

2014



## INFORME FINAL

Proyecto de Ideación e Innovación N° IFR 004-25  
Cámara de Comercio de Duitama

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD - Escuela de  
Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios



**PROYECTO DE IDEACIÓN E INNOVACIÓN  
DEL CENTRO DE INNOVACIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO  
DE BOYACÁ  
Nº IFR 004-25**

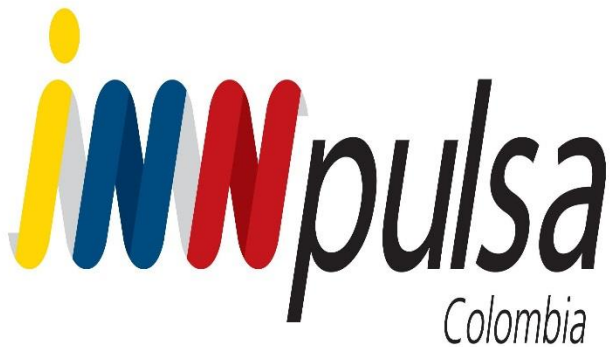
Diseñar un plan prospectivo y estratégico para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico de Boyacá.



Cámara de Comercio de Duitama  
*¡Una Alianza para Crecer!*



**Prosperidad  
para todos**



**innpulsas**  
Colombia



UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

INDICE	Página
Presentación	3
Introducción	5
1. Objetivos	8
3.1. Objetivo general	
3.2 Objetivo específico	
2. Marco Teórico y Conceptual	9
3. Marco legal	25
2.1 Política sistema nacional de innovación	
4. Marco Metodológico	27
5. Plan Prospectivo y Estratégico para la creación del centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá.	32
Conclusiones	50
Fuentes Bibliográficas	52

**PROYECTO DE IDEACIÓN E INNOVACIÓN  
DEL CENTRO DE INNOVACIÓN DEL SECTOR METALMECANICO  
DE BOYACÁ N° IFR 004-25**

“Sólo si desarrollamos nuevos conocimientos seremos  
Capaces de hablarle con dignidad a los países más avanzados”

**Kofi Annan**

**Presentación**

Este documento ha sido elaborado como parte del Convenio suscrito entre la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD y la Cámara de Comercio de Duitama para desarrollar el proyecto de ideación e innovación para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico de ahora en adelante (CIM), propuesta de la Cámara de Comercio de Duitama y se encuentra alineado con las políticas nacionales y los planes estratégicos de programas y áreas de ciencia, tecnología e innovación y tiene por objetivo realizar un plan prospectivo y estratégico, participativo, de consenso, reflexivo y de co-creación para diseñar el plan prospectivo y estratégico para la creación del centro de innovación, que se debe convertir en la hoja de ruta a seguir para la lograr la implementación y puesta en marcha del (CIM), este plan es el resultado conjunto de las visiones de futuro de los empresarios, la cámara de comercio de Duitama, investigadores, académicos, expertos del sector metalmeccánico, expertos de instituciones públicas y privadas, representantes del gobierno local y departamental, la sociedad civil y estudiantes de las diferentes universidades de Duitama, quienes participaron en los cuatro talleres programados: 1) Taller de conceptualización en prospectiva; 2) Talleres de implementación de prospectiva empresarial (P1); 3) Talleres de implementación de prospectiva empresarial (P2); 4) Construcción de visión regional compartida.

El alcance del plan prospectivo y estratégico para la creación del (CIM), es crear un espacio para la creatividad, la investigación y la innovación del sector metalmecánico, que nos permita analizar las nuevas tendencias tecnológicas, del mercado, de los negocios, productos, clientes y le permita a los empresarios del sector encontrar nuevas oportunidades de innovar sus productos y servicios.

La hoja de ruta que nos entrega este plan prospectivo y estratégico, nos permitirá tener claridad en las estrategias, líneas de acción, objetivos y responsables para lograr la implementación y puesta en marcha del (CIM).

## Introducción

El sector metalmecánico, representa la estructura productiva que con mayor intensidad engloba una amplia gama de sectores y subsectores económicos, al proveer los eslabones básicos del ciclo de insumos derivados del acero y de transformación en bienes intermedios, se basa en artículos elaborados con metal y modelados en frío (con procesos como doblado, soldaduras, cortes, etc.) (DNP, 2007).

En su sentido más general, la metalmecánica es un sector de las empresas manufactureras, cuyos insumos base son el metal y las aleaciones de hierro (Almario, 2012). El acero es la principal aleación de hierro y, como tal, es una de las materias primas esenciales en la industria mundial, y sus usos se proyectan a casi todos los demás subsectores (ANDI & ILAFA, 2011).

La industria siderúrgica y metalmecánica es la tercera por peso, del total del PIB manufacturero colombiano, representa el 11.6% de toda la producción manufacturera y dentro de la cadena, la producción siderúrgica ocupa el mayor valor (36.2%) y le sigue la metalmecánica con 24.6%. En empleo, la cadena aporta el 13.44% del total manufacturero y el 12.12% de todas las ventas. A nivel de número de establecimientos, de 6.395 con que cuenta la industria, 1.215 son de esta cadena productiva.

El crecimiento de la **industria metalmecánica** en Colombia presenta un crecimiento importante para el primer semestre del 2014; observamos que hasta el mes de Mayo la industria mostraba un crecimiento del 3.5%. El comportamiento económico interno del país es la principal fuente de crecimiento de esta industria a pesar de las caídas de las exportaciones industriales que hasta el mes de Mayo disminuyeron y que preocupa a este sector ya que las ventas externas no responden favorablemente. En lo que va corrido del año la **industria metalmecánica** a nivel mundial presenta un comportamiento favorable en mercados como el chino y el de Estados Unidos, al igual que el mercado Colombiano que

supera la tendencia para el 2014 de mercados importantes como el de Perú, España, México, Alemania entre otros.

Un factor importante que aporta al crecimiento de la industria metálica en el país es la actualización de los equipos y maquinaria para la producción; el mejor ejemplo en este sector lo observamos en la **soldadura robótica**, los avances tecnológicos en este tipo de maquinaria permiten una excelente calidad en la aplicación de la **soldadura robótica**, una excelente precisión y tiempos de entrega muy cortos.

En el mundo, los países más desarrollados de la cadena sector metalmecánico -CMS-, son: Estados Unidos, Japón, China, Alemania y España. China es el principal productor mundial de acero crudo y en el año 2010 representaba el 45,85% de la producción mundial, seguido por Japón (7,22%), Norte América (5,79%), Rusia (4,61%) y Alemania con el 2,97%. Según la ANDI (2011), en países como México, Brasil, Argentina y Colombia se evidencia una pérdida de competitividad de la cadena de valor de la metalmecánica frente a la competencia y la estrategia comercial de China, a pesar de que el Brasil participa del 2,36% de la producción mundial de acero.

Aunque la participación de la industria siderúrgica y metalmecánica colombiana es poco representativa en el nivel mundial, debe destacarse la importancia interna de la cadena productiva, que significa que el 27% de los establecimientos industriales, ubicados principalmente en Bogotá, pertenecen a la CSM; de otra parte, la cadena aporta el 13% del valor agregado de la industria nacional, y la industria básica de hierro y acero aporta el 17,4%. Sin embargo, su mayor incidencia en la economía nacional se registra en el 21% del total de las personas empleadas del país, según registra la Encuesta Nacional Manufacturera para el año 2010 (DANE, 2010).

La actividad metalmecánica departamental representa más del 73% de la industria regional, cuyas empresas se localizan en el corredor Duitama-Sogamoso. En diversos estudios sobre economía regional, como el ejercicio de prospectiva de la Región Económica de Planificación REP (Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá, 2010), la Visión

Boyacá 2032 (Gobernación de Boyacá, 2008) y Colombia Crece, se identificó la cadena siderúrgica y metalmeccánica como una actividad estratégica y prioritaria para el desarrollo económico departamental, debido a la experiencia instalada del sector en metalmeccánica, la construcción de carrocerías, la demanda que existe en el mercado en estos campos y el capital humano respaldado por la oferta institucional para la formación tecnológica y universitaria.

De acuerdo con los resultados de estudios recientes, aplicados al sector manufacturero en Boyacá por parte del Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá CREPIB y con base en una población total de 1318 empresas y una muestra de 112, se identifica un 21% de empresas vinculadas con el sector metalmeccánico. Según este estudio, este sector abarca el 50% de la mano de obra de la muestra, con un promedio de 3,4 trabajadores por empresa. Según estas cifras, el sector es el más dinámico en la generación de empleo regional, en innovación, en desarrollo tecnológico y en la gestión del conocimiento en Boyacá (CREPIB, 2011).

La importancia de estas empresas del sector, en términos porcentuales, significa alrededor del 16% del PIB regional (DANE, 2011), convirtiéndolo en uno de los sectores más representativos para el aporte económico regional. De acuerdo con la información institucional, entre 1991 y 2005 esta cadena tuvo un crecimiento del 1,7% anual (Gobernación de Boyacá, 2008).

Este documento describe el Plan Prospectivo y Estratégico para la creación del Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico (CIM), sus estrategias, líneas de acción, objetivos y responsables, aspectos necesarios para la futura implementación y puesta en marcha del (CIM), por parte de la Cámara de Comercio de Duitama.

Para el desarrollo del Plan Prospectivo y Estratégico el equipo asesor decidió utilizar el modelo “avanzado” de prospectiva estratégica de la “escuela voluntarista” adaptado de



(Mojica, F. 2008)<sup>1</sup> a las condiciones propias del entorno regional, colombiano y latinoamericano.

El Plan Prospectivo y Estratégico se desarrolló a través de cuatro talleres: 1) Taller de conceptualización en prospectiva; 2) Talleres de implementación de prospectiva empresarial (P1); 3) Talleres de implementación de prospectiva empresarial (P2); 4) Construcción de visión regional compartida.

Con este Plan Prospectivo y Estratégico se pretende diseñar una hoja de ruta para la creación de un centro de innovación del sector metalmecánico, para lo cual es necesario que el equipo encargado de implementar y colocar en marcha el CIM tenga en cuenta aspectos tan importantes como: el diseño del direccionamiento estratégico del centro, su estructura organizacional, portafolio de servicios, alianzas nacionales e internacionales, relación Empresa – Estado - Universidad y la sostenibilidad del centro.

## **1. Objetivos**

### **General**

Diseñar un plan prospectivo y estratégico para la creación del centro de innovación del sector metalmecánico (CIM), como hoja de ruta para su posterior implementación y puesta en marcha.

### **Específicos**

- ✓ Realizar la fundamentación teoría y conceptual sobre prospectiva estratégica (Modelos, herramientas, técnicas y métodos).
- ✓ Capacitar a los funcionarios de la Cámara de Comercio (Grupo Gestor de innovación) de Duitama para la formulación y gestión de proyectos con enfoque prospectivo.

---

<sup>1</sup> Francisco José Mojica es doctor en ciencias humanas de la Universidad de París V “René Descartes”. Estudió prospectiva de la mano del profesor Michel Godet, en el Lipsor de París. Actualmente dirige el Doctorado en Ciencias de la Administración, así como el “Centro Pensamiento Estratégico y Prospectiva,” de la Universidad Externado de Colombia, en Bogotá.

- ✓ Aplicar el modelo de prospectiva estratégica a partir de ejercicios de pensamiento estratégico que permitan al participante desarrollar una visión de región para la gestión de la innovación.
- ✓ Construir el escenario apuesta como una visión compartida con el grupo gestor de innovación y los empresarios del sector que permitan el diseño de un plan prospectivo y estratégico para el sector metalmecánico del Departamento de Boyacá.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### **Innovación**

La OCDE trabaja desde hace años en entender la innovación tecnológica. A esta Institución internacional se debe una definición de innovación continuamente mejorada siempre muy precisa y, sin duda, la más aceptada en el panorama internacional. Ha sido recogida en las sucesivas ediciones de su Manual de Oslo que define que innovar es utilizar el conocimiento y generarlo si es necesario, para crear productos, servicios o procesos que son nuevos para la empresa, o mejorar los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado.

