cedro	Aluminio	Plástico Polietileno	Vidrio
Estilo	Medieval	Retro	Pop	

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

6. Evaluación de Ideas

Después de “producir ideas” hay que evaluarlas; para esto es recomendable usar criterios para valorar el posible éxito de una idea o, bien, usar las siguientes preguntas:

- ¿Podemos hacer algo así? ¿Tenemos los recursos? (humanos, capacidad de producción, financieros, etc.)
- ¿El mercado aceptaría la idea?
- ¿Es el nuevo producto atractivo para el futuro?
- ¿Obtendremos factores diferenciados únicos para la venta (USP) con este nuevo producto?

La forma más sofisticada para la evaluación de ideas (tabla 10) está representada por el método de puntuación. Aquí se tiene que desarrollar una lista de criterios y asignar un factor de peso a cada uno. Después de evaluar el cumplimiento con los criterios usando una escala de 0 a 4 (0 – no cumple, 4 – alto nivel de cumplimiento), se multiplica el factor de peso con el nivel de cumplimiento y se suman los valores obtenidos de cada criterio.

Tabla 10. Evaluación de ideas

Criterio	A Ponderación en %	B					AxB Ponderación de cumplimiento del criterio
		0	1	2	3	4	
Facilidad de implementación en la empresa	30			X			0,6
Originalidad del producto	10				X		0,3
Facilidad de uso por el consumidor	20					X	0,8
Aceptación de parte del consumidor	10				X		0,3
Facilidad de financiación del nuevo producto	20		X				0,2
Posibilidades de proteger la idea	10	X					0
	100	Suma:					2,2

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Para cada idea se tiene que desarrollar esta tabla de puntuación. Al final, se selecciona la idea que tiene el puntaje más alto.

Ejemplo de la cerveza para mujeres

El consumo per cápita de cerveza en Alemania ha disminuido en los últimos años. Por ello una empresa productora de cerveza está buscando desarrollar un tipo de cerveza orientada a un segmento de mercado que no tiene un consumo muy alto: mujeres.

Para desarrollar ideas la empresa quiere aplicar una herramienta de creatividad que fomente el desarrollo de varias ideas sólidas; de manera que la empresa decide realizar un taller para la aplicación de la matriz morfológica.

En una tarde el gerente de producción hace la invitación a varios colaboradores de la empresa de diferentes departamentos. Para él es importante incluir en el taller a expertos en *marketing* y tecnología de la empresa.

Para iniciar el taller el gerente de producción actúa como moderador del taller y presenta el objetivo: Desarrollo de varias ideas de una nueva cerveza para mujeres.

Después en una discusión corta los participantes del taller desarrollan una lista de parámetros (tabla 11) importantes del producto:

Tabla 11. Lista de parámetros del producto.

Parámetro	Posibles valores o características del parámetro					
	1	2	3	4	5	6
Sabor						
Olor						
Color						
Ingredientes de sabor						
Ingredientes funcionales						
Material de empaque						
Diseño de empaque						
Volumen						

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

A continuación se aplica la herramienta de “lluvia de ideas” para generar muchas ideas de posibles características de los parámetros seleccionados. Durante esta etapa todas las ideas son bienvenidas. En la tabla 12 se pueden ver los resultados:

Tabla 12. Resultados características de los parámetros

Parámetro	Posibles valores o características del parámetro					
	1	2	3	4	5	6
Sabor	Suave	Ácido	Duradero	Fruta	Refrescante	Chocolate
Olor	Cítrico	Frutal	Menta	Café	Chocolate	Flores
Color	Café	Transparente	Verde	Arco Iris	Rojo	Brillante
Ingredientes de Sabor	Fruta	Manzanilla	Menta	Fresa	Vainilla	Aromático
Ingredientes Funcionales	Vitaminas	Energizantes	Aloe vera	Relajantes	Cafeína	Afrodisíaco
Material de Empaque	Vidrio	Tetrapack	Tela	Lata	PET	Madera
Diseño de Empaque	Delgada	Botella tipo Perfume	Pirámide	Botella tipo vino	Botella tradicional	Tipo lata
Volumen	200 mL	250 mL	330 mL	500 mL	1000 mL	

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Al final de este ejercicio, los participantes en el taller usarán la matriz morfológica para determinar posibles combinaciones de características que definirán el nuevo producto. Para hacer un listado de las combinaciones más interesantes, el moderador les solicita a los participantes que seleccionen tres combinaciones de su preferencia. En la tabla 13 se puede ver el resultado de esta elección:

Tabla 13. Resultados combinación de parámetros

Parámetro	Posibles valores o características del parámetro					
	1	2	3	4	5	6
Sabor	Suave	Acido	Duradero	Fruta	Refrescante	Chocolate
Olor	Cítrico	Frutal	Menta	Café	Chocolate	Flores
Color	Café	Transparente	Verde	Arco Iris	Naranja	Brillante
Ingredientes de Sabor	Fruta	Manzanilla	Menta	Fresa	Vainilla	Aromático
Ingredientes Funcionales	Vitaminas	Energizantes	Aloe vera	Relajantes	Cafeína	Afrodisiaco
Material de Empaque	Vidrio	Tetrapack	Tela	Lata	PET	Madera
Diseño de Empaque	Delgada	Botella tipo Perfume	Pirámide	Botella tipo vino	Botella tradicional	Tipo lata
Volumen	200 mL	250 mL	330 mL	500 mL	1000 mL	

