

Modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE

Camilo Guerrero Rodríguez

Consultor innovación, Team Ingeniería de Conocimiento Ltda., camilo.gr@teamconsultores.net

Leidy Johana Rodríguez Merchán

Consultor innovación, Team Ingeniería de Conocimiento Ltda., johana.rm@teamconsultores.net

José Ramiro Bertieri Quintero

Gerente, Team Ingeniería de Conocimiento Ltda., team.ingenieria@teamconsultores.net

Resumen

El Modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE®, se construye a partir de la identificación de las relaciones causa-efecto que se configuran por cuenta de diferentes factores que inciden en el proceso de innovación dentro de una organización. La herramienta permite realizar una valoración respecto de cada una de estos factores y además, incorpora una valoración de carácter dinámico al contemplar el efecto que tiene un factor sobre otros.

El modelo estructura el diagnóstico en función de cuatro pilares, a saber: cultura de innovación, procesos de innovación en la cadena de valor, gestión del conocimiento y tecnología, y capacidad relacional. Estos cuatro pilares fueron definidos desde el punto de vista teórico, en trabajos previos realizados por la consultora TEAM Ingeniería.

La herramienta busca agilizar las tareas de intervención organizacional, generando economías de escala y alcance en la prestación de servicios de consultoría, con lo cual este tipo de servicios se hacen asequibles a las PYMES con capacidad limitada de inversión. Esta herramienta ha sido desarrollada en cooperación por la empresa TEAM Ingeniería de Conocimiento y el Grupo de Investigación GEIT de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el marco del proyecto "Desarrollo de cadenas de innovación Abierta en el Sistema Regional de Innovación" con financiación de COLCIENCIAS.

Palabras clave

Consultoría, gestión de innovación, gestión de conocimiento, intervención organizacional.

1 Introducción

En los últimos años el auge de la innovación, llevó a formular una política de ciencia, tecnología e innovación para Colombia, consciente de su importancia para la competitividad futura del país. Sin embargo de acuerdo con el Informe Nacional de Competitividad 2013-2014, del Consejo Privado de Competitividad, en Colombia “la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y en investigación y desarrollo (I+D) no han crecido de manera significativa como porcentaje del PIB en la última década”. La inversión en ACTI pasó de 0,35% en 2003 a 0,45% en 2012, mientras en América Latina creció a una tasa casi tres veces mayor.

Según Elena Cascales, de la Asociación Española para la Calidad AEC:

Situaciones como la globalización y la intensificación de la competencia, obliga a los empresarios y directivos a realizar un importante esfuerzo para identificar las capacidades y claves de las ventajas competitivas de las empresas y, en consecuencia, elegir la estrategia más adecuada. Las organizaciones deben enfrentarse a estos retos y contemplarlos no como amenazas, sino como oportunidades de conseguir ventajas competitivas sostenibles. Una de las principales palancas de actuación que tienen las empresas en este entorno es la innovación. [...] Existen varias herramientas que ayudan a las empresas a mejorar o a reinventar sus productos y servicios, de forma que se aplique el concepto de innovación. Una de estas herramientas es el desarrollo de diagnósticos de innovación.

El presente documento pretende describir los aspectos más relevantes de la herramienta denominada: modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE, que se desarrolló como uno de los componentes que hacen parte del modelo de TEAM Ingeniería para la comercialización y prestación de servicios de consultoría en gestión de innovación, enmarcado dentro del proyecto Desarrollo de Cadenas de Innovación Abierta en el Sistema Regional de Innovación Bogotá – Cundinamarca, financiado por COLCIENCIAS y ejecutado por TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda., y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que persigue, entre otras cosas, fortalecer el modelo de negocio de la empresa y facilitar el acceso de los clientes a los servicios ofertados y construir; con base en la implementación de TIC, ventajas competitivas para la empresa.

La necesidad de contar con instrumentos que permitan dimensionar las capacidades asociadas a la innovación, en organizaciones como las PYMES que equivalen al 96.4% de empresas en Colombia¹, ha motivado a desarrollar y proponer una herramienta especializada que haga un diagnóstico fiel, y de esta manera poder potencializar su crecimiento e ingreso al mercado internacional.

¹ En Colombia, según información estadística del DANE, existen 1.442.117 establecimientos de comercio, de los cuales 1.389.698 son MiPymes, es decir, el 96.4%. De éstas, 1.336.051 corresponden a microempresas que representan el 92.6% del total.

2 Revisión de la literatura

Aunque se ha avanzado en la comprensión teórica de las variables que determinan la capacidad de innovación, la medición práctica de la innovación aún tiene muchos inconvenientes. Dentro de estos, es relevante la carencia de instrumentos de recolección de datos y herramientas que permitan evaluar las distintas variables, de manera cualitativa y cuantitativa más confiable, sistemática y eficaz. El presente documento expone una herramienta para diagnosticar la Capacidad de Innovación de las organizaciones. Aunque la medición de las causas encontradas es un proceso complejo, la herramienta propuesta enfrenta este desafío caracterizando las causas constitutivas según la base de conocimiento desarrollada por TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda. El objetivo de este diagnóstico es proporcionar a las PYMES la oportunidad de conocer su capacidad innovadora, con el fin de mejorar su productividad y su competitividad. La herramienta ha sido objeto de verificación y validación con organizaciones de distintos sectores en el sistema regional de innovación Bogotá-Cundinamarca.

