

**VARIABLES COINCIDENTES NECESARIAS EN UN SISTEMA DE CONTROL  
PARA MEDIR EL DESEMPEÑO CON INDICADORES EN UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA**

**JUAN PABLO ARANGO ESTRADA**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)**

**2018**

**VARIABLES COINCIDENTES NECESARIAS EN UN SISTEMA DE CONTROL  
PARA MEDIR EL DESEMPEÑO CON INDICADORES EN UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERIA**

**Trabajo presentado como requisito parcial optar al título de magíster en  
Administración (MBA)**

**JUAN PABLO ARANGO ESTRADA<sup>1</sup>**

**Asesor temático: Marcelo Torres Arango, M. T. E.**

**Asesora metodológica: Beatriz Uribe Ochoa, M. Sc.**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)**

**2018**

---

<sup>1</sup> [jupaares@hotmail.com](mailto:jupaares@hotmail.com)

Nota de aceptación

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Medellín, 19 de octubre de 2018

Agradecimientos

A Alicia, David y Carolina. Los motores, en este gran viaje que es la vida.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	9
1.1. ANTECEDENTES .....	9
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.2.1. CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS .....	13
1.2.3.1. Objetivo general .....	13
1.2.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.2.4. JUSTIFICACIÓN .....	13
1.2.4.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.2.4.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	16
2.1. MARCO CONTEXTUAL .....	16
2.2. MARCO TEÓRICO .....	19
2.3. METODOLOGÍA .....	36
2.3.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.....	36
2.3.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....	37
2.3.3. PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA .....	39
2.3.4. HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	42
2.3.5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	44
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	45
3.1. PERSPECTIVA FINANCIERA.....	45
3.2. PESPECTIVA DE PROCESOS.....	46
3.3. PERSPECTIVA DE CLIENTES.....	47
3.4. PERSPECTIVA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO .....	48
3.5. PERSPECTIVA DEL AMBIENTE Y LA COMUNIDAD .....	49
3.6. PERSPECTIVA DE LA SATISFACCIÓN DEL EMPLEADO.....	50
3.7. DIMENSION DE EFICIENCIA.....	51
3.8. DIMENSION DE EFECTIVIDAD.....	52

3.9.	DIMENSION DE COLABORACIÓN .....	53
3.10.	DIMENSION DE HABILIDADES GERENCIALES .....	54
4.	DISCUSIÓN .....	55
4.1.	TÉRMINOS ASOCIADOS CON LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO .....	57
4.2.	EL MOSAICO DE LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO .....	59
4.3.	VARIABLES DEL NEGOCIO .....	63
4.4.	VARIABLES NECESARIAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA .....	64
4.4.1.	PERSPECTIVA FINANCIERA.....	64
4.4.2.	PERSPECTIVA DE PROCESOS .....	65
4.4.3.	PERSPECTIVA DE CLIENTES.....	65
4.4.4.	PERSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN Y EL CONOCIMIENTO .....	66
4.4.5.	PERSPECTIVA DEL AMBIENTE Y LA COMUNIDAD .....	67
4.4.6.	PERSPECTIVA DE LA SATISFACCION DEL EMPLEADO.....	68
4.4.7.	DIMENSION DE EFICIENCIA.....	69
4.4.8.	DIMENSION DE EFECTIVIDAD.....	69
4.4.9.	DIMENSIÓN DE COLABORACIÓN .....	70
4.4.10.	DIMENSIÓN DE HABILIDADES GERENCIALES .....	71
4.5.	MATRIZ DE VARIABLES COMUNES PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA.....	72
5.	CONCLUSIONES .....	74
6.	RECOMENDACIONES .....	77
	ENCUESTA.....	92

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b>	Sistema de creación de valor .....	29
<b>Ilustración 2.</b>	Perspectivas del cuadro de mando integral .....	31
<b>Ilustración 3.</b>	Mosaico de la gestión del desempeño.....	56
<b>Ilustración 4.</b>	Interrelación del mosaico de la gestión del desempeño con otros mosaicos de gestión .....	61
<b>Ilustración 5.</b>	Matriz de variables comunes .....	73