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Para la evaluación de las diferentes ideas (de combinaciones de las características) la empresa ha desarrollado una hoja de evaluación (tabla 14) para aplicar el método de puntuación. Cada participante utiliza la hoja para calificar las ideas. Al finalizar se calcula el promedio para cada idea con base en la evaluación por los participantes y se hace un ranking. Las mejores 2 ó 3 ideas se analizan más a fondo para verificar su posible implementación.

Tabla 14. Hoja de evaluación

Criterio	A Ponderación en %	B					AxB Ponderación de cumplimiento del criterio
		0	1	2	3	4	
Facilidad de implementación en la empresa	30						
Apariencia del producto	10						
Sabor agradable del producto	20						
Aceptación de parte del consumidor	10						
Facilidad de financiación del nuevo producto	20						
Posibilidades de proteger la idea	10						
	100	Suma:					

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Ejemplo de un producto natural

En la actualidad los consumidores de productos naturales se están volviendo, cada vez, más exigentes en cuanto a presentación, sabor, efectos secundarios y contenido nutricional. Por eso la empresa Naturalsalud S. A.® debe innovar en todos esos aspectos que el consumidor exige para captar más mercado y estar siempre un paso delante de la competencia. Se sabe que el posicionamiento del producto frente a la competencia es muy bueno y que lleva la delantera, pero se debe trabajar en innovar muchos aspectos que le permitan mantener la ventaja.

Actualmente la empresa tiene un producto natural en el mercado que apoya al sistema digestivo de los humanos. El producto está compuesto por cinco semillas, analizadas cuidadosamente cada una de ellas, para conocer su principio activo, toxicidad y efectos en el organismo humano. Entre los componentes de Avenavin® está el Psyllium® que pertenece al grupo de medicamentos laxantes; el lino, que es un laxante suave, expectorante, relajante y calmante; el germen del trigo es rico en zinc, minerales, vitaminas y proteínas, y otros dos más.

Para tomar una decisión de en qué características del producto la empresa debe que innovar, el gerente de la empresa ha resuelto aplicar la herramienta Quality

Function Deployment (QFD). Para implementar la metodología de QFD, el gerente llama a varios colaboradores de la empresa para participar en un taller. Para él es importante incluir expertos de la empresa en *marketing* y en tecnología.

El primer objetivo del taller es entender los requerimientos del consumidor respecto al producto. En este punto la gente del departamento de *marketing* puede contribuir con sus conocimientos sobre el consumidor. En el primer paso se desarrolla en el taller un listado de requerimientos del consumidor (tabla 15) frente al producto- “¿Qué?” (Voz del Consumidor) y se asigna a cada requerimiento un nivel de importancia usando una escala de 1 (no importancia) a 5 (muy importante).

Tabla 15. Requerimientos del consumidor

Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia
Valor terapéutico	5
Flexibilidad de presentación	5
Diversidad de sabor	4
Precio	4
Textura fina	4
Valor adicional	3

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

El siguiente paso es la definición del “¿Cómo?” para cada “¿Qué?”, es decir, las características medibles del diseño del producto (tabla 16). Para esto, utilizan la información que los colaboradores del departamento de producción traen en la ficha técnica del producto.

Tabla 16. Características medibles del diseño del producto

Características de diseño (¿Cómo?)								
No. Ingredientes terapéuticos	Dosis	Tamaño de las Partículas	Calorías	Otras Características Terapéuticas	Concentración de Azúcar	Variedad de Sabores	Diversidad de la Presentación	Variación de formulaciones

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

A continuación se evalúan las relaciones entre los requerimientos del consumidor y las características del diseño (tabla 17). Sin embargo, las relaciones entre el “¿Qué?” y el “¿Cómo?” no son siempre uno a uno, ya que se trata más de relaciones complejas y de distintos grados de intensidad. Por ello, para representar las relaciones entre ellos se utiliza la siguiente matriz teniendo en cuenta 3 grados de intensidad: relación débil (1), relación media (3) y relación fuerte (9).

Tabla 17. Evaluación de requerimientos del consumidor y las características del diseño

Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia	Características de Diseño (¿Cómo?)								
		No. Ingredientes terapéuticos	Dosis	Tamaño de las Partículas	Calorías	Otras Características Terapéuticas	Concentración de Azúcar	Variedad de Sabores	Diversidad de la Presentación	Variación de formulaciones
Valor Terapéutico	5	9	9		3	9	9			9
Flexibilidad de presentación	5		9	3		1		1	9	3
Diversidad de sabor	4				3		9	9	3	3
Precio	4	9	9	3		9	1	9	9	3
Textura fina	4	9		9		1		3	3	1
Valor adicional	3					9	3	1		9

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Ahora, para cada columna “¿Cómo?”, el valor de importancia del “¿Qué?” se multiplica por el peso de la relación. Esto produce un resultado para cada una y la suma de estos valores determina el valor de relevancia del “¿Cómo?” (tabla 18).