En cuanto a evidencias registradas en la literatura, se puede asegurar que son numerosos los diagnósticos disponibles en el mercado que pretenden calificar el potencial innovador de las organizaciones, sin embargo, medir la innovación no es tarea sencilla y los esfuerzos que se han hecho hasta hoy resultan insuficientes, ya que hacen falta indicadores adecuados que cuantifiquen el papel que desempeña la innovación en la economía actual (OCDE, 2010), razón por la cual se quiso ofrecer una herramienta que recogiera la experiencia de TEAM Ingeniería junto con las indicaciones marcadas en el manual de Oslo y otras herramientas de diagnóstico disponibles en el mercado tales como el Diagnóstico potencial innovador Centroamérica innova, Diagnóstico de innovación y competitividad de la AEC, Modelo de diagnóstico general CIDEM, Diagnóstico de innovación ALBACETE; que evalúa la capacidad de innovación de acuerdo a las siguientes dimensiones: *nuevas ideas de producto, desarrollo de productos, tecnología y Know-how, mercado objetivo, liderazgo, asignación de recursos de la innovación y evaluación del resultado de la innovación*, test de innovación empresarial Instituto Catalán de Tecnología (ICT)², consta de 20 preguntas distribuidas en las siguientes dimensiones: estrategia de innovación, despliegue de la estrategia de innovación, cultura de la innovación, innovación en la cadena de valor y resultados de la innovación, Perfil innovador MGT³, el cual evalúa la capacidad innovadora de acuerdo a las siguientes dimensiones: Organización, productos y servicios, mercado y proceso, basándose en la definición entregada por la OCDE en el manual de OSLO, está también el Diagnóstico en línea de innovación IMP³rove promovido por la Unión Europea a través de la iniciativa Europa INNOVA; permite realizar un Benchmarking respecto a capacidades de innovación con empresas registradas en la plataforma, Diagnóstico de Potencial Innovador del programa I MYPE del ministerio de economía de El Salvador; que solicita información en cuanto a datos generales, datos de innovación e innovaciones realizadas.

En el modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales se incluyeron todos aquellos aspectos que se identificaron como relevantes para medir la capacidad innovadora de las organizaciones, identificados a través de entrevistas a expertos y casos de éxito. Adicionalmente, se consultaron trabajos universitarios y artículos científicos relacionados con

la medición de capacidades de innovación empresariales, dando como resultado una herramienta de diagnóstico incluyente, realimentable, confiable y adaptable a cualquier tipo de organización.

3 Desarrollo del modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE

Varios fueron los retos a asumir para hacer del modelo de diagnóstico una realidad; entre ellos el identificar y caracterizar las variables que inciden en las capacidades de innovación empresariales, a partir de ellas, identificar medios confiables para extraer la información que aporta significativamente al objetivo del diagnóstico y establecer mecanismos que facilitaran la recogida, el tratamiento y análisis de los datos obtenidos.

Para afrontar dichos retos, se llevó a cabo un proceso lógico apoyado en herramientas ampliamente conocidas tales como los diagrama causa efecto o Ishikawa; el cual ayudó a identificar las variables, para caracterizarlas, se definió el significado que tenía cada una de ellas y el objetivo que se perseguía al incluirla dentro de una espina. Adicionalmente se estableció la encuesta como mecanismo confiable para extraer la información dada su flexibilidad, adaptabilidad y su posibilidad para elaborar y obtener datos de forma rápida y eficaz. Por último, se requería el desarrollo de una herramienta que facilitara el análisis de los datos obtenidos; para ello se desarrolló un instrumento que permite adaptar los elementos de captura de información de la encuesta (cuestionarios), registrar los datos obtenidos, realizar el tratamiento y análisis de dichos datos (análisis cuantitativo y cualitativo) y generar los gráficos y demás elementos de soporte para el análisis que posteriormente constituirían el cuerpo del informe de diagnóstico de la organización consultante. Labor que se llevó a cabo apoyándose sobre una plataforma bien conocida, Microsoft Excel (2010).

A continuación se describe en detalle cada uno de estos elementos mediante los cuales se afrontaron los retos que significaron el desarrollo del modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE.

3.1 Encuesta

De las metodologías existentes para llevar a cabo una encuesta, se seleccionó la presentada por Buendía (1998) quien establece tres fases de desarrollo: teórico conceptual, metodológica y estadístico- conceptual; en la primera fase incluye el planteamiento de los objetivos y/o problemas e hipótesis de investigación, en el segundo la selección de la muestra y la definición de las variables que van a ser objeto de estudio y en la tercera se incluye la elaboración piloto y definitiva del cuestionario y la codificación del mismo que permitirá establecer las conclusiones correspondientes al estudio..

3.1.1 Primera etapa. Teórico conceptual

El objetivo primordial de este modelo es medir la capacidad de innovación de una organización mediante una encuesta y una herramienta de análisis cuantitativo y cualitativo, que asociará un puntaje entre 0 y 5 a cada variable identificada, pero además permitirá contrastar, validar, evaluar, recomendar y concluir a partir de opiniones expresas por parte de todos los colaboradores de la organización. Dichos análisis (cuantitativo y cualitativo), son complementarios entre sí y ofrecen una descripción más amplia de la situación para el empresario, dando la posibilidad no sólo de obtener un puntaje por cada aspecto relevante en

cuanto a sus capacidades para innovar, sino de tener dispuestas las razones por las que se obtiene dicho puntaje, el cómo podrían mejorarlo, cómo lo ven sus colaboradores, sus opiniones y aportes. Adicionalmente, el modelo como parte del servicio de consultoría de TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda., debe propiciar el acompañamiento de la consultora a la organización consultante y construir, a partir de las conclusiones y hallazgos del modelo, proyectos que apunten a mejorar la competitividad de la empresa articulando sus esfuerzos con los de otras organizaciones, generando sinergias y redes de innovación abierta perdurables y efectivas que lleven a las PYMES a pasar de ser organizaciones cerradas a sus procesos y procedimientos, a organizaciones articuladas en sistemas de innovación regionales con alta capacidad de gestión de proyectos de innovación conjuntos. Para lograrlo, se cruza la información del diagnóstico, con líneas de investigación de grupos adscritos a universidades, convocatorias estatales vigentes de entes como COLCIENCIAS, INNPULSA, SENA, Ministerios, entre otros y se proponen alternativas de cooperación para la ejecución de dichos proyectos.

3.1.2 Segunda etapa. Metodológica

En un estudio de encuesta, la selección y validación de las variables es un punto fundamental para el éxito de la misma ya que ellas determinan los valores que son objeto de estudio (Casas, et. al., 2003) y constituyen los puntos básicos de información que van a servir para elaborar una guía del cuestionario. Las variables se definen en función de la hipótesis planteada en la investigación.