Esta definición contiene tres precisiones muy importantes. Primera, la importancia del conocimiento, que habrá que generar sólo en caso de que sea necesario. Si ya hubiera un conocimiento disponible que se pudiera utilizar, no sería necesario realizar actividades de investigación y desarrollo, consideradas como aquellas capaces de crear nuevo conocimiento. Por lo tanto, también hay innovación cuando se utiliza un conocimiento que ya existe y es incorporado a la empresa. Segunda, los productos, servicios o procesos tienen que ser nuevos para la empresa en cuestión y no necesariamente para el mundo, como enfatiza el Manual. Evidentemente, habrá innovaciones radicales y otras poco perceptibles en sus consecuencias, pero siempre que acaben en un producto, proceso o servicio que sea nuevo o mejorado, habrá innovación. Y tercera precisión, es necesario para que exista innovación que se esté “consiguiendo con ello tener éxito en el mercado”. Si la innovación no se traduce en beneficios no es innovación, será cualquier otra cosa.

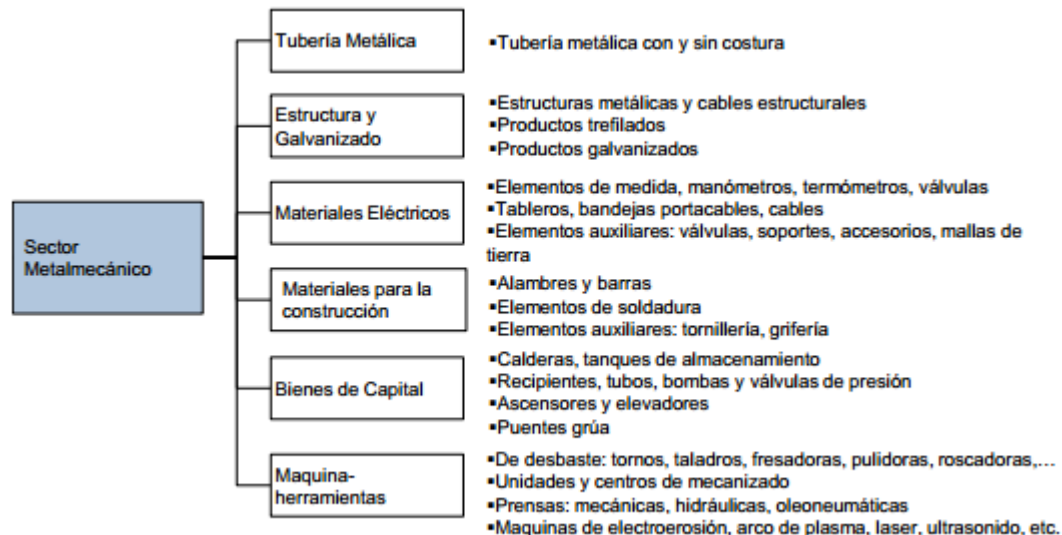
## Sector Metalmecánico

La industria metalmecánica<sup>2</sup>, es la que se dedica al aprovechamiento de los productos obtenidos en los procesos metalúrgicos para la fabricación de partes, piezas o productos terminados como maquinarias, equipos y herramientas. En Colombia son más de 47 empresas la más representativas del sector y sus principales productos son: tubería metálica, estructura y galvanizado, materiales eléctricos, materiales para la construcción, bienes de capital y maquinas – Herramientas.

Imágenes

La industria metalmecánica, siderurgia y astilleros representa el 13% del PIB industrial entre sus más de 1.500 empresas en el país, genera más de 96.00 empleos directos de calidad. El sector metalmecánico es uno de los que más demanda la producción de otros sectores; y es la tercera industria que provee insumos para la operación de las demás industria del país.

### Cuadro 1. Descripción del sector Metalmecánico



Fuente: 17478 – Pan de negocios siderurgia, metalmecánica y astilleros – producto 2 - 20130125

<sup>2</sup> [http://escritoriadoctores.educ.ar/datos/recursos/pdf/geografia/la\\_industria\\_metalmeccanica.pdf](http://escritoriadoctores.educ.ar/datos/recursos/pdf/geografia/la_industria_metalmeccanica.pdf)

## Prospectiva

(Berger, G. 1964), Uno de los fundadores de la disciplina, la define como “la ciencia que estudia el futuro para comprenderlo y poder influir en él”. La prospectiva parte del concepto que el futuro aún no existe y “*se puede concebir como una realizar múltiple*” (Jouvenel, B 1993) y que “*depende solamente de la acción del hombre*” Godet, (1990). Por esa razón, el hombre puede construir el mejor futuro posible, para lo cual debe tomar las decisiones correctas en el momento apropiado.

(Godet, M. 1999) afirma que la Prospectiva es una reflexión para iluminar la acción presente con la luz de los futuros posibles. Según el autor, la actitud prospectiva nació de una rebelión del espíritu contra el yugo del determinismo y el juego del azar. Se trata, pues, de un combate para la anti fatalidad y el anti azar; este combate lo lleva acabo la fuerza de la voluntad.

(Jouvenel, B 1993) plantea que existen dos formas de ver el futuro, la primera como una realidad única, propia por los oráculos, profetas y adivinos. La segunda forma de ver el futuro es como una realidad múltiple, estos son los futuros posibles que de Jouvenel denominó futuribles.

(Balbi, R. 2008) define la Prospectiva como la disciplina que ha conseguido convertirse en la herramienta clave de esa construcción del futuro deseado y posible, y en particular, sus últimos desarrollos que arriban a la llamada Prospectiva Estratégica constituyen el basamento fundamental del liderazgo y del management moderno.

(Gil, B 2005) concibe la prospectiva de dos formas. Como una "disciplina intelectual" o una "indisciplina intelectual" que toma la forma de una "*reflexión para iluminar la acción del presente con la luz de los futuros posibles*, en palabras del francés (Godet, M. 1993). Esta disciplina propone analizar las posibles evoluciones de una organización o territorio —o parte de él— en un horizonte de tiempo determinado, teniendo en cuenta las interacciones que ésta tiene con sus entornos endógenos y exógenos, para de esta forma elegir su mejor

alternativa de futuro posible, a través de un ejercicio colectivo donde convergen todas las voluntades de los actores que tienen que ver con dicha organización o territorio. Como una herramienta de construcción social del futuro que motiva y permite la generación de una cultura "anticipatoria".

(Ben, M. 1995), describe la prospectiva como “El 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”

(Decouflé. 1973), en su libro "La Sociología de la Previsión", comenta que “hablar de futuro” puede tomar seis formas del discurso teórico-práctico. Las resumimos en una tabla:

Tabla 1. Actitudes frente al futuro

Discurso teórico-práctico	Designación aceptada
Adivinar	Adivinación
Predecir	Profecía
Anticipar	Futurología
Construir el futuro	Prospectiva
Imaginar	Ciencia-Ficción
Soñar	Utopía

### Prospectiva Estratégica

Si bien es cierto la prospectiva nos permite ver las alternativas de futuro, también es importante que nos planteemos la pregunta ¿qué vamos hacer? Y ¿Cómo lo vamos a hacer? Esto lo logramos con la articulación de la prospectiva y la estrategia. (Godet, M. 2007) “*La estrategia nos dice como construir el futuro que más conviene. La una sin la otra no tendría sentido. La prospectiva consiste en la exploración de los futuros posibles, es decir, de lo que*

*puede acontecer. La estrategia consiste en lo que puede hacerse. Ambas disciplinas son indispensables en el mundo actual y debemos familiarizarnos con ellas, si queremos estar en la frontera de la competitividad”.*

Es por esta razón que en Colombia y específicamente en el ámbito académico y Universitario se ha tomado como modelo la Prospectiva Estratégica y se aplica en la gran mayoría de ejercicios prospectivos realizados en el país con algunas excepciones que manejan otros modelos igualmente eficaces.

### **Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VT e IC**

(Sánchez, 2005, p.14) la define como un “proceso sistemático en el que se capta, analiza y difunde información de diversa índole —económica, tecnológica, política, social, cultural, legislativa—, mediante métodos legales, con el ánimo de identificar y anticipar oportunidades o riesgos, para mejorar la formulación y ejecución de la estrategia de las organizaciones”.

La vigilancia es la forma organizada, selectiva y permanente, de captar información del exterior, analizarla, y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

La vigilancia tecnológica es una de las funciones que requiere la gestión de la tecnología. El autor francés la relaciona con la anticipación que proporciona y el grado de libertad que permite a la gestión. La vigilancia está estrechamente unida a la gestión de la innovación y a la estrategia de la empresa. Sin la existencia de una previa reflexión estratégica difícilmente cabe plantearse un esfuerzo de articulación de la vigilancia. La vigilancia se proyecta sobre la toma de decisiones empresarial alertando sobre posibles amenazas y oportunidades, aportando nuevos elementos y enfoques, y reduciendo el riesgo. Morín (citado por Palop y Vicente, 1996).

### ¿Por qué implementar la VT e IC?

No practicar la VT e IC ocasiona pérdidas de mercado y de posiciones competitivas para las empresas. También se ha cuantificado que, por ejemplo, año a año las empresas europeas pierden cerca de 25000 millones de euros por investigar y desarrollar productos ya patentados Escorsa (citado por Sánchez, Medina y Landinez, 2009).

Las empresas no deberían tomar decisiones sobre aspectos tan importantes como la tecnología, la competencia, nuevos productos, inversiones en las áreas tecnológicas, comerciales y de producción sin conocer el estado de la tecnología, de los derechos de terceros sobre estas tecnologías, del mercado y de las circunstancias “ambientales” relacionadas a tales tecnologías, por esta razón es importante tener claridad sobre cuál es la información relevante para la empresa: Información comercial, información de Mercado, información sobre estrategias de Márketing, información de precios, información sobre principales actores, información sobre fusiones de empresas competidoras, información sobre satisfacción de clientes, información sobre proveedores y potenciales clientes, información sobre leyes, reglamentaciones, restricciones, arancelarias, e información sobre derechos de exclusividad otorgados por agencias de salud nacionales.

(Jakobiak, 1995, p.24) estiman entre un 20% y un 30% el número de programas de investigación que pueden desarrollarse con éxito por una empresa, son consecuencia de la implementación de la vigilancia tecnológica bien organizada. Los análisis empíricos coinciden en que la vigilancia mejora la competitividad de la empresa por su impacto sobre tres factores: calidad del producto en relación con el de la competencia, conocimiento del mercado y planificación estratégica.

La (VTeIC) en la actualidad ha dejado de ser una estrategia empresarial utilizada solo por grandes empresas y ha pasado a estar más al alcance de pequeñas y medianas empresas. La principal condición para su práctica e implementación es la existencia de una estrategia y de una voluntad gerencial y liderazgo además de una utilización de la tecnología como factor

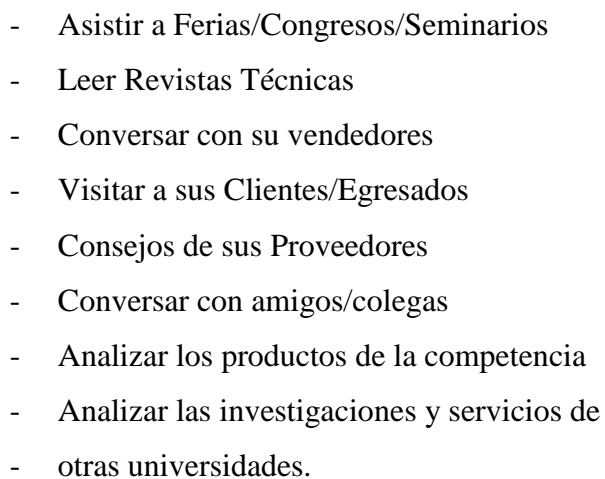
de generación de ventajas competitivas. La (VTeIC) deben ser sistemas implementados e integrados en el sistema de gestión integral de la empresa y requiere de su adaptación al entorno y a su cultura.

### **La VT e IC en la Empresa**

La VT e IC no es utilizada solamente por las grandes empresas, también puede ser implementada en pequeñas y medianas empresas se ha comprobado que por su tamaño es más fácil la adaptación de este modelo y debemos reflexionar sobre dos aspectos muy importantes como punto de partida:

1. Las empresas sin estrategia y voluntad de liderazgo difícilmente podrán sensibles a la implementación de la Vigilancia Tecnológica como prioridad estratégica.
2. La Vigilancia Tecnológica es hoy en día la mejor herramienta para tomar decisiones.