Tabla 18. Valor de relevancia

Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia	Características de Diseño (¿Cómo?)								
		No. Ingredientes terapéuticos	Dosis	Tamaño de las Partículas	Calorías	Otras Características Terapéuticas	Concentración de Azúcar	Variedad de Sabores	Diversidad de la Presentación	Variación de formulaciones
Valor Terapéutico	5	9	9		3	9	9			9
Flexibilidad de Presentación	5		9	3		1		1	9	3
Diversidad de Sabor	4				3		9	9	3	3
Precio	4	9	9	3		9	1	9	9	3
Textura Fina	4	9		9		1		3	3	1
Valor Adicional	3					9	3	1		9
	Relevancia	117	126	63	27	117	94	92	105	115

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

El último paso es el *benchmarking* técnico (tabla 19). Es básicamente una comparación de las características técnicas del producto de la empresa con los de la competencia. Esta puede efectuarse comparando los niveles de los indicadores de las características de diseño propios contra las de los principales competidores del sector y con el uso de una escala de 1 a 5.

Tabla 19. Benchmarking técnico

Requerimientos del cliente (¿Qué?)	Importancia	Características de Diseño (¿Cómo?)								
		No. Ingredientes terapéuticos	Dosis	Tamaño de las Partículas	Calorías	Otras Características Terapéuticas	Concentración de Azúcar	Variedad de Sabores	Diversidad de la Presentación	Variación de formulaciones
Valor Terapéutico	5	9	9		3	9	9			9
Flexibilidad de Presentación	5		9	3		1		1	9	3
Diversidad de Sabor	4				3		9	9	3	3
Precio	4	9	9	3		9	1	9	9	3
Textura Fina	4	9		9		1		3	3	1
Valor Adicional	3					9	3	1		9
Relevancia		117	126	63	27	117	94	92	105	115
Nuestra compañía ahora		4	4	3	3	2	5	1	1	2
Competidor 1		4	4	1	3	4	4	1	1	1
Competidor 2		2	2	4	3	3	1	1	1	1
Competidor 3		2	2	3	2	4	2	1	1	3
Nuestra compañía en el futuro		4	4	4	3	4	5	1	1	2

Fuente: Dornberger, Suvelza & Berna, 2012.

Este *benchmarking* técnico nos permite entender el sentido de innovar en la característica con el mayor nivel de relevancia.

En conclusión, según la casa de calidad de la empresa, esta tiene que enfocarse en desarrollar un producto con características terapéuticas adicionales, dado que en este atributo tiene un alto grado de relevancia (117) y los competidores son mejores en este aspecto. Teniendo en cuenta este resultado la empresa tiene que llevar a cabo un proceso de generación de ideas para innovar en esta característica.

Ejemplo de un producto para transporte de alimentos

La empresa Alimentos del Sur S. A. tiene que transportar producto de carne a muchos clientes privados. Para este transporte la empresa quiere desarrollar

una caja isotérmica que mantenga la temperatura de la carne bajo 4 grados y que se puede montar fácilmente en una moto.

Ya existen cajas isotérmicas de varias empresas internacionales en el mercado que pueden proveer este tipo de producto y están ubicadas principalmente en EE. UU., Alemania y China. Uno de los aspectos en esta situación es que cada caja de estos proveedores tiene ciertas desventajas y en muchas el precio es muy alto. Teniendo en cuenta esto la empresa ha tomado la decisión de desarrollar su propia caja.

Para iniciar el proyecto de desarrollo de la caja isotérmica, la empresa debe definir rápidamente las características del prototipo por lo cual ha decidido de realizar un taller de clínica de producto. Un sábado el gerente técnico de la empresa ha reunido a varias personas de la empresa para discutir sobre las características de la caja, y para facilitar la discusión, la empresa ha comprado tres cajas isotérmicas de diferentes proveedores que representan más o menos el modelo que requiere la empresa.

En el primer paso de taller se tienen que desmontar las cajas en sus componentes. Los componentes relevantes son:

- Paredes
- Superficie de paredes
- Sistema de cierre
- Sistema de acople
- Panel
- Conexión eléctrica
- Sistema de enfriamiento
- Ventilador

En el segundo paso del taller se hace una comparación técnica (*benchmarking* técnico) en los componentes para seleccionar la mejor solución de los tres productos analizados. En la tabla 20 se puede ver el resultado de esta tarea:

Tabla 20. Comparación técnica entre componentes

	Competidor 1	Competidor 2	Competidor 3
Componentes			
Paredes		X	
Superficie de paredes	x		
Sistema de cierre	x		
Sistema de acople			x
Panel		X	
Conexión eléctrica			x
Sistema de enfrió		X	
Ventilador	x		

El resultado de este paso nos muestra que la empresa puede tener las mejores soluciones en cuanto al componente de diferentes proveedores, y fusionarlas en un sistema óptimo. Para eso desarrolla un listado detallado de las características técnicas de cada componente de la nueva caja isotérmica con base en la información que se puede obtener del producto con la mejor solución entre las 3 cajas analizadas. Este listado será la base para la discusión con una empresa de diseño industrial que apoyará el desarrollo de la nueva caja isotérmica.