## **Resumen**

Entendiendo como nuevas en Colombia, el diseño, la técnica y la ingeniería, al ser contrastadas en el contexto mundial y a pesar que en el medio local, las ciencias administrativas y gerenciales han avanzado permanentemente en el desarrollo y la implementación de metodologías para la administración de procesos productivos que resultan en la entrega de objetos (productos), tangibles o físicos (bienes); no lo han hecho de igual forma en el desarrollo e implementación de sistemas de medición, administración del desempeño e indicadores de desempeño en las áreas de servicios (intangibles) y mucho menos, en los negocios dedicados a la prestación de servicios de diseño e ingeniería, como pilares fundamentales para los demás sectores económicos, sociales o ambientales. La investigación procuró la revisión bibliográfica de las más recientes teorías asociadas con el control del desempeño en firmas de diseño e ingeniería y entrevistó directivos en empresas locales dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería con la que se construyó una matriz con ciento dieciséis aspectos susceptibles de medición repartidos en diez de las principales variables del negocio, como referencia para la construcción de un sistema de medición del desempeño con indicadores en empresas dedicadas a esta clase de actividad económica. Por tanto, una empresa al aplicar estos conceptos, adquiera conciencia de su nivel de madurez, optimice el resultado, potencialice la herramienta de gestión del desempeño en pro de existir, crecer y perdurar competitivamente en el mercado y alcanzar los objetivos estratégicos dispuestos por la gerencia.

## **Palabras Clave**

Indicadores de desempeño, medición, control, gestión del desempeño, empresas de diseño e ingeniería.

## **Abstract**

*Understanding like new in Colombia, the design, the technique and the engineering, to be contrasted in the global context and despite the fact that in the local environment, administrative and management sciences have progressed permanently in the development and implementation of methodologies for the administration of productive processes that result in the delivery of objects (products), tangible or physical (goods); they have not done it in the same way in the development and implementation of measurement systems, performance management and performance indicators in the areas of services (intangibles) and much less in the businesses dedicated to the provision of design and engineering services, as fundamental pillars for other economic, social or environmental sectors. The research sought the bibliographic review of the most recent theories associated with performance control in design and engineering firms and interviewed executives in local companies dedicated to providing design and engineering services with which a matrix with a hundred and sixteen aspects susceptible of measurement distributed in ten of the main business variables was built, as reference for the construction of a performance measurement system with indicators in companies dedicated to this kind of economic activity. Therefore, a company to apply these concepts, become aware of their level of maturity, optimize the result, potentialize the tool of performance management in order to exist, grow and remain competitive in the market and achieve the strategic objectives set by management.*

## **Key Words**

*Indicators of performance, measurement, control, performance management, design and engineering companies.*

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Al físico y matemático británico William Thomson Kelvin (1824-1907) se le atribuye la conocida frase “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre“, la misma que, a través del tiempo y dependiendo del tema, se ha ajustado, como lo hizo Peter Drucker (1909-2005) con los términos manejar, controlar y medir. En todo caso, es una frase muy acuñada por las ciencias de la administración y la gerencia de empresas, pues expresa la necesidad que debe tener toda organización dedicada a cualquier actividad económica de que conozca, de manera profunda, su interior, su entorno, sus clientes y sus competidores. En otras palabras, que domine el universo en el que desarrolla su negocio. ¿Y para qué?: para producir la mejor información posible con la que pueda tomar decisiones, ejecutar acciones con las que alcance el éxito y el predominio de la empresa en su sector y se crezca en los sentidos económico, social y ambiental.

Para todos es bien sabido que la dinámica actual de los negocios puede considerarse como turbulenta y que, de la mano con las plataformas tecnológicas e informáticas, ha adquirido una vertiginosa inercia, que han llevado a la humanidad a tener la necesidad y la habilidad de desarrollar herramientas que le permitan hacer lectura en tiempo real de infinidad de variables, métricas, datos e indicadores, sin importar la actividad económica que se trate.