### **Vigilancia e Inteligencia Tradicional**

- 
- Asistir a Ferias/Congresos/Seminarios
  - Leer Revistas Técnicas
  - Conversar con su vendedores
  - Visitar a sus Clientes/Egresados
  - Consejos de sus Proveedores
  - Conversar con amigos/colegas
  - Analizar los productos de la competencia
  - Analizar las investigaciones y servicios de
  - otras universidades.

ACCIONES



## **Ventajas de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

La realización de modo coordinado y continuo de la VT e IC, nos permite desarrollar competencias en el ámbito de la Innovación, productividad y competitividad, además de ventajas como:

- Alerta sobre amenazas con repercusión en nuestro mercado desde sectores distintos al de la empresa.
- Ayuda a decidir el programa de I+D y su estrategia. Contribuye a abandonar a tiempo un determinado proyecto de I+D.
- Detecta oportunidades de inversión y comercialización. Su interrupción puede originar pérdida de mercados.
- Facilita la incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y procesos.
- Identifica socios adecuados en proyectos conjuntos de I+D ahorrando inversiones.
- Permite evitar barreras no arancelarias en mercados exteriores.

De igual manera la VT e IC permite a las empresas grandes, medianas, pequeñas y organizaciones claros beneficios y ventajas como lo describen (Palop y Vicente, 1999):

### **a) Anticiparse:**

- a. Alerta sobre cambios en el desarrollo científico, señalando sectores emergentes de investigación.
- b. Facilita la actualización de conocimientos
- c. Señala posibles nichos en los que pueda llegar a competir el país

### **b) Reducir riesgos**

- a. Detectar los campos de la ciencia que han llegado a su madurez o declive
- b. Detectar competidores o productos entrantes o sustitutivos.
- c. Evita destinar recursos a lo que ya está hecho

**c) Innovar**

- a. Ayuda a decir el rumbo de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- b. Ayuda a decidir sobre los programa de I+D+I y su estrategia.
- c. Apoya en el diseño de estrategia
- d. Ayuda a justificar el abandonar proyectos y líneas de investigación.

**d) Cooperar**

- a. Identificar las instituciones, grupos de investigación, empresas y organizaciones para llevar a cabo acuerdos de I+D+I
- b. Identificar expertos
- c. Identificar nuevas alianzas, convenios y nuevos socios
- d. Contribuye a identificar enlaces Empresa – Estado - Universidad.

**Las empresas que quieran implementar la VT e IC deben tener en cuenta los siguientes aspectos:**

- Es indispensable la voluntad de la alta gerencia de la empresa no sólo respaldando la implementación.
- La VT requiere para su optimización una organización flexible y un funcionamiento en red.
- La VT debe integrarse en el sistema de calidad de la empresa
- La función del “campeón” animador-coordinador de la VT dentro de la empresa, debe situarse muy próxima a la Dirección y con pleno acceso a ésta, siendo más acorde con una organización flexible y en red que con una estructura centralizada específica.
- La VT / IT requiere el conocimiento y motivación del conjunto de la plantilla y en particular la actitud y aptitud de los partícipes en el sistema de vigilancia.
- La práctica de la VT debe respetar en todo momento la legalidad vigente y la ética de una correcta competencia.
- Debe conseguirse una mayor oferta de actividades formativas y de literatura en castellano (difusión de ‘best practices’).

## **Tipos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

La VT e IC se pueden dividir en tres grandes tipos de acuerdo a criterios como: la forma como se realiza la VT e IC, el foco de trabajo o el tipo de beneficiario (Palop y Vicente, 1999, p. 16) dicen que según la forma, existen dos tipos, vigilancia pasiva (scanning) o vigilancia activa (monitoring). que la Vigilancia Pasiva implica un equipo de VT e IC establecido que continuamente recolecta información en sentido amplio. Por su parte, la Vigilancia Activa implica que dicho equipo recolecta información de forma continua en temas específicos. Según (Ashton, 2004, p.17) plantea que pueden establecerse diferentes tipos, con base en las preguntas que el proceso de VT e IC realiza se habla de vigilancia científico tecnológica, jurídica, cultural, social, de competidores, de mercado, de clientes, de prácticas de reclutamiento, de proveedores, etc.

Por último atendiendo al criterio de quién es el beneficiario de la VT e IC, porque ello incide en el tipo de productos que debe esperar.

Basándonos en el modelo de Michael Porter de fuerzas que caracterizan la posición competitiva de la empresa (Martinet, B. y Ribault, J, 1989). Plantean **cuatro tipos de vigilancia:**

- a) **Tecnológica** o centrada en el seguimiento de los avances del estado de la técnica y en particular de la tecnología y de las oportunidades / amenazas que genera.
- b) **Competitiva**, implica un análisis y seguimiento de los competidores actuales, potenciales y de aquellos con producto substitutivo.
- c) **Comercial**, dedica la atención sobre los clientes y proveedores.
- d) **Entorno**, centra la observación sobre el conjunto de aspectos sociales, legales, medioambientales, culturales, que configuran el marco de la competencia.

## ¿Qué vigilar?

De acuerdo a lo planteado en punto anterior en los tipos de vigilancia de (Martinet y Ribault op. cit.), basándonos en el esquema de fuerzas de M. Porter, nos centraremos en vigilar los siguientes aspectos:

### a) Tecnológicos

- Los avances científicos y técnicos, fruto de la investigación básica y aplicada.
- Los productos y servicios.
- Los procesos de fabricación.
- Los materiales, su cadena de transformación.
- Las tecnologías y sistemas de información.

### b. Competitivos

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

### c. Comerciales

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

#### **d. Entorno**

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

### **La Vigilancia Tecnológica: Competitiva y Prospectiva**

Para el entorno actual de las empresas global e integral se requiere que la vigilancia tecnológica sea competitiva y prospectiva.

#### **Competitiva**

Porque requiere del conocimiento de la dimensión de mercado, de la percepción del consumidor, de la percepción del negocio potencial, del marco legal y social, de la estructura y fuerzas del mercado en suma no sólo de la competencia sino del entorno competitivo.

#### **Prospectiva**

(Berger, 1964) “definía la prospectiva como la ciencia que comprende el futuro para poder influir en él” y (Degoul, 1992) plantea que la vigilancia es prospectiva o no es vigilancia.

#### **¿Qué se puede esperar de la VT y la IC utilizando herramientas de la PI?**

- Identificar territorios en los que es posible fabricar y vender un producto
- Proponer “design around
- Determinar derechos concedidos a terceros en distintos países
- Identificar áreas vacantes de protección
- Identificar derechos de patentes en trámite
- Identificar Marcas registradas en países target

- Recavar la información necesaria para la preparación de
- Opiniones de No-Infracción y de Libre Operación
- Identificar señales débiles sobre nuevas tecnologías
- Identificar actores principales
- Identificar nuevos actores
- Identificar grupos de I+D
  
- Visualizar estado de madurez de una tecnología
- Brindar un marco jurídico seguro a los proyectos de inversión
- Trazar un mapa de tecnologías disponibles

### **El Ciclo de Trabajo de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competencia**

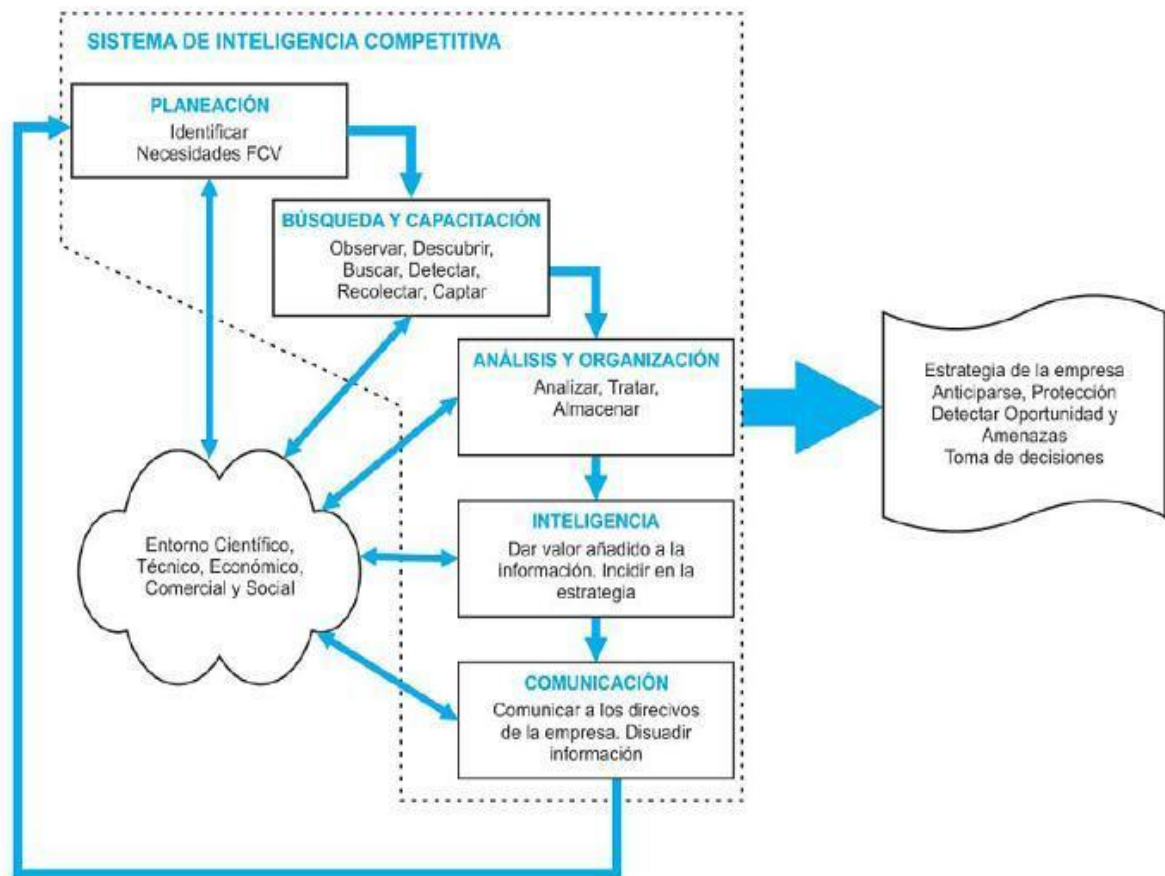
La vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva consiste en la implementación de un sistema en el que a través de un conjunto de métodos, procedimientos y recursos la información es sistemáticamente captada, analizada y difundida como inteligencia a los directivos, quienes pueden actuar a partir de ella. Tales sistemas son denominados Sistemas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva —SVTIC. (Figura 1).

A continuación describiremos cada una de las etapas que debe contemplar un modelo de vigilancia tecnológica, para una empresa que ya ha realizado un inventario de sus activos tecnológicos, de diseño estratégico y de sus objetivos estratégicos, las etapas son las siguientes:

1. Planeación: se identifican necesidades de factores críticos de vigilancia (FCV).
2. Búsqueda y Capacitación: observar, describir, buscar, detectar, recolectar y captar.
3. Análisis y Organización: analizar, tratar, almacenar.
4. Inteligencia: dar valor agregado a la información, incidir en la estrategia.
5. Comunicación: comunicar a las directivas de la empresa, disuadir información.

Los resultados que obtendremos al finalizar la ejecución de estas fases son: diseño de nueva estrategia para la empresa, anticiparse a los factores de cambio en el futuro, proteger a la empresa en cada uno de sus ámbitos, detectar nuevos productos, competidores, amenazas y oportunidades en el mercado y contribuye a la toma de decisiones acertadas.