Apéndice B. Herramienta para la gestión de la vigilancia tecnológica.

Metodología de Gestión de la Vigilancia Tecnológica “InnoViTech”

Autor: Adel II González Alcalá: Ingeniero Agroindustrial, candidato a maestría en Gestión Tecnológica de la UPB y estudiante de la especialización en Biotecnología. Director del TecnoParque Nodo Rionegro del SENA y asesor del Centro de la Innovación, la Agroindustria y el Turismo del SENA. Instructor de Vigilancia Tecnológica a escala nacional del SENA. adelgonzalez@misena.edu.co

Red TecnoParque Nodo Rionegro

El TecnoParque Nodo Rionegro es uno de los 15 nodos (sedes) y está adscrito al Centro de la Innovación, la Agroindustria y el Turismo de la Regional Antioquia del SENA. Con alrededor de 6 años de existencia, el Nodo Rionegro cuenta actualmente con 4 líneas tecnológicas fundamentales que son: Biotecnología, Diseño e Ingeniería, Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales; con asesores y gestores tecnológicos con especializaciones y maestrías en sus ámbitos del conocimiento; igualmente cuenta con infraestructura y laboratorios de prototipado y herramientas de apoyo a la I+D+i. El principal público objetivo son los emprendedores con roles de aprendices, instructores, estudiantes universitarios y funcionarios internos del SENA; complementario a esto están las empresas, las instituciones, las universidades y otros públicos regionales y nacionales. Teniendo como base la función y misión de la Red en el ámbito nacional, el TecnoParque Nodo Rionegro ha dispuesto los siguientes objetivos estratégicos internos:

- Realizar alianzas estratégicas para aumentar el capital relacional del Nodo.

- Ejecutar el acompañamiento a proyectos y prototipos de base tecnológica para beneficios de los emprendedores y empresas.
- Realizar transferencia de conocimientos, de tecnologías y de innovaciones a las empresas colombianas de la región.
- Diseñar y ejecutar retos y convocatorias para las empresas de la región.
- Ofrecer servicios tecnológicos especializados a las empresas de la región.
- Formular y gestionar macroproyectos de (I+D+i)-(C+T+i) con instituciones y empresas del Sistema de C+T+i colombiano.
- Diseñar y ejecutar modelos de gestión de la vigilancia tecnológica, para beneficio de la toma de decisiones e inteligencia competitiva.

Diez mejores frases para matar una idea.

1. Sí, pero...

2. Ya lo intentamos antes...

3. Esto no va a funcionar porque...

4. Ya pensaste realmente en las implicaciones...

5. No tenemos tiempo para eso en este momento.

6. Póngala por escrito.

7. ¿No tienes algo mejor que hacer?

8. ¿En qué planeta vives?

9. Cuando seas el jefe lo haremos como dices, pero mientras tanto...

10. En teoría parece bien. Pero en la realidad no funciona así.

¡Qué mall!, ¿verdad? Por esto, rompa paradigmas y esté siempre seguro de sus conocimientos.

“Nunca jamás, jamás, jamás, jamás, se dé por vencido...” Wiston Churchill.

Metodología de Gestión de la Vigilancia Tecnológica “InnoViTech”

Hace alrededor de 3 años, luego de tomada la decisión estratégica de implementar herramientas de apoyo a la gestión de la I+D+i en el TecnoParque Nodo Rionegro, se ha diseñado y validado permanentemente una metodología de gestión de la Vigilancia Tecnológica con diferentes públicos objetivo, llamada “InnoViTech” (*Innovaciones a partir de la Vigilancia Tecnológica*), que consiste en el diseño y la ejecución de vigilancias tecnológicas con el personal de las empresas y/o con el emprendedor y/o usuarios, acompañadas o co-ejecutadas con el talento humano del TecnoParque Nodo Rionegro; para ello se han hecho sensibilizaciones y reuniones, se han enviado correos para la generación de confianza, acompañados de diagnósticos personales y empresariales; se ha consultado a expertos; se ha hecho transferencia de conocimientos sobre innovación empresarial, propiedad intelectual, prospectiva tecnológica, vigilancia tecnológica, talleres conceptuales y de gestión a nivel nacional e internacional; se han ejecutado búsquedas avanzadas y se han implementado informes finales escritos y sustentados, para la toma de decisiones y/o el diseño de la unidad de vigilancia tecnológica de la gran empresa; además, se han ajustado las rutas de aprendizajes o proyectos de I+D+i con miras a establecer parámetros de propiedad intelectual y negociación de la tecnología. En la figura B1 se presenta el modelo de Gestión InnoViTech para una institución pública y educativa como el SENA.