El modelo planteado indaga la capacidad de innovación de las organizaciones a partir de la evaluación de cuatro pilares, definidos así; Cultura de innovación, Gestión del conocimiento y tecnología, procesos de innovación en la cadena de valor y capacidad relacional, cada uno de éstos pilares contempla una serie de variables jerarquizadas en dos categorías (variable y elemento clave) que, al medirlas, le otorgan una puntuación en una escala definida entre 0 y 5. Mediante el diagrama de Ishikawa, fue posible representar (a partir de la experiencia de TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda., los diagnósticos de innovación consultados, los trabajos universitarios, artículos científicos y casos de éxito) las múltiples relaciones de causa y efecto identificadas entre las distintas variables que explican la capacidad de innovación de una organización. En la Figura 1 se observa la definición de los pilares (Espinass principales), variables (Espinass secundarias) y elementos clave (Espinass terciarias).

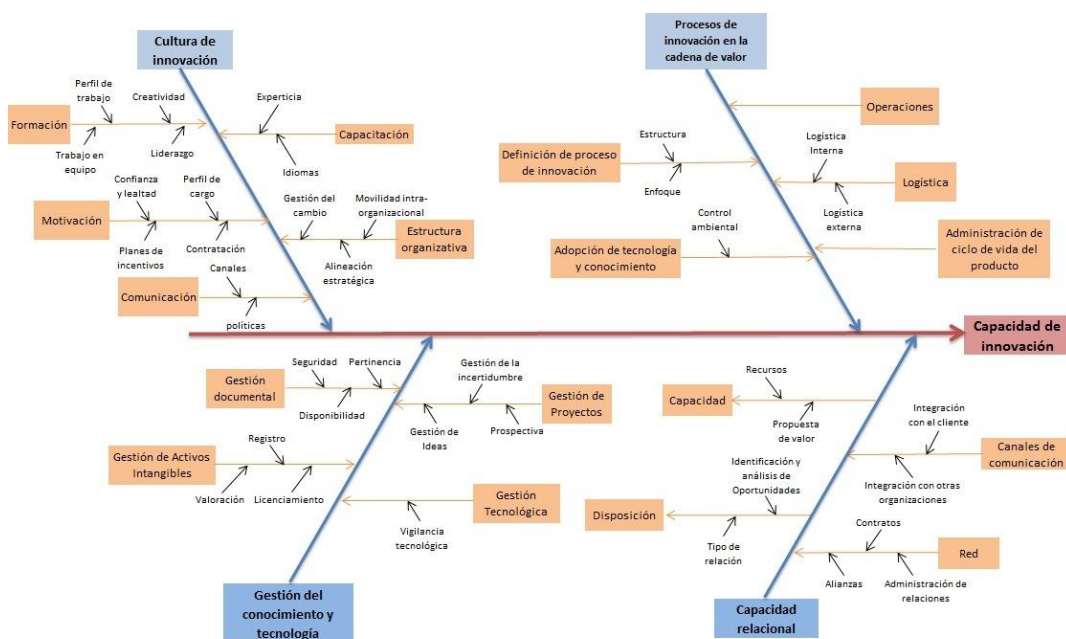


Figura 1. Diagrama causa-efecto capacidades de innovación empresariales

En la Figura 1 se puede observar cómo están jerarquizadas las variables y cómo cada una aporta a las capacidades de innovación empresariales. Sin embargo cabe anotar que muchas de las variables identificadas encierran conceptos muy amplios que tienen estrecha relación con más de un pilar a la vez, por esta razón se definieron variables o elementos clave que ayudan a evaluar esos conceptos y se sitúan en más de una espina; tal es el caso, por ejemplo, de conceptos como la comunicación. Este concepto tiene efectos sobre todos los pilares ya que es transversal a todos los procesos de la organización e incluso de su entorno y se identifica y evalúa desde diferentes perspectivas de acuerdo a la naturaleza de cada pilar. Puede identificarse fácilmente en el pilar de Cultura de innovación, en donde se representa a través de la variable “Comunicación”, y en ella se indagan aspectos tales como políticas de comunicación organizacionales, hábitos comunicativos, claridad de los mensajes, disposición de canales de comunicación internos, entre otros. Mientras que en otros pilares se evalúan aspectos comunicacionales a través de otras variables y/o elementos clave, tal es el caso de variables como “Gestión documental” y “Gestión de proyectos” dentro del pilar de “Gestión de conocimiento y tecnología”, a través de las cuales se indagan, entre otras cosas, aspectos comunicacionales tales como disposición de mecanismos para la recolección y análisis de ideas, disposición de información para la consulta, seguridad de la información, realimentación, etc. Así mismo, aspectos comunicacionales son evaluados en los otros dos pilares a través de variables como “Logística” en el caso del pilar “procesos de innovación en la cadena de valor” o las variables “canales de comunicación” y “Red” para el caso del pilar “Capacidad relacional” en donde se indagan aspectos relacionados con los flujos de información en la cadena de valor, disposición de canales de comunicación externos y relaciones con aliados estratégicos, respectivamente. Nótese que cada variable y elemento

clave tiene un alcance definido, que se identifica claramente, lo que parametrizó la formulación de las preguntas de los cuestionarios mediante los cuales se evaluarían las variables.

Esta interrelación entre variables y conceptos no es un caso particular de la comunicación, es una característica del modelo que permite evaluar conceptos organizacionales desde diferentes ópticas enfocadas siempre hacia la incidencia que estos conceptos pueden tener sobre las capacidades de innovación empresariales.

La identificación de las variables y su organización mediante el diagrama causa - efecto, sirvieron para evaluar conceptos que soportan la innovación desarrollados no sólo desde la academia sino también desde la práctica, desde diferentes puntos de vista, de manera que se buscó incluir cualquier aspecto que pudiera llegar a ser relevante a la hora de favorecer a que la innovación en cualquier organización. Esta organización dio paso a la tercera etapa para elaborar las encuestas que se explica a continuación.