**Figura 1.**  
**Ciclo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**



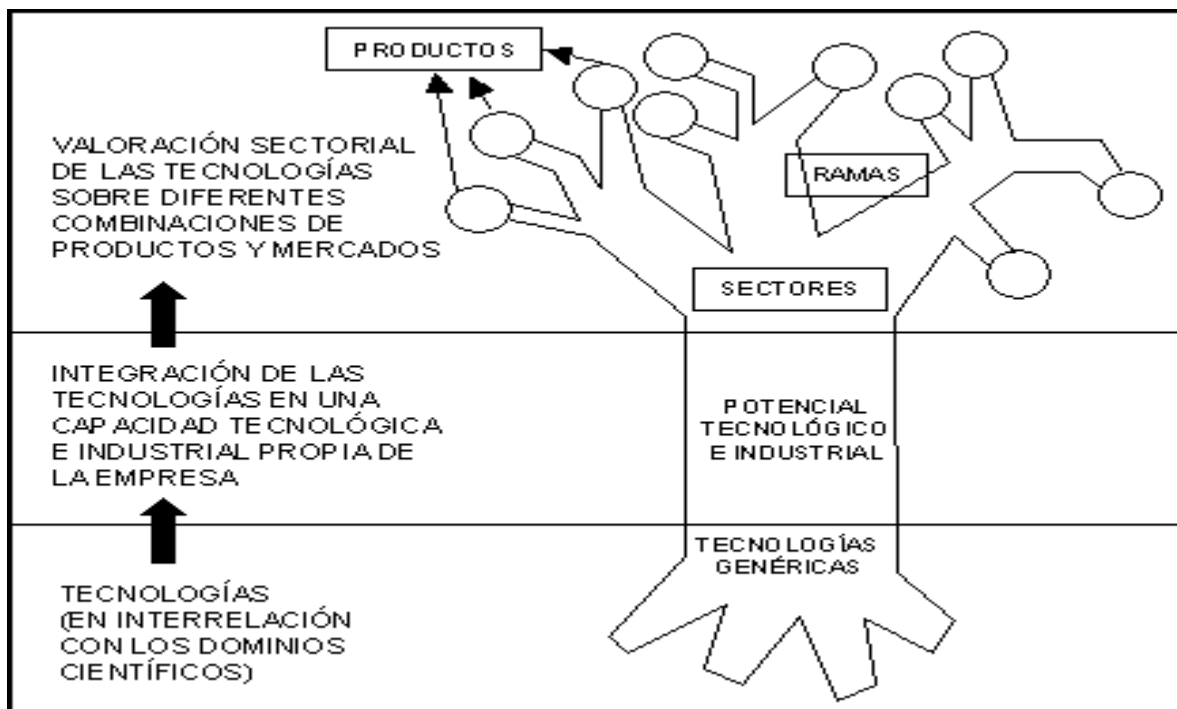
Fuente: Sánchez, J. M y Palop, F (2002).

## Herramientas de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

### Árboles Tecnológicos

Los árboles tecnológicos de Giget (Figura 2), ( Les bonzais de l'industrie japonaise, 1984) permiten relacionar la actividad de los científicos y la ciencia (fuentes nada difíciles de seguir) con las posibles próximas líneas de productos y su tendencia en un grupo de empresas.

Figura 2 Árbol Tecnológico de Giget



Fuente: J.M. Vicente y F. Palop, 1994 (basado en Giget, 1984)

### Herramientas de Software

Los diferentes métodos, técnicas, herramientas y software utilizados en la VT e CI son tan solo un medio de apoyo para la construcción del futuro, pero lo que realmente le da un valor significativo es la gestión del conocimiento del ser humano.



(Sánchez, J. 2007) nos indica después de un ejercicio de benchmarking dos categorías de software la primera se caracteriza por incluir herramientas que soportan una o dos fases del ciclo de VTIC mientras que la segunda se caracteriza por incluir herramientas que soportan todas las fases del ciclo de VTIC. Las herramientas de la primera categoría en su mayoría no han sido diseñadas exclusivamente para realizar ejercicios de VT e IC y su costo son muy bajos y en algunos casos se encuentran herramientas gratuitas. Caso contrario de la segunda categoría donde las herramientas han sido diseñadas exclusivamente como soporte de todas las fases de ciclo de la VT e IC y por supuesto sus costos más elevados. A continuación en la tabla 1 se relacionan algunas herramientas utilizadas en la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.

**Tabla 1. Herramientas para Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.**

Nombre Herramienta	Planeación	Búsqueda y Capacitación	Análisis y Organización	Inteligencia	Comunicación
AskOnce		++			+
CI Spider	+	++	+		++
Competitor-analysis.com		+	+		
Copernic 2001 Basic		+++			
Denodo Soluciones	+	+++			++
DigOut4U	++	+++	+		+
Elementary Watson	+	++	+		+
Find Agent		++	++		++
GoldFire	+	++++	++		+
Hoovers Online	+	+++			
Inxigth Star	++	+++			
Knowledge Works	++++	++++	++	++++	++
Knowledgist		+++	++		+
Matheo -Analyst		+++	++		+

MindModel		+	++		
Online Miner		+++	++		
OpenPortal 4U	+	+++	++	++	++
Plumtree Software	++	++++			+
Seekip.com	+	++++			+
Semio Software	+	++++	+		
Sonar Professional		++++	+		+
Strategic Finder	++	++++	+		+
Tetralogic		+	++		+
TextAnalyst			++		
WebFerret	+	++	+		
WebSeeker	+	++++			+
Wincite	+	+++	+	+++	++
WatchSite	+	++			
WebQL			++		
Xcize		+	+		++
Tipo de apoyo: Muy poco: +      Poco: ++      Bueno: +++      Fuerte: ++++					

Fuente: (Sánchez y Palop, 2002)

### 3. MARCO LEGAL

#### Sistema Nacional de Innovación

El Sistema Nacional de Innovación está compuesto por todo tipo de agentes, públicos y privados, cuya interacción transforma el conocimiento en crecimiento económico y bienestar social. Sin embargo, hay entidades que desempeñan un papel crítico en las dinámicas de la innovación y son aquellas que sirven para conectarse entre las empresas y las universidades. Entre ellas, hay tres tipos de instituciones que desempeñan papeles distintos y complementarios, que buscan presentar soluciones acertadas a problemas empresariales, por medio del uso del conocimiento generado en la investigación, innovación y desarrollo tecnológico:

- **Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's)** incluyen los centros de investigación tecnológica industrial (Industrial Technology Research Institutes, ITRI's, en nomenclatura internacional), los centros de investigación agropecuaria (CENIS) y los centros de investigación en tecnologías transversales. Estos centros son entidades sin ánimo de lucro, con personería jurídica propia, que contemplan en su objeto social la ejecución de actividades científicas y tecnológicas (ID, capacitación, servicios científicos y tecnológicos) enfocados en las tecnologías relevantes para uno o varios sectores productivos o actividades económica, para lo cual establecen vínculos directos con empresas, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones que persiguen fines similares o complementarios. La denominación de CDT es genérica y puede aplicarse a entidades de muy diversa naturaleza, incluso a algunos centros de desarrollo productivo y otras instituciones similares que cumplan con las características antes señaladas.
- **Los centros Regionales de Productividad (CRP's)**, que se distinguen de los anteriores en que su objeto son las tecnologías genéricas, son en gran medida transversales a varios sectores o actividades económicas. Estos centros están también llamados a desempeñar una misión de promoción del desarrollo de las capacidades regionales de la ciencia y tecnología de articulación de conglomerados productivos o clúster.
- **Las Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica (IEBT's)** tienen la función en los sistemas de innovación de crear espacios y ambientes propicios para la innovación tecnológica emerge a través de nuevas empresas o nuevas unidades de negocio en empresas existentes. De esta forma, las incubadoras contribuyen a regenerar el tejido industrial, crear nuevas oportunidades de trabajo calificado, aumentar la competitividad sectorial, abrir nuevos mercados y dinamizar la economía regional.

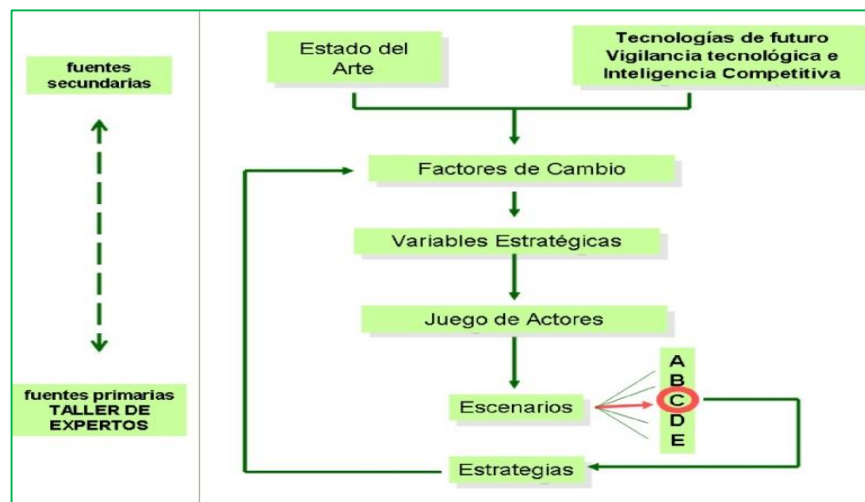
#### 4. MARCO METODOLÓGICO

##### Modelo de Prospectiva Estratégica

El modelo “avanzado” de prospectiva estratégica de la “escuela voluntarista” adaptado por (Mojica, F. 2008)<sup>3</sup> a las condiciones propias del entorno regional, colombiano y latinoamericano, fue el utilizado para el diseño del Plan Prospectivo y Estratégico.

##### Modelo “avanzado”

Gráfico 1. Modelo de mayor complejidad de la prospectiva estratégica



Fuente: Mojica, F. (2008). Modelo avanzado de prospectiva

A continuación se describirán cada una de las fases y etapas del modelo de prospectiva estratégica:

<sup>3</sup> Francisco José Mojica es doctor en ciencias humanas de la Universidad de París V “René Descartes”. Estudió prospectiva de la mano del profesor Michel Godet, en el Lipsor de París. Actualmente dirige el Doctorado en Ciencias de la Administración, así como el “Centro Pensamiento Estratégico y Prospectiva,” de la Universidad Externado de Colombia, en Bogotá.

## **Revisión de fuentes secundarias**

Se realiza un estado del arte, lo cual no es otra cosa que ir tras las huellas del objeto de estudio. En esta fase del trabajo, la situación actual del programa, cabe preguntarse cómo es hoy el programa; también, cómo era en el pasado y qué estudios se han realizado sobre el futuro de la administración. De igual manera, se lleva a cabo un estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, que permita identificar las tendencias mundiales en lo educativo; y en lo tecnológico, y así como las mejores prácticas. Para el desarrollo de estas etapas se utilizaron bases de datos, buscadores de datos especializados, tanques de pensamiento, centros de investigación, centros de gestión de conocimiento especializado y observatorios.

## **Información de las fuentes primarias**

En esta etapa se diseña y se aplica una encuesta Delphi a expertos, considerados conocedores del tema que se va a desarrollar. La encuesta Delphi es

## **Identificación de factores de cambio**

Los factores de cambio son las características de la organización que se expresan en fenómenos económicos, sociales, culturales, tecnológicos, políticos, ambientales o educativos, entre otros. En esta etapa se pretende, con la ayuda de una encuesta Delphi y la de los expertos participantes, identificar cuáles son los factores de cambio que incidirán en el futuro de la administración. Para el presente estudio se seleccionó como herramienta de apoyo la Matriz del Cambio de Michel Godet<sup>4</sup>, la cual permite identificar los cambios temidos, presentidos y anhelados en el futuro.

---

<sup>4</sup> La “matriz del cambio” de la caja de herramientas de Michel Godet.

### **Selección de las variables estratégicas**

Es importante tener en cuenta que no todos los factores encontrados durante la etapa anterior son importantes: lo son solo algunos, a las que se llamará variables estratégicas o variables clave. Para la selección de dichas variables se utilizará el “análisis estructural”, que Michel Godet diseñó con el nombre de “MicMac,” y es un aporte a la “Caja de herramientas”, herramienta muy sencilla como el análisis estructural, denominado técnicamente Método Micmac.

### **Juego de actores**

Esta etapa tiene por objetivo estudiar el comportamiento de actores sociales que tienen relación con las variables estratégicas seleccionadas. En ella se determinan los retos, los conflictos, las posibles jugadas o las estrategias que se deben diseñar para lograr el escenario apuesta.