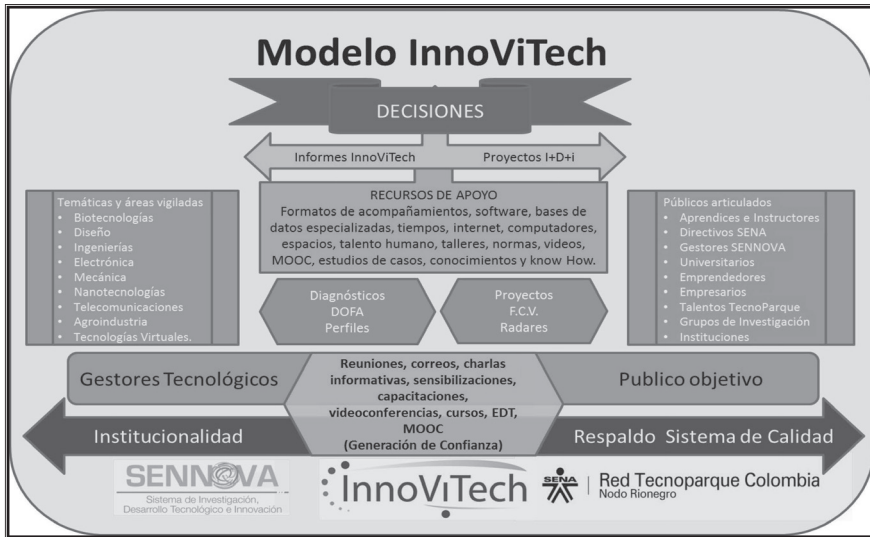


Figura B1. Modelo de Gestión InnoViTech

Fuente: (González, 2014).

Con base en lo anterior y según la normativa internacional, a continuación se enumeran y luego se describen algunos pasos y recomendaciones que servirán de guía en un proceso de gestión de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y que pueden ser útiles para acompañar el proceso de Gestión de la Investigación, el Desarrollo Experimental y la Innovación (I+D+i) en su organización o emprendimiento.

Paso 1: Aplicar el “MOOC-VT” primer MOOC (Massive Open Online Course) de Vigilancia Tecnológica en el ámbito iberoamericano.

Paso 2: Identifique en qué tipo de organización se encuentra para la toma de decisiones.

Paso 3: Planee y ejecute el proceso de Vigilancia Tecnológica según el tipo de organización, siguiendo los pasos recomendados por la “Metodología InnoViTech” y evalúe de los resultados obtenidos en su organización.

DESPLIEGUE DE LA GUÍA

Paso 1: Aplicación del “MOOC-VT” primer MOOC (Massive Open Online Course) de Vigilancia Tecnológica en el ámbito iberoamericano.

#MoocVT es una acción educativa en red impulsada por UniMOOC, plataforma de cursos gratuitos para emprendedores, y el Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología (OVTT) de la Universidad de Alicante (España), que ha sido posible gracias a la colaboración de una amplia red de expertos y profesionales de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de reconocido prestigio en Iberoamérica. Es producto de un importante esfuerzo colectivo para hacer más accesible y comprensible el potencial que la vigilancia tecnológica puede aportar a emprendedores, investigadores y empresas en el entorno actual. #MoocVT es, además, una apuesta comprometida por los recursos abiertos de aprendizaje en el ámbito de la gestión de la innovación y la tecnología, y ofrece al usuario un programa formativo de iniciación a la vigilancia tecnológica, gratuita, accesible y disponible a través de Internet, donde el ritmo lo decide uno mismo (UniMOOC, 2014).

La matrícula en #MoocVT es gratuita y se efectúa en www.unimooc.com, <http://unimooc.com/course/curso-vigilancia-tecnologica/>. Además, todos los cursos Unimooc cuentan con un sistema de acreditación digital que permite al usuario obtener certificación del mismo, basado en *badge* e insignias, y mostrar en Internet sus habilidades y logros alcanzados con la realización del curso.

Paso 2: Identifique en qué tipo de organización se encuentra para la toma de decisiones

El Sistema de C+T+i en Colombia

El sistema de innovación de Colombia es aún pequeño y carece de un centro empresarial fuerte. El gasto en I + D es solo del 0,2 % del PIB, mientras que en Brasil es del 1,2 % y en la OCDE del 2,4 %. Otras medidas de innovación, tales como el registro de patentes y publicaciones científicas per cápita, sitúan a Colombia por detrás de algunos de sus países vecinos como Brasil,

Chile y Argentina. Se puede aprender mucho de otras economías emergentes que constituyen actores importantes de la innovación global. Las empresas colombianas participan poco en innovación. Solo un tercio de las empresas manufactureras han introducido innovaciones. Únicamente el 30 % del total de I + D se lleva a cabo por parte del sector empresarial, en comparación con un 65 a 75 % en los principales países de la OCDE y China, y algo menos del 50 % en Brasil (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE, 2014, 2).