3.1.3 Tercera etapa. Estadística conceptual

A partir de la identificación y organización de las variables y elementos clave especificados el diagrama causa - efecto mostrado anteriormente en la Figura 1, se identificó las necesidades de información y la métrica a establecer sobre cada variable y elemento clave, identificando así requerimientos de información y parámetros de medición específicos para cada variable y elemento clave, abriendo la posibilidad a calificar cada uno de éstos aspectos. Como lo asegura Rojas en su trabajo “Investigar mediante encuesta. Fundamentos teóricos y aspectos prácticos”:

La forma más general para caracterizar a las técnicas es con los procedimientos de medida. Ellas intentan:

- Obtener una medida de una característica observable, que la reduce a una descripción numérica y transforma la característica en datos.
- Controlar las variables que, por acción directa sobre las características observables o por acción del investigador, puedan confundir el valor de dicha característica.
- Interpretar, a la luz de las teorías, el significado del dato.

Por lo tanto, las técnicas traducen la realidad caótica a datos reproducibles y objetivos, datos que son observados a partir de concepciones teóricas y unos instrumentos de recogida de información. La técnica se convierte entonces en una eficiente vía para la creación de conocimientos. Al asociar la información obtenida a datos precisos abrió la posibilidad de cuantificar las capacidades de innovación empresariales a partir de la información que se recolectara por medio de los cuestionarios. Además, la encuesta como método de investigación abrió la puerta a la caracterización de las Pymes de la región a las que se le aplicaría el modelo, teniendo una fuente amplia y confiable de información de empresas de la región.

Este ejercicio, de establecer las métricas y atributos, resultó muy complejo para ciertas variables y elementos clave, principalmente por la dificultad que representa en muchos casos cuantificar aspectos como la motivación, el liderazgo, la creatividad, la integración con el

cliente, etc. razón por la cual se abrió la puerta a dos tipos de análisis diferentes; cuantitativo y cualitativo, que se llevan a cabo de forma paralela en el modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresariales, de tal forma que el uno es un complemento ideal para el otro y llevan a formular conclusiones más precisas que recogen aspectos más diversos de la organización y dan cabida a las opiniones en temas específicos de los colaboradores de las organizaciones a las que se les ofrecen los servicios de consultoría. Estos análisis se explican ampliamente más adelante en este documento.

3.2 Instrumentos de adquisición de información

El instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario, que es un documento que recoge en forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta (Casas, et. al., 2003) y tiene como fin, traducir las variables de la investigación en preguntas concretas que nos proporcionen información viable o susceptible de ser cuantificada. (Aparicio et al., 2003). La elección de cualquier instrumento de recogida de información, implica sopesar las potencialidades y limitaciones de dichos instrumentos.

Las potencialidades más significativas, se basan en: el aporte de información estandarizada que permite comparar e interpretar respuestas, el ahorro de tiempo tanto en recolección como en el análisis de las respuestas, y por último, en la confidencialidad, al asegurar el anonimato y evitar cualquier sanción institucional. Otras ventajas inherentes al uso de cuestionarios, son: permite abarcar una mayor área geográfica, permite la participación de un mayor número de sujetos, prescinde de un entrevistador calificado para su aplicación, la respuestas del encuestado no se contaminan con la acción del encuestador, y existen diferentes formas de envío.

Por otro lado, las limitaciones más evidentes son: la superficialidad de la información, como efecto de la estandarización, que tiende a impedir la profundización de las materias investigadas, y la complejidad en la elaboración del cuestionario, que conlleva tiempo y requiere de mucha experiencia y conocimientos específicos del investigador. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que: no hay devolución del 100% de cuestionarios, que no es aplicable a analfabetas, son frecuentes las respuestas ilegítimas a preguntas abiertas, y que difícilmente se puede ponderar la calidad y honestidad en las respuestas, pues el contexto interviene en sus respuestas.

Es importante ajustar el instrumento según el tipo de información que se desea reunir. Adicionalmente es indispensable relacionarlo con los objetivos, recursos y población investigados (Cohen, 1990). Los criterios que se tuvieron en cuenta para realizar dicha elección, se basaron en los definidos por el autor Restituto Sierra (Sierra, 1996) quien plantea que en dicha elección deben primar criterios sencillos y claros:

- a. El grado de adecuación a las características del objeto de estudio de la investigación. La población de estudio son las Pymes del sistema regional de innovación Bogota - Cundinamarca, por tanto la pluralidad de características de individuos participantes induce a seleccionar un instrumento accesible.

- b. El nivel de rigor y de calidad. La selección de un instrumento implica el asegurar que el informe diagnóstico se configure en un documento explicativo de la capacidad de innovación de una organización, por tanto incluye la traducción de la realidad en datos objetivos.
- c. La capacidad del personal participante en la investigación. El objeto de estudio involucra la participación de individuos con características diferentes (nivel cultural, edad, aspectos socioeconómicos, etc.) en el que el sistema de aplicación que va a ser empleado debe ser el mismo para todos; estos aspectos son decisivos para determinar el tipo de preguntas, el número, el lenguaje y el formato de respuesta.
- d. El acceso a las fuentes de información necesarias. Queda definido por la capacidad de la consultora TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda. para convocar empresas.
- e. El tiempo. Se plantea la necesidad de seleccionar un instrumento en términos de eficiencia, que permita ofrecer un diagnóstico de la organización de manera oportuna.
- f. Los recursos disponibles. El instrumento debe adaptarse a los recursos de cada organización y a los ofrecidos por TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda. (equipos de cómputo, acceso a internet, impresión de cuestionarios, elementos de oficina, entre otros).
- g. Los costos humanos, sociales y económicos. Se evalúan los costos asociados a la recogida de información tanto para la consultora como para la organización, es por ello que se pretende minimizar la presencia de encuestadores, y necesidades de tiempo y espacio, entre otros; este requerimiento se puede solventar mediante el uso de TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
- h. Los aspectos éticos y morales. El instrumento seleccionado, debe garantizar la confiabilidad y validez de las respuestas, asegurando la confidencialidad del participante así como el respeto de sus derechos fundamentales.