Es así como las empresas de servicios de diseño e ingeniería en el siglo XXI deben contar con un sistema de gestión del desempeño, cuyo fin sea el de medir, evaluar, ajustar y monitorear la organización para garantizar su sostenimiento y el aumento en la participación de su mercado. Para ello, los sistemas de medición del desempeño deben estar alineados con la estrategia gerencial, con la estructura, con la forma de la empresa, con la misión y con la visión estipuladas por sus dueños.

Y aunque más adelante en el documento se amplía el concepto de lo que es y hace una firma de diseño e ingeniería, se toma la definición amplia que da Childs (2014, pp. 1-24): “La ingeniería es la disciplina, el arte y la profesión de adquirir y aplicar conocimientos científicos, matemáticos, económicos, sociales y prácticos para diseñar y construir estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas y procesos que brinden en forma segura soluciones a las necesidades de la sociedad”.

En Colombia, el diseño y la ingeniería en todos sus ámbitos son actividades relativamente nuevas, con algo más de 150 años de existencia. En un buen número de empresas no se aprecia en la práctica cotidiana una acogida generalizada a contar con un sistema de indicadores de desempeño que estén embebidos en el ADN de las firmas y que hagan parte intrínseca de la cultura organizacional de este tipo de negocios. Más bien sobresalen en el ámbito local prácticas variadas y difusas, cortoplacistas, alejadas de la estrategia, desarticuladas e incomunicadas, dentro y fuera de las organizaciones dedicadas a la prestación de servicios técnicos, científicos y especializados.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los mencionados sistemas de medición del desempeño deben extenderse a todos los niveles de la organización haciendo que existan diferenciadores únicos, por los que la definición y el desarrollo de los sistemas de medición con indicadores del desempeño requieran un proceso, tanto de implantación como de operación totalmente particular, si se entiende que las empresas de diseño e ingeniería tienen una vasta cantidad de ramas o especialidades, lo que implica que cada organización en el sector sea única.

Una vez identificado el panorama en el medio regional, este trabajo de investigación procura la determinación de las características organizacionales asociadas en forma específica con el ejercicio del diseño y la ingeniería, con las que se construye

una matriz de variables comunes, coincidentes en los diferentes enfoques de control.

Para muchas empresas de servicios de diseño e ingeniería en Colombia, el esquema organizacional y gerencial continúa teniendo matices artesanales e informales, que se ven representados en desaciertos técnicos, económicos o sociales.

El desconocimiento de muchas de dichas compañías en las ciencias administrativas, genera la corrupción de los conceptos básicos, al no tener y no llevar un sistema de medición que hable con los lineamientos estratégicos del negocio en lo referente a la interpretación errónea de información y, por tanto, en la incapacidad de controlar el desempeño y la toma equívoca de decisiones.

### **1.2.1. CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Al darle una mirada global al negocio del diseño y la ingeniería, entendidos como las empresas de servicios de arquitectura, ingeniería y otros complementarios a la construcción liviana, pesada y de infraestructura en el mundo, se puede dar cuenta que los ingresos anuales registrados en 2017 fueron de cerca de USD1.000 billones, repartidos, en lo primordial, entre Estados Unidos (25%, USD250 billones), China (10%, USD115 billones), Reino Unido (8%, USD90 billones), otros países (25%, USD250 billones) y Rusia, que es el más bajo (2%) (Global architecture, engineering consultants and other related services market report 2017, 2017).

En Colombia, el sector del diseño y la ingeniería, entendidos como las empresas de servicios dedicadas a actividades profesionales, científicas y técnicas, representado por al menos 637 empresas, tuvo ingresos operacionales en 2016 por COP9.437,5 miles de millones (DANE, 2016, p. 26), correspondientes alrededor del 1,74% del PIB de Colombia en el correspondiente año (Banco de la República, 2017).

En este sentido es importante resaltar como el Gobierno colombiano se acogió a la categorización internacional de referencia de las actividades productivas conocidas como la clasificación industrial internacional uniforme o CIIU, en su cuarta revisión 4, propuesta por la Organización de Naciones Unidas (DANE, 2009). De dicho esquema, las cifras aquí dadas corresponden a las empresas asociadas con la sección M, divisiones 69, 70, 71, 72 y 74 y grupo 732 (DANE, 2016, p. 2).