En Colombia, mientras se reglamenta el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011, los parámetros vigentes para clasificar las empresas por su tamaño son las siguientes (artículo 2.º de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2.º de la Ley 905 de 2004), disposición que exige el cumplimiento de las dos condiciones de cada uno de los tipos de empresa (Ministerio de Industria y Comercio de Colombia – MINTIC, 2013, 1).

- Microempresa: a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores, b) Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Pequeña empresa: a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores. b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Mediana empresa: a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores. b) Activos totales por valor entre cinco mil uno (5001) a treinta mil (30 000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Gran empresa: a) superior a 200 trabajadores. b) Superior a 30 000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Salarios mínimos mensuales legales vigentes. SMMLV para el año 2014 \$616 000.

Si te toma como referente el modelo del proceso de I+D+i propuesto por la normativa internacional, como se muestra en la figura B2 (Asociación Española de Normalización y Certificación – AENOR, 2006), se nota que la Vigilancia Tecnológica es una de las fuentes de ideas importantes para poder desarrollar procesos de I+D+i en las empresas.



Figura B2. Gestión de la I+D+i: Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i

Fuente: Tomado de AENOR, Norma UNE 166002, 2006.

Paso 3: Planee y ejecute el proceso de vigilancia tecnológica según el tipo de organización siguiendo los pasos recomendados por la “Metodología InnoViTech” y realice la evaluación de los resultados obtenidos en su organización.

VIGILANCIA, ¿Qué es?: Esfuerzo sistemático y organizado de captar información del entorno, analizarla y convertirla en conocimiento útil para la toma de decisiones (Palop y Vicente, 1999, 11). ¿Para qué? Identificar: productos, señales tecnológicas, regulación, mercados, estándares, mejores prácticas, comportamiento sectorial, oferta actual y futura del mercado, modelos de negocio, competidores, entre otros. ¿Cómo realizarla? Para realizar el proceso

de Vigilancia Tecnológica, es importante enfocarse en las siguientes etapas, basados en (Palop y Vicente, 1999):

1. Planeación

Necesidad de información de la empresa: Defina lo que se desea encontrar en términos de tecnologías, competidores, clientes, proveedores, políticas, regulación, etc.

Factores críticos de vigilancia FCV: Palabras clave que definen la necesidad planteada, es decir, los términos técnicos, científicos, administrativos, entre otros, que permitirán hacer una búsqueda concisa y no generalizada; este punto es clave para poder llegar a la información más importante.

Definir objetivos: Alcance e información que soporta el informe, es decir, hasta dónde se requiere la información; por ejemplo, solo tecnologías o solo tecnologías + competidores, o tecnologías + competidores + regulación, o tecnologías + competidores + mercados + principales investigadores, o competidores + productos + patentes, entre otros, esto permitirá desde un principio definir las fuentes de información necesarias para llegar al objetivo planteado.

Identificar fuentes de información: Las fuentes de información pueden ser: Primarias, a partir de encuestas directas a clientes, expertos, o público en general. Secundarias, a partir de bases de datos patentes, bases de datos de artículos científicos, empresariales, metabuscadores y motores de búsqueda, ferias, congresos, entre otros. El 98 % de la información existe en Internet; solo se deben definir muy bien las bases de datos y es importante reconocer que la información más relevante está en inglés.

Definir la ecuación de búsqueda: Al definir las palabras clave, es importante construir ecuaciones con las mismas; por ejemplo, si se definen las siguientes palabras clave: aceite de higuera – aceite de castor (nombre comercial) – Ricinus communis (nombre científico) – métodos de extracción - subproductos – productores – maquinaria. Simplemente las ecuaciones se dan por la combinación de varias palabras en las fuentes de información secundaria:

aceite de castor + maquinaria o aceite de castor + métodos de extracción + maquinaria. Es así como dichas palabras clave nos llevarán a la información relevante que se busca.

2. Búsqueda

La búsqueda se lleva a cabo a partir de fuentes de información definidas, las cuales podrán ser formales (documentación interna de la empresa, bases de datos, bancos de patentes, ferias, asociaciones, gremios, universidades, estudios de mercado e información generada por la administración pública) y/o informales (entrevistas con clientes, expertos, proveedores). Para facilitar el ejercicio de búsqueda, a continuación se definen tres categorías de búsqueda a partir de Internet:

Infometría: Búsqueda a partir de metabuscadores, motores de búsqueda, buscadores visuales, blogs, comunidades de práctica, etc...