El instrumento de recolección de datos seleccionado, fue el cuestionario en razón de que puede “ayudar a obtener la información necesaria si la investigación tiene como objetivo conocer la magnitud de un fenómeno social, su relación con otro fenómeno o cómo o por qué ocurre, especialmente en el caso de que sea necesario conocer la opinión de una gran cantidad de personas” (Martínez, 2002), objetivo que se alinea con el proyecto de Desarrollo de Cadenas de Innovación Abierta en el Sistema Regional de Innovación Bogotá – Cundinamarca, en el cual se intenta caracterizar las empresas, para determinar sus necesidades, y así fortalecer su capacidad de innovación y como efecto, las posibles sinergias que se puedan generar entre ellas.

3.2.1 Cuestionarios

El análisis que se lleva a cabo al plantear los requerimientos de información, atributos y métricas para las variables y elementos clave, llevaron al planteamiento de diferentes tipos de cuestionarios enfocado, cada uno de ellos, a un área específica que normalmente se encuentra en una organización. Como resultado de ello se plantearon 7 tipos diferentes de cuestionarios:

Alta Gerencia, colaboradores, comercial, finanzas y contabilidad, investigación y desarrollo, producción y logística, Talento Humano.

Es conveniente determinar con claridad: (a) qué tipo de información necesitamos y (b) de qué personas queremos su opinión. Esto debe permitir tomar decisiones sobre qué preguntas son necesarias y cuáles no, y sobre el estilo de redacción de las preguntas (Martínez, 2002). Cada uno de los cuestionarios se formuló en un lenguaje y con un alcance diferente entendiendo que van dirigidos a un público con diferente nivel de formación y de abstracción, siendo uno de los principales retos el asegurar el entendimiento de cada pregunta por parte del lector a quien va dirigido cada cuestionario. Para ello, las preguntas formuladas en cada uno se redactaron en términos de: confiabilidad y validez (López y Schmelkes, 2002):

- a. **Confiabilidad:** Para asegurar la comprensión, se buscó que cada pregunta signifique lo mismo para todos los que la van a responder, y que a su vez cada participante tenga la información necesaria para poder responder, esto permite asegurar la respuesta y para la confiabilidad de los resultados, se puede verificar por qué no todos respondieron el cuestionario; por otra parte, se puede confiar en una escala cuando produce constantemente los mismos resultados al aplicarla a sujetos similares (situación que se valida actualmente), pues la confiabilidad implica consistencia.
- b. **Validez:** Para la construcción de cada cuestionario, una pregunta es válida si estimula información exacta y relevante, la selección y la redacción influyen en la validez de la pregunta, pues entre menos tenga que reflexionar el sujeto, más válida será la respuesta. Adicional a esto, se buscó que todos los cuestionarios, tuvieran validez de contenido, asegurando que la medición representa el concepto medido (mediante la definición de objetivos y métricas para cada variable), validez de criterio, al comparar los resultados obtenidos con la situación real de la organización y validez de constructo, al verificar cómo una medición se relaciona con otras de acuerdo con la teoría o hipótesis que concierne a los conceptos que se están midiendo.

Estos términos favorecen la validación de los cuestionarios a través de la aplicación del modelo de diagnóstico a empresas de la región Bogotá Cundinamarca y han sido causa de modificación de varias de las preguntas y de la forma de hacerlas, razón por la cual surgió la versión 2 del modelo y se está trabajando en la versión 3.

El contar con diferentes tipos de cuestionarios abrió la puerta a la posibilidad de contrastar, complementar y validar información por diferentes personas de la organización que enriquecen el análisis y los resultados del diagnóstico. A continuación se explica cómo se lleva a cabo el diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE en una organización.

3.3 Procedimiento de aplicación del modelo

Para realizar el diagnóstico de capacidades de innovación empresariales DICIE en una organización, se ha establecido una serie de pasos lógicos que se pueden observar Figura 2 y posteriormente se explican las actividades más relevantes.