Como lo resalta PricewaterhouseCoopers (2016, pp. 2-3), el mundo de los negocios está cambiando y la teoría tradicional ya no permite interpretar la realidad económica. Desaparecen las zonas en el mundo y hay una interdependencia global, catapultada por las plataformas tecnológicas; por tanto, obligan a cambiar los modelos de gestión, en los que los grupos de interés medirán a las empresas con indicadores que van más allá de la rentabilidad financiera.

### **1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La literatura es extensa en cuanto a medir el desempeño de procesos de manufactura, mas no en la medición del desempeño en actividades de diseño e ingeniería (Torbett, Salter y Gann, 2001, p. 1).

Puesto que dicho sector de la economía es uno de los que más impactan y dinamizan a los demás sectores productivos, tanto en el mundo como en el país, es vital hacer la identificación de las variables coincidentes de reconocidos enfoques de control del desempeño, con las que se permita la implementación de un sistema de medición basado en indicadores en una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería.

Esta investigación pretende ser punto de referencia y de guía para los gerentes de las compañías del sector, de modo que se convierta en una plataforma para la creación y el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles en las firmas dedicadas al diseño y la ingeniería en Colombia y que, en última instancia, busca dar respuesta a la siguiente pregunta: a la luz de la literatura especializada más reciente en teorías

de control y del sector empresarial, ¿cuáles son las variables coincidentes necesarias a la hora de medir el desempeño con indicadores en una empresa de diseño e ingeniería?

### **1.2.3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **1.2.3.1. Objetivo general**

Identificar un conjunto de variables que permitan la construcción y el desarrollo de los sistemas de control y seguimiento en empresas dedicadas a la prestación de servicios de diseño e ingeniería en Colombia.

#### **1.2.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las características organizacionales de una firma de diseño e ingeniería cuando se habla de los sistemas de control.
- Identificar las características aplicables de los reconocidos enfoques de la gestión del desempeño.
- Construir una matriz de variables como referencia para la construcción y el desarrollo de un sistema de control en una empresa de diseño e ingeniería.
- Plantear recomendaciones para la implementación y el futuro desarrollo de un sistema de administración con indicadores en empresas de servicios de diseño e ingeniería.

### **1.2.4. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo de investigación busca hacer una contribución en un área del conocimiento administrativo en la que la literatura es proclive de expandirse, como es la gestión del desempeño con indicadores en empresas dedicadas a la prestación de servicios de diseño e ingeniería.

Se evidencia, en la práctica, el distanciamiento o la aversión que muchas empresas locales tienen a los mecanismos administrativos y gerenciales de medición del

desempeño como instrumento estratégico para la competitividad en un ambiente turbulento y siempre mutante, como el del diseño y la ingeniería.

El esfuerzo investigativo identifica y cierra las variables, dimensiones o perspectivas comunes en las teorías de control, para que sirvan de referencia en la implementación de un sistema de medición del desempeño, con la que, de manera ágil y oportuna, se permita a este tipo de empresas responder a las demandas del mercado.

#### **1.2.4.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

La construcción de una matriz de variables mínimas comunes como referencia para el desarrollo y la implementación de un sistema de control y seguimiento en una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería en Colombia exige, como alcance, realizar una investigación cualitativa de acuerdo con la teoría fundamentada de diseño sistemático, con la que se pudieran explicar, en términos conceptuales, acciones e interacciones entre las variables o dimensiones de la organización e indicadores.

En otras palabras, se recolectan datos provenientes de una extensiva revisión bibliográfica de las diferentes teorías de control del desempeño, para luego proseguir con la identificación de las variables de estudio en las que, en conjunto con la experiencia del autor en este sector y la información suministrada por los encuestados, se recogerían los argumentos necesarios para conformar criterios, llevar a cabo comparaciones entre argumentos, crear conexiones y revisar y organizar su contenido, de modo que fuese posible construir un modelo del fenómeno estudiado.