Bibliometría: Búsqueda de información a partir de bases de datos de artículos científicos, experiencias empresariales, investigaciones, entre otros; dentro de ellas es importante mencionar las siguientes bases de datos: Agecon: Fuente de información en ciencias agropecuarias. Agris – Caris: Fuente de información en ciencias agropecuarias. Ágora: Fuente de información en ciencias agropecuarias. Business Source Complete: Fuente de información en ciencias económicas. Science Direct: Fuente de información multidisciplinaria. Ebsco: Fuente de información multidisciplinaria. Taylor and Francis: Fuente de información multidisciplinaria. IEEE: Fuente de información de Ingeniería. Web of Science: Fuente de información multidisciplinaria. ABI-Inform: Fuente de información multidisciplinaria. Willey: Fuente de información multidisciplinaria. Estas son algunas fuentes de información.

Cienciometría: Búsqueda de bases de datos de patentes; estas permiten tener acceso a todo el contenido de la actividad patentable en diferentes países. Cuando se busca la información patentable se pueden resolver los siguientes objetivos: Identificar tecnologías libres en diferentes países y que pueden explotarse en el nivel doméstico. Proporcionar información sobre diferentes alternativas tecnológicas. Transmitir información tecnológica

reciente (estado de arte) ya que contiene información que no se divulga por otras fuentes. Proporcionar información del titular de la patente (identificar socios estratégicos). La información sirve de insumo para procesos de I+D (evita inventar la rueda); brindan información más actual que las publicaciones técnicas. Es decir, con información de actividad patentable se pueden identificar tecnologías emergentes y tendencias tecnológicas mundiales. Algunas bases de datos son: Google Patent: Fuente de información de patentes de estados unidos. Espacenet: Fuente de información de patentes de Europa y Latinoamérica. OMPI: Organización mundial de propiedad intelectual, permite el acceso a patentes a escala mundial de acuerdo con el tratado de propiedad intelectual.

3. Análisis

El análisis de información se puede realizar a partir del objetivo de búsqueda o del Factor Crítico a Vigilar FCV. Para este caso a continuación se describen tres formas de analizar los resultados:

Mapas tecnológicos; permiten definir la ruta de desarrollo de diferentes tecnologías en el tiempo, los productos derivados de las mismas y los mercados potenciales. En este análisis se definen las tecnologías que son necesarias para desarrollar diferentes productos; esto permite identificar la ruta de desarrollo tecnológico o trayectoria del proyecto o empresa, y a su vez identificar los mercados potenciales para los productos derivados de dichas tecnologías.

Brechas tecnológicas: permiten identificar la distancia entre una tecnología que actualmente tenga la empresa y la deseada de acuerdo a tendencias tecnológicas. Se enfatiza en diagnósticos internos de la empresa y los resultados de las búsquedas en la Vigilancia Tecnológica.

Gráficas de las búsquedas: es una de las más usadas en la Metodología InnoViTech, ya que es práctica y útil para las empresas Mipymes de Colombia, que son el tipo de empresas que prevalece a nivel nacional. Se usan gráficas normales de Excel, y se grafican los resultados de búsqueda así; gráficas de países encontrados y regiones geográficas, graficas de autores de las publicaciones, graficas de técnicas en las patentes, gráficas de los centros de

investigación y universidades, gráficas por año y caducidad de las patentes, gráficas de los inventores de patentes, y demás gráficas que la empresa o el emprendedor crea conveniente realizar para la toma de decisiones.

4. Difusión precisa

La información recabada y analizada tendrá fundamento si se presenta a las personas que pueden tomar decisiones con la misma; esto permitirá la toma de decisiones real frente a un nuevo proyecto o una nueva inversión que se quiera realizar. Un informe de vigilancia tecnológica bien estructurado siempre tendrá un buen resultado en la toma de decisiones.

Complementario a esto, según la Metodología InnoViTech y teniendo en cuenta los Factores Críticos de Vigilancia – FCV–, que tiene usted como lector y practicante de esta guía, a continuación se resume cada uno de las 4 herramientas base, diseñadas y ejecutadas según el tipo de usuario tomador de decisiones; úselas y ejecute sus ejercicios de Gestión de la Vigilancia Tecnológica.

Debe visualizar cada paso y simularlos, y crear herramientas de apoyo según el caso, como actas, matrices, informes, cuestionarios, presentaciones, cuadros, etc... (En formatos de Excel y en Word), que se describen según su rol, a continuación. Esta metodología es una aproximación para que los Centros de Formación del SENA y los 15 Nodos de la Red TecnoParque a nivel nacional apoyen sus gestiones.

Instructor, Asesor, Gestor, Investigador, Alumno		
Pasos	Componentes	Entregables
1	Actas oficiales de autorización	<i>1 Acta, correo y programa</i>
2	Identificación del proyecto de I+D+i o de formación	<i>1 proyecto identificado</i>
3	Diagnóstico InnoViTech personal	<i>1 Diagnóstico desarrollado</i>
4	Semáforo de priorización	<i>1 Priorización F.C.V.</i>
5	tema F.C.V. , subtemas y restrictores	<i>1 Ficha definida</i>
6	Proyecto de vigilancia tecnológica	<i>1 Proyecto planteado</i>
7	Bitácora de búsqueda y análisis de datos	<i>1 Bitácora y 4 análisis</i>
8	Informe y adaptación al proyecto y/o ruta de aprendizaje	

Fuente: (González, 2014).