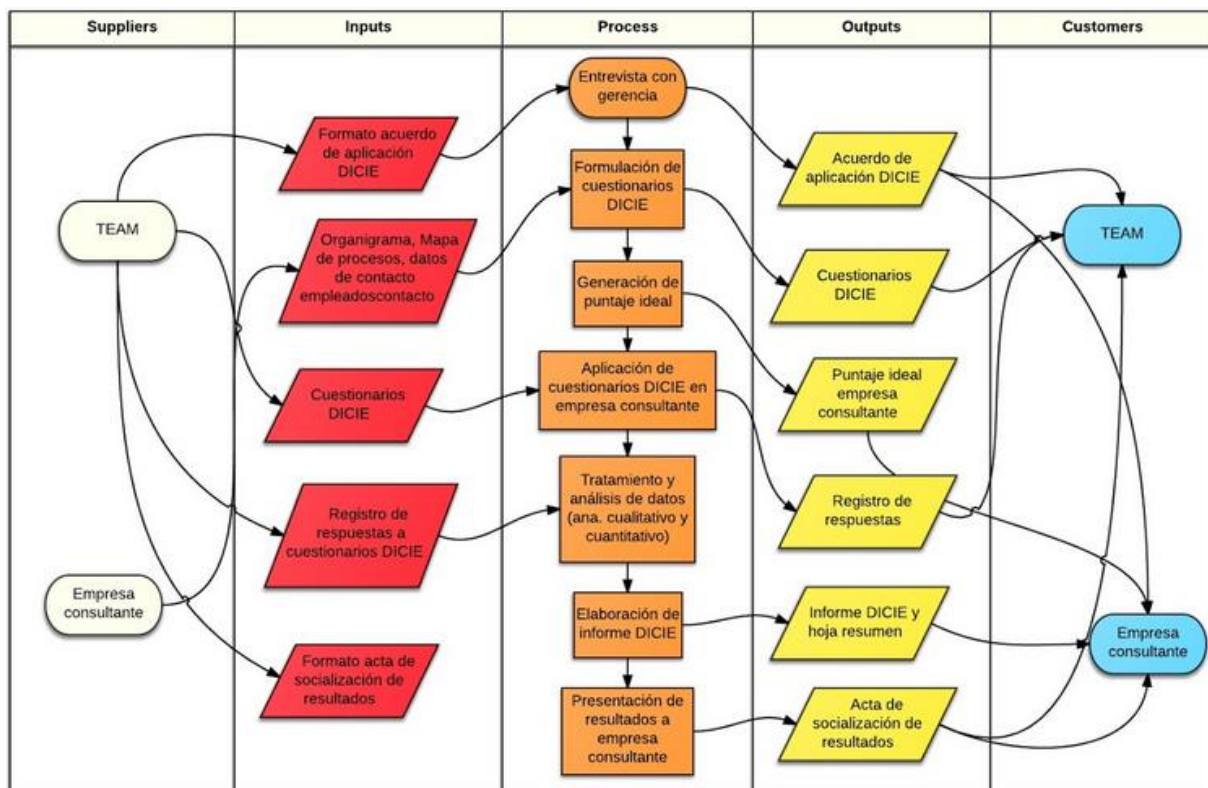


Figura 2. Procedimiento de aplicación DICIE

3.3.1 Entrevista con gerencia empresa consultante

Posterior al contacto inicial en el que la empresa consultante manifieste su interés por el diagnóstico, se realiza una entrevista en la que se explica el objetivo, alcance y procedimiento del mismo. En esta entrevista se formaliza el acuerdo para realizar el DICIE en el que se especifica, cooperación de trabajo, confidencialidad de la información y plazos a común acuerdo entre las empresas consultante y consultora. Adicionalmente se reúne información clave para la formulación de cuestionarios específicos de la empresa consultante, teniendo en cuenta el funcionamiento de la organización a evaluar. Para esto se recoge información de estructura (organigrama, mapa de procesos y/o listado de empleados y labores) y funcionamiento de la organización teniendo en cuenta el rol que cada colaborador tiene dentro de la estructura, la cantidad de colaboradores que la componen y la forma en que se aplicarán los cuestionarios, como resultado de ello se cuenta con información suficiente para formular los cuestionarios y saber a quién va dirigido cada uno de ellos. Cabe resaltar que el número de cuestionarios por organización puede variar no sólo en cantidad sino en diversidad de los mismos. Por ejemplo, una organización unipersonal sólo podrá responder un cuestionario, situación que obliga a crear un único cuestionario con todas las preguntas contempladas en los siete cuestionarios específicos (muchas de las preguntas elaboradas se repiten en los cuestionarios, lo que conlleva a incluir en un único cuestionario las preguntas que no se repiten), esta situación obliga a que el encuestado responda alrededor de 70 preguntas en un

cuestionario. Este caso es el escenario en el que más preguntas debería contestar un mismo encuestado.

La formulación de cuestionarios puede ser tan diversa como las organizaciones a diagnosticar. La herramienta DICIE permite combinar cuantos cuestionarios sean necesarios dependiendo de las labores de un colaborador en una organización, en caso de que alguien se encargue de temas contables y a su vez de temas de gestión de recurso humano, por ejemplo, puede crearse un único cuestionario que incluya la información específica de cada uno de los cuestionarios de Finanzas y Contabilidad y de Talento Humano con el fin de cubrir todas las preguntas que le darán una puntuación a las variables adaptándose a las necesidades y capacidades de la organización consultante. Esta característica hace versátil a la herramienta de diagnóstico.

3.3.2 Tratamiento y análisis de datos

Para realizar el tratamiento y análisis de datos, se ingresa las respuestas a los cuestionarios a una hoja de cálculo que sirve de herramienta de análisis de datos la cual calcula automáticamente los puntajes de cada elemento clave, variable y pilar y genera los gráficos correspondientes. Esta labor constituye una parte del análisis que se realiza durante el diagnóstico (análisis cuantitativo), sin embargo, éste análisis se complementa con otro análisis que realiza el consultor que ha estado acompañando el proceso de la empresa consultante en el que enfrenta preguntas, validándolas, contrastándolas y analizando su coherencia, a partir de ellas saca una serie de conclusiones y recomendaciones por cada pilar que complementará el análisis cuantitativo, explicando las razones de ser del puntaje, las variables a mejorar y una posible forma de hacerlo y las inconsistencias que puedan presentarse.

Además de realizar estos dos análisis, el consultor propondrá la realización de proyectos, basándose en los resultados del diagnóstico y contrastando las necesidades de la empresa con oportunidades que ésta puede aprovechar. Para ello el consultor se apoya en información tratada y actualizada dispuesta a través de la plataforma de conocimiento de TEAM Ingeniería enriqueciéndola con los puntos de vista y experiencia del resto del equipo de trabajo de la empresa consultora, ofreciendo alternativas a la medida de la organización.

3.3.3 Entrega de resultados

Acto seguido al tratamiento y análisis de datos (cuantitativo y cualitativo), se procede a elaborar un informe de diagnóstico, documento que se le entrega a cada empresa consultante en el que se especifica los puntajes obtenidos, las conclusiones de los datos recogidos y recomendaciones sugeridas.

El contenido usual del informe presentado, inicia con una breve identificación de la empresa consultante, seguido de los antecedentes y presentación de la herramienta de diagnóstico, sus objetivos, al igual que una explicación de los aspectos metodológicos tales como elementos de captura de información y de análisis. Posteriormente el documento presenta los resultados del análisis en la organización consultante, iniciando por el análisis de diversidad de la organización y siguiendo por la puntuación obtenida en cada uno de los pilares. Este gráfico proporciona una visión global en cuanto a cada pilar y evidencia el grado de desarrollo que tiene la organización en cada uno de ellos.



Posteriormente, se hace un análisis de cada uno de los pilares evidenciando los puntajes obtenidos por cada variable y presentando conclusiones y recomendaciones para cada uno de ellos, aquí es donde el empresario puede identificar mejor los puntos de mejora (oportunidades) y sus fortalezas. Seguido de dicho análisis vienen las últimas dos secciones del informe; la lluvia de ideas, en la que se recoge las respuestas de los colaboradores de la organización a una pregunta específica que busca captar las ideas que tiene cada uno de ellos y la sección de inconsistencias, en la que se identifica temas en que los datos recogidos impiden al consultor realizar un análisis preciso dada la incompatibilidad de respuestas a una misma pregunta.