Con fundamento en los elementos anteriores, se busca establecer la frontera de investigación, con el ánimo de conformar una matriz de variables comunes. Sin embargo, temas como: cuál de los sistemas de medición del desempeño existentes se debe escoger para determinada empresa, cómo es la implementación de dicho sistema de medición, en cuáles puntos se debe concentrar la gerencia para concebir y desarrollar la gestión o administración del desempeño y establecer la estrategia con sus respectivas metas, cómo se diseñan los indicadores de desempeño o cuáles herramientas y mecanismos existen para la adquisición y el manejo de la información quedan por fuera del alcance de este trabajo de investigación.

Se debe entender que los anteriores y muchos otros temas asociados con la gestión del desempeño ameritan estudios también profundos y detallados por parte de la academia y la empresa.

#### **1.2.4.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Se llevó a cabo un análisis sistemático de la literatura especializada para identificar las variables fundamentales asociadas con los sistemas de medición del desempeño propuestos por diferentes autores para empresas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería.

Sin importar qué tan buena sea alguna metodología en particular, siempre habrá limitaciones, como son: primero, en la presente investigación no se hizo uso de herramientas o plataformas informáticas especiales. Segundo, la investigación no partió de una empresa específica y, por tanto, se pretendió que la aplicabilidad de los conceptos fuera lo más abierta y general posible para las firmas dedicadas al diseño y la ingeniería. Tercero, la investigación se concentró en dos pilares principales: la literatura reciente dedicada de manera específica a los sistemas de medición del desempeño, mediante la observación de definiciones, variables organizacionales e indicadores, lo que pudo provocar que mucha información relevante para una empresa diferente a una de diseño e ingeniería no hubiera sido

tenida en cuenta. Además, es necesario tener en cuenta la recolección de información asociada con la gestión del desempeño por medio de un instrumento (encuesta semiestructurada), de directivos de empresas locales del sector. Cuarto y final, la investigación está limitada a la información disponible en los idiomas español e inglés, lo que pudo dejar por fuera una cantidad importante de autores y de información relacionados con la gestión y la medición del desempeño en oficinas de diseño e ingeniería producida en otros idiomas.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. MARCO CONTEXTUAL**

En su ejercicio cotidiano, el contacto de un profesional de la ingeniería con esa realidad de país, con los gremios y con el mercado va acuñando en su interior una tenue percepción de lo que es una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería. Y, con el paso del tiempo y la experiencia, se termina conformando lo que se puede denominar perfil profesional y que podría entenderse como el desarrollo de determinadas herramientas y técnicas ingenieriles a las que una persona tiene que hacerse para entrar a hacer parte de ese determinado sector productivo al que pertenece, lo que conduce por dos caminos de desarrollo profesional: el uno, el de la especialización (conocimiento específico y particular de un tema) y el otro, el de la generalización o la interdisciplinariedad como camino a la integración y la coordinación de disciplinas, aunque ambos caminos están enfocados, en última instancia, hacia la solución de problemas.

A continuación, el autor hace un recuento temporal mediante una breve descripción de algunas de las características de las empresas con las que ha tenido contacto directo, con el ánimo de dejar testimonio e ilustrar cómo ha sido el manejo del negocio del diseño y la ingeniería y, por tanto, advertir el vacío administrativo que deja, en los grupos de trabajo, no poder contar con un sistema de medición del

desempeño, que es, entonces, una de las razones de la presente investigación, al dar un paso en la búsqueda de una explicación a tal carencia y, por último, aportar a las ciencias administrativas con un tema que aún tiene mucho por explorarse y desarrollarse.