Emprendedor y Microempresas		
Pasos	Componentes	Entregables
1	Actas oficiales de autorización	<i>1 Acta firmada</i>
2	Diagnóstico InnoViTech personal	<i>1 Diagnóstico desarrollado</i>
3	Ficha de talento humano, D.O.F.A. y Tema	<i>1 Equipo, DOFA y TEMA</i>
4	Proyecto de vigilancia tecnológica	<i>1 Proyecto planteado</i>
5	Bitácora de búsqueda y Análisis	<i>1 Bitácora y 4 análisis</i>
6	Informe final y socialización	<i>1 Informe desarrollado</i>

Fuente: (González, 2014).

PYMES		
Pasos	Componentes	Entregables
1	Actas oficiales de autorización	<i>2 Actas firmadas</i>
2	Diagnóstico InnoViTech <i>de vigilancia tecnológica</i>	<i>1 Diagnóstico desarrollado</i>
3	Ficha de talento humano y D.O.F.A.	<i>1 Equipo y DOFA</i>
4	Criterios de priorización de los F.V.C.	<i>8 Criterios puntuados</i>
5	Priorización de FCV con expertos	<i>1 FVC priorizado</i>
6	Tema FCV, subtemas y restrictores o condicionales	<i>1 Ficha definida</i>
7	Formulación del proyecto de vigilancia tecnológica	<i>1 Proyecto planteado</i>
8	Bitácora de búsqueda	<i>1 Bitácora desarrollada</i>
9	Análisis de los datos	<i>4 Análisis ejecutados</i>
10	Informe final y socialización a la empresa	<i>1 Informe desarrollado</i>

Fuente: (González, 2014).

gran Empresa		
Pasos	Componentes	Entregables
1	Actas oficiales de autorización y de reuniones	<i>2 Actas firmadas, mínimo</i>
2	Perfil de I+D+i de la empresa	<i>1 Perfil definido de I+D+i</i>
3	Diagnóstico InnoViTech de vigilancia tecnológica	<i>1 Diagnóstico desarrollado</i>
4	Radar de vigilancia tecnológica de la empresa	<i>1 Radar empresarial</i>
5	Talento humano, D.O.F.A. Cadena de valor de la empresa	<i>1 Equipo, 1 DOFA, Cadena de Valor</i>
6	Criterios de priorización de los F.C.V.	<i>8 Criterios puntuados</i>
7	Priorización de FCV con expertos internos y externos	<i>4 FCV priorizados</i>
8	Tema, F.C.V., subtemas y restrictores o condicionales	<i>1 Ficha definida</i>
9	Formulación del proyecto piloto de vigilancia tecnológica	<i>1 Proyecto piloto planteado</i>
10	Bitácora de búsqueda	<i>1 Bitácora desarrollada</i>
11	Análisis de datos	<i>4 Análisis ejecutados</i>
12	Informe final y socialización	<i>1 Informe desarrollado</i>
13	Diseño del modelo de vigilancia para la empresa	<i>1 Modelo diseñado</i>

Fuente: (González, 2014).

Finalmente, haga una evaluación subjetiva y/u objetiva del diseño e implementación de la guía en su organización o emprendimiento, teniendo en cuenta las siguientes variables: tiempos asumidos, recurso humano involucrado, costos en la implementación, resultados de información, lecciones aprendidas y toma de decisiones.

La necesidad puede ser la madre de las invenciones, pero la curiosidad es la madre del descubrimiento... Eso lo dijo Charles Handy. Sea creativo y curioso...

Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Normalización y Certificación - AENOR. (2006). *Norma UNE 166002, Gestión de la I+D+i: Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i*. España: AENOR.
- Dornberger, U.; Suvelza, A.; Berna, L. (2012). *Gestión de la Fase Temprana de la Innovación, SEPT Working Paper*. 2a Edición. Alemania: Leipzig University.
- Massive Open Online Course – UniMOOC. (2014). *Plataforma de cursos gratuitos para emprendedores*. Url disponible en <http://www.moocvt.ovtt.org/p/mooc-vt.html>.
- Ministerio de Industria y Comercio de Colombia - MINTIC (2013). *Definición tamaño empresarial micro, pequeña, mediana o grande*. Url disponible en: www.mincit.gov.co/mipymes/publicaciones.php?id=2761
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2014). *Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia. Evaluación y recomendaciones*. OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264204485
- Palop, F. y Vicente, J. (1999). *Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Su Potencial para la Empresa Española. Informe COTEC*. Url disponible en http://info.uned.es/experto-universitario-gestion-I-D/bibliografia/VigilanciaTecnologica_inteligencia%20competitiva.pdf
- Ruiz, Daniel. (2014). *Presentación y análisis preliminar de tecnología*. Documento no publicado. Capacitación en valoración de tecnologías. Corporación Universitaria Lasallista.