Junto con el informe de diagnóstico, se entrega al empresario una Hoja resumen, que contiene los aspectos más relevantes del informe y algunos adicionales. En las Figuras 3 y 4 se puede observar la hoja resumen del informe diagnóstico. En ella se recogen los gráficos que representan la puntuación de cada pilar, variable y elemento clave, adicionalmente se presentan gráficos de diversidad de la organización (en términos de edad, género y profesión), dominio de idiomas, las conclusiones y recomendaciones más importantes extraídas del informe y por último se deja un espacio sobre el cual se sugiere participar en convocatorias puntuales que estén vigentes y que trabajen aspectos a mejorar identificados durante la consultoría y registrados en el informe diagnóstico.

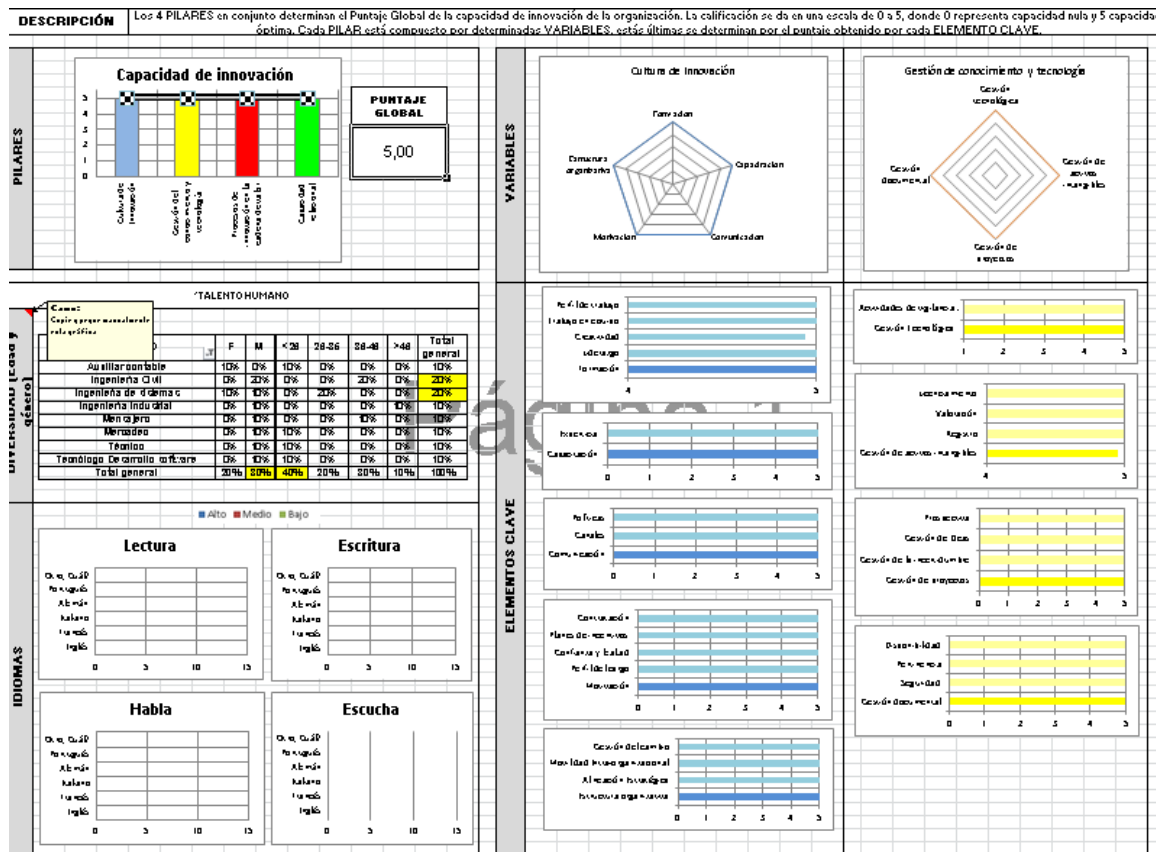


Figura 3. Hoja 1 resumen DICIE

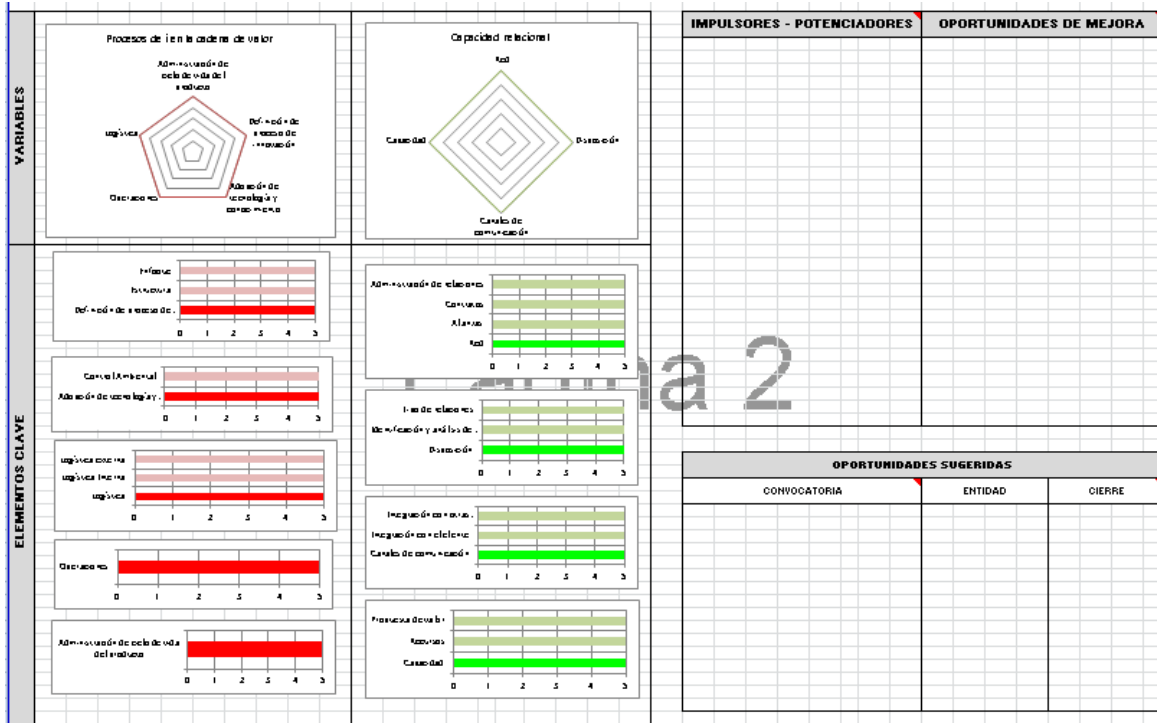


Figura 4. Hoja 2 resumen DICIE

4 Conclusiones

El desarrollo del modelo de diagnóstico de capacidades de innovación empresarial DICIE, es una herramienta que ha fortalecido la propuesta de servicios de TEAM Ingeniería de Conocimiento Ltda., aportando una línea de base para la oferta de servicios de consultoría. Este diagnóstico permite identificar las brechas de las organizaciones en cuanto a capacidades de innovación abriendo la posibilidad de plantear proyectos y enlazarlos con redes de conocimiento e innovación, que puedan favorecer su desarrollo tanto en su formulación, financiación, ejecución y divulgación.

Es claro que las condiciones actuales del mundo obligan a las empresas a ser cada vez más innovadoras, para ello necesitan herramientas que les sirvan de guía para fortalecer sus capacidades de innovación, que les permita adecuarse a un entorno cada vez más dinámico y complejo. El modelo de diagnóstico desarrollado es una de ellas, que enfoca sus esfuerzos en la identificación de brechas y en el planteamiento de proyectos que fortalezcan la capacidad innovadora y, a su vez, a descubrir ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. Además de permitir una reflexión en cuanto a necesidades y capacidades de la organización, así como a sus posibilidades y carencias, la validación de este diagnóstico en varios sectores del sistema regional Bogotá - Cundinamarca, contribuye en la definición de un mapa por sectores de la realidad empresarial, caracterizando su posición competitiva y sus necesidades latentes.

El diagnóstico de innovación, está dirigido principalmente a los tomadores de decisiones, para facilitar una visión integral del estado de su organización. Debido a que el fortalecimiento en temas de innovación requiere, principalmente, de estrategias a mediano y largo plazo, estos diagnósticos se han entregado con la esperanza de que la información provista sea de utilidad para incorporar en su planeación estratégica. En informes futuros, será posible anexar información descriptiva de los sectores industriales de la zona geográfica específica, que permitirá a la organización ser consciente del papel que tiene dentro del sistema de innovación del que hace parte, su contexto científico, tecnológico, económico, financiero, ambiental y social, y la manera en que puede dinamizar y, beneficiarse de la creación y fortalecimiento de redes con sus grupos de interés.