### **Construcción de escenarios**

Para la construcción de los escenarios se empleará una técnica creada por (Schwartz, P. 1993) conocida como los “ejes de Schwartz”, con la cual se van a plantear los escenarios posibles, tendenciales, exploratorios y apuesta. En esta etapa no solo se diseñarán los escenarios, sino que se harán un análisis y una explicación de cada uno de los escenarios, lo cual permitirá la elección de un “escenario apuesta”.

### **Diseño de estrategias**

La última etapa del modelo es la definición de estrategias, la cual se desarrollará a través de un plan prospectivo y estratégico, compuesto por los objetivos estratégicos, las metas, las actividades, las acciones, las instituciones que intervienen, los responsables y los planes de seguimiento.

(Godet, M. 1990) define el “Planeamiento Estratégico Prospectivo como un nuevo enfoque de Planeamiento que consiste en guiar a todos los Planeamientos Estratégicos de la organización hacia un futuro, creando escenarios futuros que desea alcanzar la organización, tomando medidas correctivas para un presente más deseado y para alcanzar aquel escenario posible, deseable y probable”.

¿Por qué un Plan Prospectivo y Estratégico?, según (Miklos, T. 2009) *“La planeación representa una búsqueda creativa, organizada, sistemática, sistémica y comprometida de incidir sobre el futuro. Planear implica formular escenarios y determinar objetivos y metas, estrategias y prioridades, asignar recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, coordinar esfuerzos, evaluar etapas, resultados y asegurar el control de los procesos”*.

### Talleres de Prospectiva Estratégica

Para el diseño del plan prospectivo y estratégico del centro de innovación del sector metalmeccánico de Boyacá (CIM), se desarrollaron los siguientes talleres:

No.	Tema	Intensidad	Actividades	
1	Fundamentación Teórica y Conceptual.	8 Horas	Taller de Conceptualización en prospectiva estratégica, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.	Se realizó el primer encuentro el día 09/07/2014, en donde se presentó a los empresarios, académicos, funcionarios de la cámara, estudiantes, funcionarios del gobierno local, los fundamentos teóricos y conceptuales de la prospectiva estratégica.
	Modelos, métodos, herramientas y técnicas prospectivas	8Horas		El día 05/08/2014 se realizó el segundo encuentro, en donde se presentó a los empresarios, académicos, funcionarios de la cámara, estudiantes, funcionarios del gobierno local, Los modelos, métodos, herramientas y técnicas prospectivas.
	Software Prospectivo	8 Horas		El tercer encuentro se realizó el día 12/08/2014, se presentaron la descripción y manejo del software de prospectiva.

2	Fundamentación teórica y conceptual del modelo avanzado de la Prospectiva Estratégica.	16 Horas	Taller de implementación de Prospectiva Empresarial (P1)	<p>Se realizó el día 19/08/2014 un curso taller, donde se apropió el modelo de Prospectiva Estratégica “Avanzado” y cada una de sus fases para el desarrollo del Plan Prospectivo y Estratégico para la creación del Centro de Innovación del Sector Metalmecánico de Boyacá (CIM).</p> <p>El día 26/08/2014 se realizó un curso taller, donde se conformaron las siguientes mesas de trabajo: Económica - Social, Cultural, Política, Educativa, Tecnológica y Ambiental, con el objetivo de identificar las variables de mayor influencia para la creación del (CIM).</p>
3	Aplicación del modelo avanzado de la Prospectiva Estratégica.	16 Horas	Taller de implementación de Prospectiva Empresarial (P2)	<p>Con el resultado de identificación de variables de mayor influencia para la creación del (CIM) realizado por las mesas de trabajo, se dispuso el aula de tecnología de la Cámara Comercio de Duitama EL DÍA 09/09/2014 y el 16/09/2014, para comenzar el manejo del Software de Prospectiva Estratégica (Método Micmac) para la identificación de las Variables Estratégicas.</p> <p>Con la misma metodología que se desarrolló el taller del método Micmac se realizó el día 23/09/2014, la aplicación del método Mactor para la identificación de juego de actores por actores y actores por objetivo.</p>
4	Construcción de la visión regional compartida del sector (propuesta del plan prospectivo y estratégico)	24 Horas	Taller construcción de la visión regional compartida apuesta y propuesta del plan prospectivo y estratégico del sector carroceros y de autopartes para el departamento de Boyacá como una visión regional compartida	<p>Con el resultado de los métodos Micmac y Mactor en el mes octubre, se procedió a la construcción del escenario apuesta del Centro de Innovación del Sector Metalmecánico de Boyacá.</p> <p>Por último en el mes de octubre se realizó del diseño del Plan Prospectivo y Estratégico que nos permita lograr la visión compartida del escenario apuesta del Centro de Innovación de Boyacá.</p>



## 5. PLAN PROSPECTIVO Y ESTRATÉGICO PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE INNOVACIÓN DEL SECTOR METALMETANICO DE BOYACÁ.

### El Sector Metalmecánico

El sector metalmecánico, representa la estructura productiva que con mayor intensidad engloba una amplia gama de sectores y subsectores económicos, al proveer los eslabones básicos del ciclo de insumos derivados del acero y de transformación en bienes intermedios, se basa en artículos elaborados con metal y modelados en frío (con procesos como doblado, soldaduras, cortes, etc.) (DNP, 2007).

En su sentido más general, la metalmecánica es un sector de las empresas manufactureras, cuyos insumos base son el metal y las aleaciones de hierro (Almario, 2012). El acero es la principal aleación de hierro y, como tal, es una de las materias primas esenciales en la industria mundial, y sus usos se proyectan a casi todos los demás subsectores (ANDI & ILAFA, 2011).

La industria siderúrgica y metalmecánica es la tercera por peso, del total del PIB manufacturero colombiano, representa el 11.6% de toda la producción manufacturera y dentro de la cadena, la producción siderúrgica ocupa el mayor valor (36.2%) y le sigue la metalmecánica con 24.6%. En empleo, la cadena aporta el 13.44% del total manufacturero y el 12.12% de todas las ventas. A nivel de número de establecimientos, de 6.395 con que cuenta la industria, 1.215 son de esta cadena productiva.

El crecimiento de la **industria metalmecánica** en Colombia presenta un crecimiento importante para el primer semestre del 2014; observamos que hasta el mes de Mayo la industria mostraba un crecimiento del 3.5%. El comportamiento económico interno del país es la principal fuente de crecimiento de esta industria a pesar de las caídas de las exportaciones industriales que hasta el mes de Mayo disminuyeron y que preocupa a este sector ya que las ventas externas no responden favorablemente. En lo que va corrido del año la **industria metalmecánica** a nivel mundial presenta un comportamiento favorable en

mercados como el chino y el de Estados Unidos, al igual que el mercado Colombiano que supera la tendencia para el 2014 de mercados importantes como el de Perú, España, México, Alemania entre otros.

Un factor importante que aporta al crecimiento de la industria metálica en el país es la actualización de los equipos y maquinaria para la producción; el mejor ejemplo en este sector lo observamos en la **soldadura robótica**, los avances tecnológicos en este tipo de maquinaria permiten una excelente calidad en la aplicación de la **soldadura robótica**, una excelente precisión y tiempos de entrega muy cortos.

En el mundo, los países más desarrollados de la cadena sector metalmeccánico -CMS-, son: Estados Unidos, Japón, China, Alemania y España. China es el principal productor mundial de acero crudo y en el año 2010 representaba el 45,85% de la producción mundial, seguido por Japón (7,22%), Norte América (5,79%), Rusia (4,61%) y Alemania con el 2,97%. Según la ANDI (2011), en países como México, Brasil, Argentina y Colombia se evidencia una pérdida de competitividad de la cadena de valor de la metalmeccánica frente a la competencia y la estrategia comercial de China, a pesar de que el Brasil participa del 2,36% de la producción mundial de acero.

Aunque la participación de la industria siderúrgica y metalmeccánica colombiana es poco representativa en el nivel mundial, debe destacarse la importancia interna de la cadena productiva, que significa que el 27% de los establecimientos industriales, ubicados principalmente en Bogotá, pertenecen a la CSM; de otra parte, la cadena aporta el 13% del valor agregado de la industria nacional, y la industria básica de hierro y acero aporta el 17,4%. Sin embargo, su mayor incidencia en la economía nacional se registra en el 21% del total de las personas empleadas del país, según registra la Encuesta Nacional Manufacturera para el año 2010 (DANE, 2010).

La actividad metalmeccánica departamental representa más del 73% de la industria regional, cuyas empresas se localizan en el corredor Duitama-Sogamoso. En diversos estudios sobre economía regional, como el ejercicio de prospectiva de la Región Económica de

Planificación REP (Departamento Administrativo de Planeación de Boyacá, 2010), la Visión Boyacá 2032 (Gobernación de Boyacá, 2008) y Colombia Crece, se identificó la cadena siderúrgica y metalmeccánica como una actividad estratégica y prioritaria para el desarrollo económico departamental, debido a la experiencia instalada del sector en metalmeccánica, la construcción de carrocerías, la demanda que existe en el mercado en estos campos y el capital humano respaldado por la oferta institucional para la formación tecnológica y universitaria.

De acuerdo con los resultados de estudios recientes, aplicados al sector manufacturero en Boyacá por parte del Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá CREPIB y con base en una población total de 1318 empresas y una muestra de 112, se identifica un 21% de empresas vinculadas con el sector metalmeccánico. Según este estudio, este sector abarca el 50% de la mano de obra de la muestra, con un promedio de 3,4 trabajadores por empresa. Según estas cifras, el sector es el más dinámico en la generación de empleo regional, en innovación, en desarrollo tecnológico y en la gestión del conocimiento en Boyacá (CREPIB, 2011).

La importancia de estas empresas del sector, en términos porcentuales, significa alrededor del 16% del PIB regional (DANE, 2011), convirtiéndolo en uno de los sectores más representativos para el aporte económico regional. De acuerdo con la información institucional, entre 1991 y 2005 esta cadena tuvo un crecimiento del 1,7% anual (Gobernación de Boyacá, 2008).

### **Matriz de análisis estructural – Método Micmac**

En esta etapa el grupo de expertos realizó la definición de las variables ó factores de cambio para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico de Boyacá.

Las variables identificadas fueron evaluadas a través del aplicativo del método Micmac por los expertos, teniendo en cuenta cual es la influencia de cada variable con relación a las demás de la siguiente manera:

0 = Sin influencia

1 = Débil

2 = Media

3 = Fuerte

4 = Potencia

<b>Código</b>	<b>Nombre Variables</b>	<b>Nombre Corto</b>
V1	Caracterización del municipio	Caratemun
V2	Alianzas estratégicas	AliEstr
V3	Clima de negocios	ClimNeg
V4	Comercio Exterior	Comext
V5	Competitividad	Comp
V6	Emprendimiento	Emprend
V7	Generación de empleo	GenEmpl
V8	Gestión Administrativa y Financiera	GesAdmFin
V9	Gestión de Calidad	Gcalid
V10	Competencias gerenciales	Competegen
V11	Optimización de costos	Optimicos
V12	Productividad	Product
V13	Rentabilidad	Rentab
V14	Bilingüismo	Bilingüe
V15	Competencias laborales	Compelab
V16	Cultura de la Creatividad	Crear
V17	Formación Académica	Foracad
V18	Nuevas estrategias de aprendizaje de la creatividad	Nuestapre
V19	Buenas prácticas de manufactura (BPM)	BPM
V20	Especialización de procesos	Esproceso
V21	Costos energeticos	Costoener
V22	Políticas públicas	Polpub
V23	Propiedad intelectual	Prointel
V24	Regulación ambiental	Regamb
V25	Asociatividad	Asocia
V26	Ética	Ética
V27	Responsabilidad social empresarial	Rse
V28	e-commerce	Ecommerce
V29	Hardware y Software	H&S
V30	Ingeniería asistida por computador	Ingasicom
V31	Investigación de nuevos materiales	Invnumat
V32	Laboratorios especializados	Labesp

V33	Manufactura esbelta	Manesbel
V34	Reconversión Industrial	Reconveind
V35	Tecnología de Punta	Tecnopunta
V36	Tecnologías de la Información y la Comunicación	TICs
V37	Inteligencia colectiva	Intcol
V38	Ordenamiento territorial	Ordeterri
V39	Sostenibilidad CIM	Sostenicim
V40	Herramientas tecnológicas	Herratec
V41	Asesoría especializada	Asesoresp
V42	Cultura de la Innovación	Cultuinova
V43	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	

## Resultados del análisis estructural

En esta etapa los expertos reunidos en las mesas de trabajo antes mencionadas evaluaron cada una de las variables seleccionadas y los resultados de estas valoraciones se presentan en los siguientes cuadros y graficas.