Fue así como, entre los años 2000 y 2002, la mina a cielo abierto Cerro Matoso S. A., ubicada en Montelíbano, Córdoba, dedicada a la extracción de ferroníquel, pasaba por el proceso de ampliación de la planta. En ella, la unidad estratégica del negocio de Ingeniería de Proyectos, adscrita a la vicepresidencia técnica, tenía la responsabilidad de concebir las soluciones y ejecutar los trabajos necesarios para la optimización de la operación en la primera línea de producción y de la estabilización de la operación de una nueva segunda línea de producción, que obligaban a la administración de importantes partidas presupuestales, todo sin contar con indicadores de desempeño, lo que llevó a la unidad de negocio a trabajar solo pensando en entregar las obras en el menor tiempo posible a la unidad de producción, muchas veces despreciando el impacto sobre el personal encargado y sobrepasando los presupuestos inicialmente aprobados.

Luego, entre los años 2002 y 2004, la empresa antioqueña Indisa S. A., hoy llamada Hatch S. A., dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería en múltiples áreas del conocimiento a la industria, en su mayoría minera y de consumo masivo en Centroamérica, el Caribe y Colombia, no contaba con un sistema de medición del desempeño para sus proyectos y solo se concentraba en la contabilización del número de horas-hombre empleadas cada semana por el personal de ingeniería en un determinado proyecto.

Más tarde, y en el negocio del turismo y los deportes acuáticos, entre 2004 y 2005 la empresa de origen español Scuba Caribe S. A., que prestaba sus servicios a las cadenas hoteleras en toda Punta Cana, La Romana y Puerto Plata, en República Dominicana, no contaba con un sistema de gestión de calidad como tal y, por tanto, no disponía tampoco de uno de medición del desempeño o indicadores, lo que para este tipo de negocio representaba un alto grado de improvisación a la hora de

sostener la operación y su estrategia se concentraba de manera específica en que el personal de mercadeo, mes a mes, estuviera por encima de las ventas netas con respecto al año inmediatamente anterior.

De nuevo en Hatch S. A., Medellín; entre los años 2005 y 2007, la empresa conservaba la misma metodología de trabajo que la de los años anteriores y no llevaba indicadores o algún sistema de medición del desempeño para la realización de sus proyectos, sus fabricaciones propias o las ventas de productos con su marca Equisol.

Entre los años 2007 y 2011, la empresa antioqueña Coservicios S. A., hoy Schindler Andino, como dueña de la marca de ascensores Andino y dedicada a la venta, la fabricación, la instalación y el mantenimiento de soluciones de transporte vertical y horizontal en Colombia, tenía las áreas de ingeniería e investigación y desarrollo como encargadas, entre otras, de brindar apoyo técnico a las demás de la empresa, en el diseño de equipos especiales, la modernización de equipos, etc. y no se contaba con indicadores o algún sistema de medición del desempeño, aunque sí se dieron los primeros pasos para desarrollar indicadores en términos de eficacia, efectividad y calidad de los diseños especiales en la compañía.

Con posterioridad, entre los años 2011 y 2016, la firma también antioqueña Dinpro S. A. S., dedicada a prestar servicios de asesoría inmobiliaria, consultoría logística, diseño arquitectónico e ingeniería civil estructural, abrió el área de redes electromecánicas, entre las que se incluyen las disciplinas hidrosanitaria, eléctrica y mecánica, todo para atender a sus clientes en Ecuador, Centroamérica y Colombia en el diseño y la construcción de centros logísticos, zonas francas, grandes superficies y plantas industriales de consumo masivo. A pesar de tener implementadas herramientas como un planeador de los recursos de la empresa (en inglés: *enterprise resource planning* o ERP), *Autodesk Revit* y un robusto sistema de gestión de calidad, las gerencias, en particular la de diseño e ingeniería, no tenían implementado un sistema de medición del desempeño.