El presente modelo se encuentra en validación, 37 PYMES del sistema regional de innovación Bogotá-Cundinamarca han accedido a este servicio de manera gratuita, y TEAM Ingeniería ha logrado identificar oportunidades de mejora del modelo, en aspectos como efectividad, exactitud y rigurosidad del servicio. Para elevar la efectividad, se tiene previsto automatizar parte del procedimiento que actualmente se realiza de forma manual, disminuyendo el periodo de análisis y entrega del informe. La precisión del análisis cuantitativo, está siendo actualmente estudiada en cuanto al grado de correlación entre las variables específicamente y por último, se está enriqueciendo la construcción de los cuestionarios en términos de confiabilidad y validez; avances que se esperan incluir en la siguiente versión del modelo.

Agradecimientos

La presente herramienta se desarrolló gracias al trabajo cooperativo entre la empresa TEAM Ingeniería de Conocimiento y el Grupo de Investigación GEIT de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el marco del proyecto "Desarrollo de cadenas de innovación Abierta en el Sistema Regional de Innovación" con financiación de COLCIENCIAS.

Referencias

- Aparicio, A., Palacios, W., Martínez, A., Ángel, I., Verduzco, C., y Retana, E. (2013). El cuestionario: Métodos de Investigación Avanzada. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. Recuperado de [http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Cuestionario_\(trab\).pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Cuestionario_(trab).pdf)
- Buendía, L. (1998). La investigación por encuesta. En McGrawHill (Ed.), Métodos de investigación en Psicopedagogía (pp. 119-155). Madrid, España: McGrawHill.
- Casas, J., Repullo, J.R. y Donado, J. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Atención Primaria, 31(8):527-38. Recuperado de: <http://zl.elsevier.es/es/revista/atencion-primaria-27/la-encuesta-como-tecnica-investigacion-elaboracion-cuestionarios-13047738-investigacion-cualitativa-2003>
- Cascales, E. (2009). "Diagnósticos de innovación y competitividad". Centro Nacional de Información de la Calidad (CNIC) de la AEC. Disponible en: http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=5ba170f8-225d-4392-862b-2584572938f0&groupId=10128
- Cohen, L., y Lawrence, M. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: Ediciones La Muralla.
- Consejo Privado de Competitividad. (2013). *Informe Nacional de Competitividad 2013-2014*. Bogotá: Puntoaparte Bookvertising. Disponible en: http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Informe.pdf
- Fernández, L. (2007). *¿Cómo se elabora un cuestionario?: Butlletí LaRecerca (Fichas para investigadores)*. Universitat de Barcelona. Barcelona, España: Institut de Ciències de l'Educació, Secció de Recerca.
- García, F. (2002). *Resumen del libro el cuestionario: Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario*. Universidad de Sonora. Sonora, México: Editorial Limusa. SA De CV.
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Lopez, M., Schmelkes, C. (2002). *Diseño de cuestionarios*. El Tintero: Universidad Virtual Tecnológico de Monterrey, 6(2),1-10. Recuperado de

http://ftp.ruv.itesm.mx/pub/porta1/tinterosanteriores/6/ARTICULOS_Disenodecuestionarios.pdf

- Martínez, F. (2002). *El cuestionario: Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona, España: Laertes Psicopedagogía.
- Rojas et al. (1998). *Investigar mediante encuesta: Fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Madrid: Síntesis.
- Sierra, R. (1994). *Tesis doctorales y trabajo de investigación científica: Metodología general de su elaboración y documentación*. Madrid, España: Paraninfo.