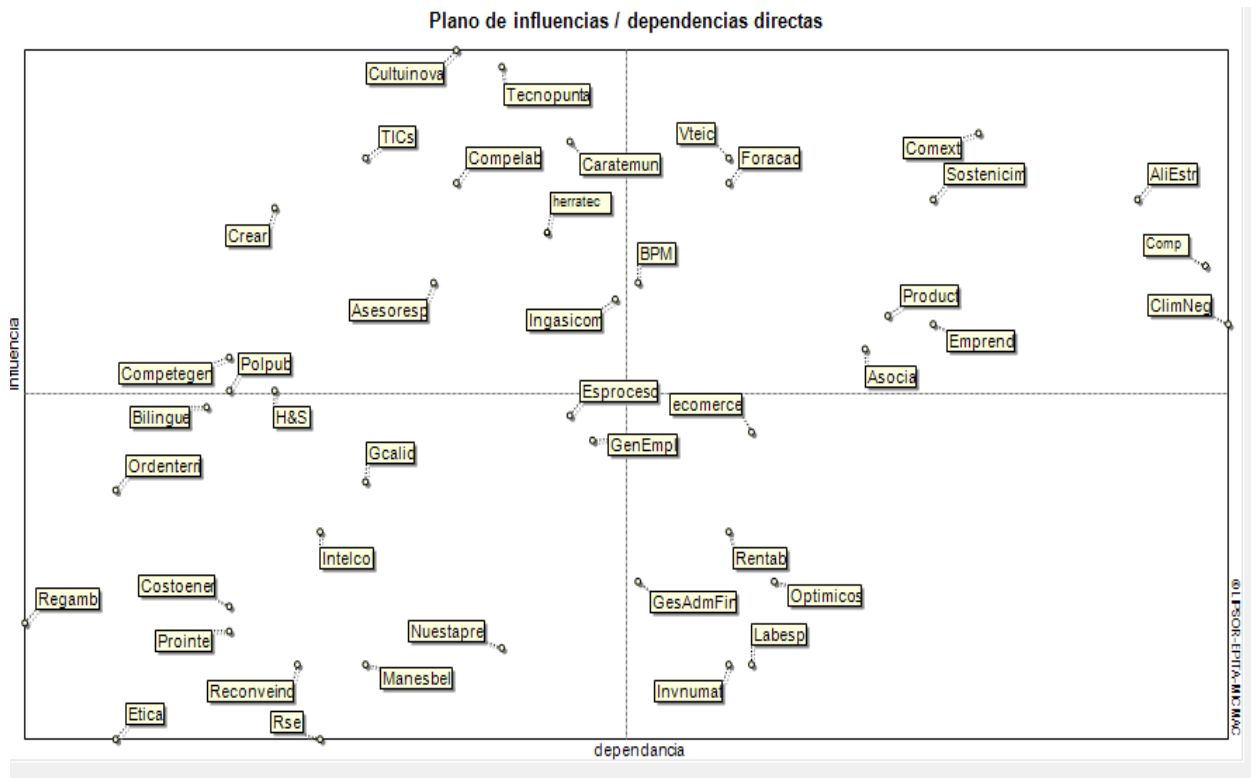
### Sumas de las matriz de análisis Estructural

Nº	VARIABLE	TOTAL DE LINEA	TOTAL DE COLUMNAS
1	Caracterización del municipio	78	48
2	Alianzas Estratégicas	71	73
3	Clima de Negocios	56	77
4	Comercio Exterior	79	66
5	Competitividad	63	76
6	Emprendimiento	56	64
7	Generación de Empleo	42	49
8	Gestión Administrativa y Financiera	25	51
9	Gestión de Calidad	37	39
10	Competencias Gerenciales	52	33
11	Optimización de Costos	25	57
12	Productividad	57	62
13	Rentabilidad	31	55
14	Bilingüismo	46	32
15	Competencias Laborales	73	43
16	Cultura de la Creatividad	70	35
17	Formación Académica	73	55
18	Nuevas Estrategias de Aprendizaje para la creatividad y la innovación	17	45
19	BPM (Buenas prácticas de Manufactura)	61	51
20	Especialización de procesos	45	48

N°	VARIABLE	TOTAL DE LINEA	TOTAL DE COLUMNAS
21	Costos Energéticos	22	33
22	Políticas publicas	48	33
23	Propiedad Intelectual	19	33
24	Regulaciones Ambientales	20	24
25	Asociatividad	53	61
26	Ética y transparencia	6	28
27	Responsabilidad Social Empresarial	6	37
28	Comercio Electrónico	43	56
29	Hardware y software	48	35
30	Ingeniería Asistida por Computador	59	50
31	Investigación de nuevos materiales	15	55
32	Laboratorios especializados	15	56
33	Manufactura Esbelta	15	39
34	Reconversión Industrial	15	36
35	Tecnología de Punta	87	45
36	Tecnologías de la información y las comunicaciones	76	39
37	Inteligencia Colectiva	31	37
38	Ordenamiento Territorial	36	28
39	Sostenibilidad CIM	71	64
40	Herramientas tecnológicas	67	47
41	Asesoría especializada	61	42
42	Cultura de la Innovación	89	43
43	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	76	55
	Totales	2035	2035

### Plano de influencias / dependencias directas

En el plano de influencia directa se puede identificar claramente en el círculo rojo las variables de mayor influencia y dependencia que se denominan variables claves o estratégicas.



### Selección de la s Variables Estratégicas

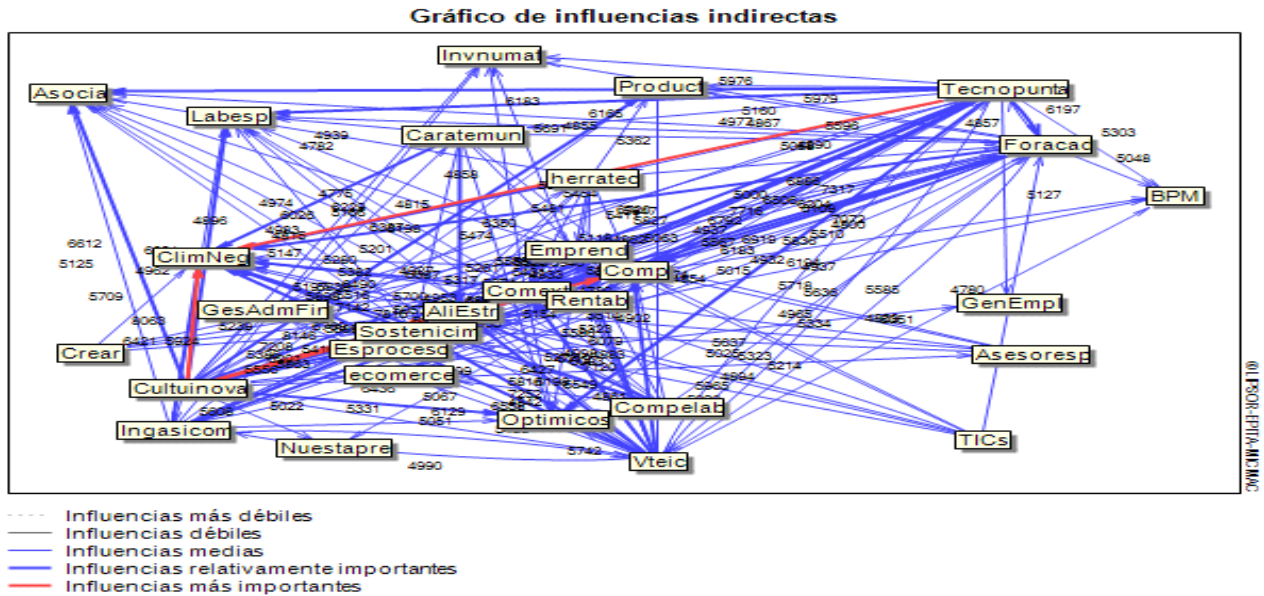
Después de analizar los resultados de la matriz de análisis estructural evaluados por los expertos a través del método Micmac se identificaron por alta valoración la siguientes variables estratégicas.

CULTURA DE LA INNOVACIÓN	SOSTENIBILIDAD ADMINISTRATIVAS, OPERACIONAL Y ECONÓMICA
Caracterización del municipio	Alianzas Estratégicas
Emprendimiento	Clima de Negocios
Competencias laborales	Comercio Exterior
Cultura de la creatividad	Competitividad
Formación académica	Asociatividad
Cultura de la Innovación	Tecnología de Punta
	Tecnologías de la información y las comunicaciones
	Sostenibilidad del CIM
	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva

### Grafico de influencias indirectas

En el grafico de influencia directa se puede identificar claramente cuales son las variables con influencias más importantes como: Cultura de la innovación, Cultura de la creatividad,

formación académica, emprendimiento, alianzas estratégicas, clima de negocios, competitividad, asociatividad, tecnología de punta, TIC's, Sostenibilidad del CIT y herramientas tecnológicas.



### Juego de actores - Matriz de influencias directas (MID)

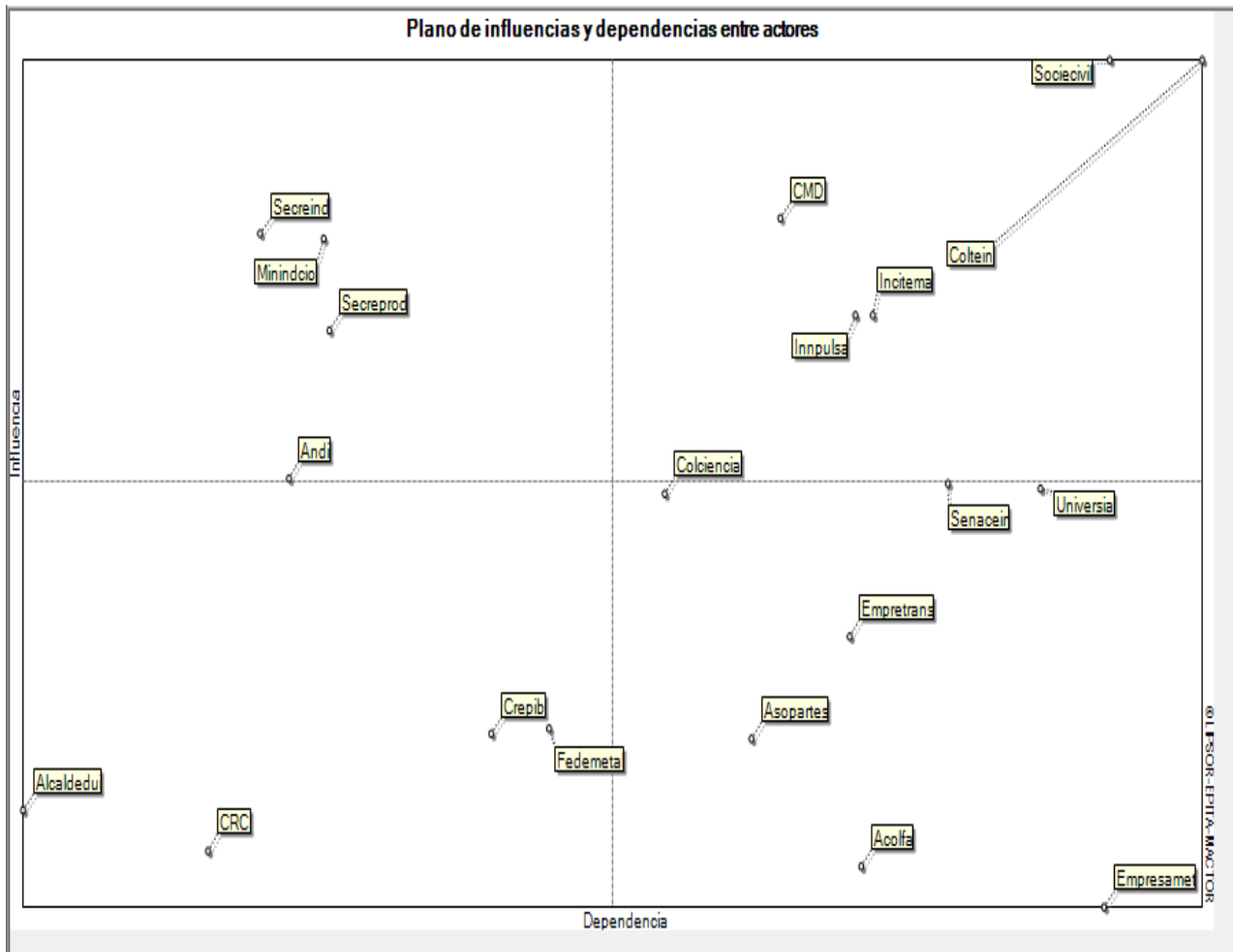
Los resultados que nos arroja esta matriz se relacionan con los actores de mayor influencia para la creación del centro de innovación del sector metalmecánico del departamento de Boyacá, entre los que tenemos: Colegios técnicos industriales, sociedad civil, Cámara de comercio de Duitama, Incitema, Innpulsa, Colciencias, Universidades, Sena.

Tenemos otros actores que se encuentran distantes del proyecto y que debemos atraerlos para que conjuntamente trabajemos por la creación del CIM, estos actores son: Ministerios de Industria, Comercio y Turismo, la secretaria de productividad, la secretaria de industria, comercio y turismo, Alcaldía de Duitama, Andi, el Comité Regional de Competitividad, Crepib y Fedemetal.



En la grafica se puede ver claramente que los actores que se beneficiaran con este centro de innovación son: empresarios del sector metalmecánico, asopartes, acolfa, empresas de transporte, fedemetal entre otros.

	CMD	Empretrans	Senacein	Universia	Coltein	Incitema	Secreprod	Secreind	Minindcio	Colciencia	Innpulsa	CRC	Andi	Fedemetal	Acolfa	Asopartes	Crepib	Alcaldedui	Empresamet	Sociocivil	Total
CMD	0	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	4	47
Empretrans	2	0	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	3	37
Senacein	2	2	0	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	40
Universia	2	2	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	40
Coltein	4	4	4	4	0	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	73
Incitema	2	2	2	2	4	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	42
Secreprod	2	2	4	4	4	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	45
Secreind	2	2	4	4	4	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	46
Minindcio	2	2	4	4	4	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	46
Colciencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	40
Innpulsa	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	4	42
CRC	2	1	1	4	4	3	1	1	1	2	2	0	1	2	2	2	1	1	4	4	39
Andi	2	2	2	2	4	2	4	4	4	2	2	1	0	1	1	1	1	1	4	4	44
Fedemetal	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	0	2	2	2	1	3	4	37
Acolfa	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	0	1	2	1	3	4	35
Asopartes	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	0	2	1	3	4	37
Crepib	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	0	1	3	4	37
Alcaldedui	2	3	2	2	3	2	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3	1	0	3	3	39
Empresamet	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	0	3	34
Sociocivil	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	0	72
Totales	41	43	47	50	71	43	37	36	37	40	42	34	35	40	43	42	37	32	52	70	X



**Escenario Apuesta para la creación del Centro de Innovación del Sector Metalmecánica.**

En la fase de construcción de escenarios y gracias a la información que se obtuvo del informe Micmac y Mactor se definieron don grandes grupos de variables estratégicas la cultura de la innovación y Sostenibilidad Administrativa, Operativa y Económica, con las cuales construimos el escenario apuesta para la creación del centro de innovación del sector metalmecánico.

MACRO PROYECTO	VARIABLES Estratégicas	HIPÓTESIS 1 Tendencial	HIPÓTESIS 2 Probable	HIPÓTESIS Deseable	ESCENARIO APUESTA
<b>Creación Centro de Innovación de Boyacá</b>	Cultura de la Innovación	En el 2022 Boyacá ha fortalecido los procesos de Innovación en el departamento pero no existe una cultura de la ciencia, tecnología e innovación.	En el 2022 Boyacá ha fortalecido la cultura de la innovación a través de proyectos de innovación liderados por la Cámara de Comercio y Universidades de la región.	En el 2022 Boyacá ha fortalecido la cultura de la innovación a través de la educación y la consolidación de la relación Empresa – Estado – Universidad – Sociedad Civil.	En el 2022 Boyacá ha fortalecido la cultura de la innovación gracias al compromiso de la Cámara de Comercio, Colegios, Universidades, sector empresarial y el gobierno local.
	Sostenibilidad Administrativa, Operativa y Económica	En el 2022 el departamento de Boyacá no cuenta con un dispositivo que le permita fortalecer la cultura de la innovación.	En el 2022 la Cámara de Comercio y las Universidades participan en convocatorias para desarrollar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación de Colciencias, Inpulsa y otros organismos que apoyan la investigación.	En el 2022 se consolida el Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá, como un espacio para fortalecer la cultura de la Innovación.	En el 2022 se consolida el Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá, como un espacio de cultura de la Innovación y la creatividad, el cual es autosostenible administrativa, operativa y económicamente por el portafolio de servicios que presta a la sociedad del departamento.

### Definición del escenario apuesta para la creación del CIM

El escenario apuesta para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico se construye a partir de las hipótesis que de forma participativa y en conseso elaboro el grupo de expertos que nos acompañó durante el proyecto en cada una de las mesas temáticas creadas.

### Cultural de la Innovación

	+		
			+
			+
-			+
			-

<p>Boyacá ha fortalecido la cultura de la innovación a través de proyectos de innovación liderados por la Cámara de Comercio y Universidades de la región. Duitma no cuenta con un dispositivo que le permita fortalecer la cultura de la innovación.</p>	<p>Boyacá ha fortalecido la cultura de innovación gracias al compromiso de la Cámara de Comercio, Colegios, Universidades, sector empresarial y el gobierno local y se consolida el Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá, como un espacio de cultura de la Innovación y la creatividad, el cual es autosostenible administrativa, operativa y económicamente por el portafolio de servicios que presta a la sociedad del municipio y el departamento.</p>
<p>Boyacá no ha fortalecido los procesos de Innovación en el municipio y no existe una cultura de la ciencia, tecnología e innovación y no cuenta con un dispositivo que le permita fortalecer la cultura de la innovación.</p>	<p>Boyacá no ha logrado fortalecer la cultura de la innovación a través de la educación y la consolidación de la relación Empresa – Estado – Universidad – Sociedad Civil. Pero si logra crear el Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá.</p>

Sostenibilidad Administrativa, operacional y Económica

**Diseño del Plan Prospectivo y Estratégico - ¿Cómo lograr el escenario apuesta para la creación del CMI?**

Para lograr el escenario apuesta para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico se diseñaron seis ejes estratégicos entre los cuales tenemos: direccionamiento estratégico del CIM, fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la innovación, formación para la innovación como eje transversal de la educación de clase mundial, sostenibilidad administrativas, operativa y económica del CIM y por último competitividad tecnológica: como herramienta para fortalecer la cultura de la innovación.

## Ejes estratégicos para lograr el escenario apuesta

EJES ESTRATÉGICOS	DESCRIPCIÓN
<b>Eje estratégico 1:</b>	Caracterización en ciencia, teconología e innovación del departamento de Boyacá.
<b>Eje estratégico 2:</b>	Direccionamiento estratégico del Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico
<b>Eje estratégico 3:</b>	Fortalecimiento de la cultura de la creatividad y innovación.
<b>Eje estratégico 4:</b>	Formación para la innovación eje transversal de la educación de clase mundial
<b>Eje estratégico 5:</b>	Sostenibilidad administrativa, operativa y economica del Centro de Innovacion del Sector Metalmeccánico.
<b>Eje estratégico 6:</b>	Competitividad tecnológica: como herramienta para fortalecer la cultura de la innovación

EJE ESTRATÉGICO 1		
Caracterización en ciencia, teconología e innovación del Departamento de Boyacá		
<b>Objetivo</b>	Realizar un proyecto de investigación que nos permita conocer las capacidades reales en ciencia, tecnología e innovación del departamento de Boyacá.	
<b>Meta</b>	Un proyecto de investigación que nos permita identificar las capacidades de CTI.	
Proyecto	Actividades	Responsable
Proyecto de Investigación “Caracterización en ciencia, teconología e innovación del departamento de Boyacá”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenio con las Cámaras de Comercio del Departamento de Boyacá – Univesidades – Centros de Investigación.</li> <li>- Selección de las Universidades y Centros de Investigación para realizar el proyecto.</li> <li>- Realizar una caracterización del sector metalmeccanico, con el proposito de identificar, cuantificar, cualificar y definir la oferta de las diferentes empresas que integran la cadena.</li> <li>- El proyecto debe comprender los siguientes análisis.</li> </ul>	<p>Cámaras de Comercio de Boyacá y Universidades y Centros Seleccionados.</p> <p>Universidades y Centros de Investigacion.</p> <p>Universidades y Centros de Investigacion.</p> <p>Universidades y Centros de Investigacion.</p>

	<p>Diagnóstico actualizado de CTI en el Departamento de Boyacá.</p> <p>Estado del arte de los centros de innovación en el sector metalmecánica a nivel mundial.</p> <p>Análisis de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva de los Centros de Innovación a nivel mundial.</p>	
--	--	--

## EJE ESTRATÉGICO 2

### Direccionamiento estratégico del Centro de Innovación del Sector Metalmecánico

<b>Objetivo</b>	Diseñar el direccionamiento estratégico del centro, a través de la planeación estratégica que nos permita formular la finalidades y propositos del CIM.	
<b>Meta</b>	Formulación del direccionamiento estratégico del Centro de Innvoación del Sector Metalmecánico.	
Proyecto	Actividades	Responsable
Formulación del direccionamiento estratégico del Centro de Innvoación del Sector Metalmecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar un estudio de factibilidad de la implementación del CIM</li> <li>- Definición del nombre del CIM, logo, eslogan.</li> <li>- Ubicación del CIM física y virtualmente.</li> <li>- Formulación de las finalidades y propósitos del CIM.</li> <li>- Formulación de la Misión y Visión, Valores, Objetivos y principios del CIM.</li> <li>- Diseño de la estructura organziacional del CIM.</li> <li>- Diseño del mapa estratégico del CIM.</li> </ul>	Equipo de trabajo que implementara y colocará en marcha el CIM

EJE ESTRATÉGICO 3		
Fortalecimiento de la cultura de la creatividad y innovación.		
<b>Objetivo</b>	Fortalecer la cultura de la creatividad y la innovación de los ciudadanos del Departamento de Boyacá.	
<b>Meta</b>	<p>Un (1) Programa de cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los niños y niñas del Departamento de Boyacá.</p> <p>Un (1) Programa de cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los empresarios del Departamento de Boyacá.</p> <p>Un (1) Programa de cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los padres y madres del Departamento de Boyacá.</p>	
Proyecto	Actividades	Responsable
Programa de fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la innovación de los ciudadanos del Departamento de Boyacá.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar e implementar un (1) programa de formación en cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los niños y niñas de Boyacá.</li> <li>- Diseñar e implementar un (1) programa de formación en cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los empresarios de Boyacá.</li> <li>- Diseñar e implementar un (1) programa de formación en cultura de la creatividad y cultura de la innovación para los padres y madres de Boyacá.</li> <li>- Concretar alianzas, convenios y compromisos con las Cámaras de Comercio de Boyacá, IES, Empresarios, Gobierno Local y Sociedad Civil para lograr el apoyo económico, humano, tecnológico y de infraestructura para el diseño e implementación de los programas de fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la cultura de la innovación.</li> </ul>	<p>Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico del Departamento de Boyacá.</p> <p>Con el apoyo de:</p> <p>Cámaras de Comercio del Departamento de Boyacá.</p> <p>Instituciones de Educación Superior del Departamento de Boyacá.</p> <p>Colegios del Departamento de Boyacá.</p> <p>Empresarios del Departamento de Boyacá.</p> <p>Sociedad Civil del Departamento de Boyacá.</p>

EJE ESTRATÉGICO 4		
Formación para la innovación eje transversal de la educación de clase mundial		
Objetivo		
<b>Meta</b>	<p>Una (1) Catedra de la cultura de creatividad y cultura de la innovación como eje transversal de los currículos de básica primaria y básica secundaria del Departamento de Boyacá.</p> <p>Una (1) Catedra de la cultura de creatividad y cultura de la innovación como eje transversal de los currículos de los programas técnicos, tecnológicos y de pregrado de la Universidades del Departamento de Boyacá.</p>	
Proyecto	Actividades	Responsable
Programa de Formación para la innovación eje transversal de la educación de clase mundial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar e implementar una (1) catedra de la cultura de la creatividad y cultura de la innovación en los colegios del Departamento de Boyacá.</li> <li>- Diseñar e implementar una (1) catedra de la cultura de la creatividad y cultura de la innovación en las Universidades del Departamento de Boyacá.</li> <li>- Concretar alianzas, convenios y compromisos con las Cámaras de Comercio del Departamento, IES, Empresarios, Gobierno Local y Sociedad Civil para lograr el apoyo económico, humano, tecnológico y de infraestructura para el diseño e implementación de los programas de fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la cultura de la innovación.</li> </ul>	<p>Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico de Boyacá.</p> <p>Con el apoyo de:</p> <p>Cámaras de Comercio del Departamento de Boyacá.</p> <p>Instituciones de Educación Superior del Boyacá.</p> <p>Colegios del Departamento de Boyacá.</p> <p>Empresarios del Departamento de Boyacá</p> <p>Sociedad Civil del Departamento Boyacá.</p>



EJE ESTRATÉGICO 5		
Sostenibilidad administrativa, operativa y economica del Centro de Innovacion del Sector Metalmeccánico.		
<b>Objetivo</b>	Crear un modelo de negocio que le permita al Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico ser sostenible administrativa, operativa y económicamente.	
<b>Meta</b>	Modelo de Negocio del Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico implementado en un 100%.	
Proyecto	Actividades	Responsable
Modelo de Negocio del Centro de Innovación del Sector de Metalmeccánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y conformación del Comité Directivo.</li> <li>- Definición y conformación del Comité Directivo.</li> <li>- Diseño de la estructura organizacional del CIM</li> <li>- Diseño del portafolio de Servicio del CIM.</li> <li>- Diseño de la base de herramientas libres y con costo del CIM.</li> <li>- Creación de las unidades de servicios del CIM: Unidades formación, prospectiva estratégica, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva y los laboratorios especializados.</li> <li>- Crear el Club de amigos de la Innovación Nacional e Internacional.</li> </ul>	Equipo de trabajo que implementara y colocará en marcha el CIM

## EJE ESTRATÉGICO 6

### Competitividad tecnológica: como herramienta para fortalecer la cultura de la innovación.

<b>Objetivo</b>	Crear unidades de servicios en el Centro de Innovación para el sector Metalmeccánico que les permita vincularse más facilmente a los procesos de innovación.	
<b>Meta</b>	Crear tres (3) unidades de servicios en el Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico.	
Proyecto	Actividades	Responsable
<p>Creación de la Unidad de Formación y Capacación en Innovación del CIM.</p> <p>Creación de la Unidad de Prospectiva Estratégica del CIM.</p> <p>Creación del observatorio o Unidad de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva del CIM.</p>	<p>El equipo de trabajo que realice la implementación y puesta en marcha del CIM, será el encargado de diseñar el modelo de negocio entorno a la gestión de la innovación, el cual debería contar con las siguientes unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear la Unidad de formación y capacitación del CIM.</li> <li>- Crear un Laboratorio de diseño, desarrollo y prototipaje asistido de CAD, CAM, CAE.</li> <li>- Crear la Unidad de Prospectiva Estratégica.</li> <li>- Crear el Observatorio o Unidad de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.</li> <li>- Alianzas con la IES para vincular estudiantes y docentes en calidad de analistas, asesores y consultores de las Unidades de formación y capacitación, de VT e IC y Prospectiva Estratégica.</li> </ul>	Equipo de trabajo que implementara y colocará en marcha el CIM

## 6. VISIÓN COMPARTIDA DEL CENTRO DE INNOVACIÓN DE BOYACÁ

“Una visión compartida no es una idea. (...) Es una fuerza en el corazón de la gente, una fuerza de impresionante poder. Puede estar inspirada por una idea, pero si es tan convincente como para lograr el respaldo de más de una persona, cesa de ser una abstracción. Es palpable. La gente comienza a verla como si existiera. Pocas fuerzas humanas son tan poderosas como una visión compartida”

(Peter Senge, La Quinta Disciplina).

Lograr que en el 2022 el Centro de Innovación de Boyacá (CIB), será el primer espacio creativo, innovador y de co-creación, es la Visión que tiene el Plan Prospectivo y Estratégico (PPE) para la creación del centro de innovación del Departamento de Boyacá. Para alcanzarlo se han fijado seis (6) ejes estratégicos: 1) Caracterización en ciencia, tecnología e innovación del Departamento de Boyacá; 2) Direccionamiento estratégico del Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico; 3) Fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la innovación; 4) Formación para la innovación eje transversal de la educación de clase mundial; 5) Sostenibilidad administrativa, operativa y económica del Centro de Innovación del Sector Metalmeccánico; 6) Competitividad tecnológica: como herramienta para fortalecer la cultura de la innovación, los cuales contribuirán a consolidar y fortalecer la cultura de la creatividad y la innovación que nos permita elevar el nivel de competitividad y productividad. Así, el (PPE) tiene como misión “crear una cultura de la creatividad y la innovación en el Departamento de Boyacá, teniendo como base fundamental la construcción participativa y en consenso del Centro de Innovación de Boyacá de los diferentes actores sociales, académicos empresariales y gubernamentales de la región”.

La Visión del (PPE) nace del deseo y la voluntad de la Cámara de Comercio de Duitama y compartido por los empresarios del sector Metalmeccánico, las Universidades e Instituciones de Educación Superior, el gobierno local y departamental, docentes y estudiantes interesados en el futuro de la Región.

## Conclusiones

Con la ayuda del método de análisis estructural (Micmac) se identificaron las variables claves que se deben tener en cuenta para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico del Departamento de Boyacá entre las cuales tenemos: cultura de la innovación, Cultura de la creatividad, formación académica, emprendimiento, alianzas estratégicas, clima de negocios, competitividad, asociatividad, tecnología de punta, TIC's, Sostenibilidad del CIT y herramientas tecnológicas.

Con la aplicación del método de juego de actores (Mactor) se identificó que los actores de mayor influencia son: Colegios técnicos industriales, sociedad civil, Cámara de comercio de Duitama, Incitema, Innpulsa, Colciencias, Universidades, Sena.

De igual manera se identificaron otros actores que se encuentran distantes del proyecto y que debemos atraerlos para que conjuntamente trabajemos por la creación del CIM, estos actores son: Ministerios de Industria, Comercio y Turismo, la secretaria de productividad, la secretaria de industria, comercio y turismo, Alcaldía de Duitama, Andi, el Comité Refional de Competitividad, Crepib y Fedemetal.

Con la utilización de la técnica de los ejes de Schwartz en la fase de construcción de escenarios y gracias a la información que se obtuvo del informe Micmac y Mactor se definieron dos grandes grupos de variables estratégicas la cultura de la innovación y Sostenibilidad Administrativa, Operativa y Económica, con las cuales construimos el escenario apuesta para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico.

Para lograr el escenario apuesta para la creación del centro de innovación del sector metalmeccánico se diseñaron seis ejes temáticos entre los cuales tenemos: direccionamiento estratégico del CIM, fortalecimiento de la cultura de la creatividad y la innovación, formación para la innovación como eje transversal de la educación de clase mundial, sostenibilidad administrativas, operativa y económica del CIM y por último competitividad tecnológica: como herramienta para fortalecer la cultura de la innovación.

## **Documentos de Referencia**

Los siguientes documentos se constituyen en las principales fuentes de referencia utilizadas en la preparación del plan prospectivo y estratégico para la creación del centro de innovación para el Departamento de Boyacá:

Ley 1286 de 2009 por la cual se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

CONPES 3582 de abril 27 de 2009 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

CONPES 3527 de 2008, Política Nacional de Competitividad y Productividad.

Estrategia de Regionalización CT&I, Colciencias 2009.

Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Departamento de Boyacá.

## Fuentes Bibliográficas

- Balbi, E. (2003). La técnica de análisis de causas y efectos, y remplazo del comportamiento de indicadores (CEYR). En Balbi, E. (editor). *Metodología de investigación de futuros. Metodología prospectiva* (CD). Buenos Aires: Editor Eduardo Raúl Balbi.
- Balbi, E. (2008). Metodología de la investigación de futuros: CELGYP y The millennium project. Buenos Aires: Editor Eduardo Raúl Balbi.
- Berger, G. (1967). *Gastón. Etapes de la prospective*. Paris: PUF.
- Berger, G. (1957). Sciences humaines et prévision. *Revue des Deux Mondes 1*. París, Francia
- Decouflé, A. (1973). *La prospectiva*. Paris: Editorial Oikos-Tau.
- Drucker, P. (1994). *The theory of business*. Cambridge: Harvard Business Review.
- Fred, D. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson-Prentice Hall.
- Gil, B. (2005) "Inteligencia científica, tecnológica y regional". *Manual del participante del Diplomado regional en gestión del conocimiento*. Bogotá: Unisabana-Colciencias.
- Godet, M. (2000) "L'art et la method" en Godet, M. "*Manuel de Prospective Estratégique*" (tome 2, p. 227). Paris: Dunod.
- Godet, M. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*, recuperado de [www.prospektiker.es/documentos/caja2000.pdf](http://www.prospektiker.es/documentos/caja2000.pdf).
- Godet, M. (1991). Problemas y métodos de prospectiva: caja de herramientas. Donostia, San Sebastián (País Vasco): Prospektiker-Futuribles, UNESCO.
- Jouvenel, H. (1993). Sur la méthode prospective: un bref guide méthodologique, *Futuribles*, 179.
- Lipsor, (2005). *Analyser les stratégies d'acteurs*, recuperado de <http://www.3ie.org/lipsor/mactor.htm>
- Lipsor (2005). *MICMAC-Se poser les bonnes questions et identifier les variables clés*, recuperado de <http://www.3ie.org/lipsor/micmac.htm>.
- Lipsor (2005). *SMIC-PROB-EXPERT, Impacts croisés probabilistes*, recuperado de <http://www.3ie.org/lipsor/mactor.htm>.
- Mera, C. (2009). *La prospectiva estratégica herramienta para construir la esencia social Comunitaria en las regiones al 2015*. Foro Nacional de la Esencial Social Comunitaria. Bogotá: UNAD.

Mera, C. (2010). Curso de profundización en prospectiva estratégica por escenarios empresariales. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá: UNAD.

*Methodes de Prospective*, recuperado de [www.lapropective.fr/methodes-de-prospective.html](http://www.lapropective.fr/methodes-de-prospective.html)

Miklos, T., et al. (Coord). (2002). *Las decisiones políticas, de la planeación a la acción*. México: Siglo veintiuno editores.

Mintzberg, H., Quinn, J. & Voyer, J. (1997). El proceso estratégico: Concepto, contextos y casos. México: Prentice Hall-Pearson Educación.

Mojica, F. J. (2006). Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. *Revista Med*, julio, 122-131.

Mojica, J. (2005). *La construcción de futuro*. Bogotá: Editorial Universidad Externado de Colombia/Convenio Andrés Bello.

Mojica, J. (2008). *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Reseñas

[http://books.google.com/books/about/Conceptos\\_de\\_Administraci%C3%B3n\\_Estrat%C3%A9gica.html?hl=es&id=l7ethj2twfoc](http://books.google.com/books/about/Conceptos_de_Administraci%C3%B3n_Estrat%C3%A9gica.html?hl=es&id=l7ethj2twfoc)

Schwartz, P. (1991). *The art of the long view*. New York: Currency Doubleday.

Schwartz, P. (1993). La planificación estratégica por escenarios. *Revista Futuribles*, 176.