Por último, entre 2016 y 2018, la multilatina Constructora Conconcreto S. A., como gran constructora de obras de infraestructura, edificaciones e industria en Centroamérica y Colombia, creó y conformó el taller de ingeniería y diseño (TID) con sus tres áreas (arquitectura, estructuras y redes) para concebir, desarrollar y apoyar, en el sentido técnico, todos los proyectos y obras de la compañía. Esta organización y, en particular, el taller de diseño, a pesar de manejar algunas cifras generales provenientes de la vicepresidencia de operaciones a la que pertenece, no contaba con un sistema de medición del desempeño o algún tipo de indicador para el taller o para los proyectos que se ejecutaban.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

Desde el punto de vista de la gerencia o la administración de los negocios, para investigar los indicadores de desempeño en empresas de servicios de diseño e ingeniería se hizo una revisión extensa a la literatura existente sobre los sistemas de medición del desempeño, los indicadores de desempeño y algunos temas complementarios como son los de las metas de la organización y los requerimientos para amalgamar todos los conceptos aquí descritos en forma coherente alrededor de los indicadores de desempeño en una empresa dedicada a prestar servicios de diseño e ingeniería.

Sin haber dado definiciones definitivas y completas, la literatura actual busca, por medio de muchas disciplinas y áreas del conocimiento, depurar cada vez más el significado y el entendimiento acerca de los términos de los que se componen las teorías o filosofías administrativas asociadas con la medición del desempeño. A continuación se presentan las definiciones de los términos más importantes y necesarios para el debido entendimiento de la investigación:

**Empresa de diseño e ingeniería.** Se deben entender las firmas de diseño e ingeniería como las organizaciones dedicadas a la prestación de servicios en las que se recoge una gran cantidad de disciplinas, entre las que están la arquitectura y todas las ramas de la ingeniería como son civil, hidráulica, de tráfico, mecánica, eléctrica, electrónica, de minas, química, industrial, de sistemas, de seguridad, de

gestión de proyectos, de acondicionamiento de aire, refrigeración y de estudios geodésicos, geofísicos, geológicos y sismológicos, pero no se incluyen en el gremio, por ejemplo, las perforaciones de prueba relacionadas con la minería, los programas informáticos, el diseño industrial, la decoración de interiores ni la fotografía aérea, por mencionar algunas (DANE, 2009, pp. 243-252).

Es así como las empresas de servicios de diseño e ingeniería se caracterizan por ser grupos de trabajo multidisciplinario, multifuncionales, autogestionados, con autonomía para la toma de decisiones, un alto conocimiento colectivo y un entendimiento compartido del diseño, de las normas (comunicación, procesos, métodos, etc.) y de los estándares aplicables en la solución de un problema (Dong, Hill y Agogino, 2004, p. 1), por lo general basado en proyectos, con vocación de servicio (Gann y Salter, 2000, p. 955) y en el que se desarrollan actividades en un ambiente colaborativo (Yin, Qin y Holland, 2011, p. 153).

**Sistema de medición del desempeño.** Los sistemas de medición del desempeño hoy en día son multidisciplinarios y amplios, pero sin definiciones apropiadas o marcos de referencia cohesivos (Choong, 2014a, p. 4174) y se pueden encontrar en cualquier sector de los negocios, ya sea privado u oficial. De acuerdo con el vasto número de disciplinas que tratan el tema de los sistemas de medición del desempeño, se infiere el gran interés que existe alrededor de este tema (Choong, 2013, p. 536). Es así como el mismo autor hace referencia a que los modelos de medición actuales, como los contables, no son confiables al no poder medir el valor de los activos en forma precisa, como el capital intelectual, porque cerca del 80 % del capital corporativo de una empresa está conformado por capital intelectual y los reportes financieros muestran solo el 20% de los activos tangibles de la misma empresa.

En consecuencia, muchas teorías de medición han vuelto sus ojos a las metodologías de medición del desempeño, como son el cuadro de mando integral (*balanced scorecard*), la gerencia basada en el valor, la administración de la calidad total, la gerencia contable, el análisis de ruta, la teoría de contingencias, la

manufactura esbelta (*lean manufacturing*), el seis sigma, etc., pero ninguna de ellas ha podido resolver de manera definitiva lo referente a la medición del desempeño, porque, sin desvirtuar su valor, solo son marcos de referencia para las organizaciones.

Y acá se puede observar que los sistemas de medición del desempeño son un campo que no está desarrollado desde el punto de vista conceptual o teórico porque el proceso de medición es hecho en forma arbitraria puesto que las organizaciones aún están estructuradas en términos de la función por departamentos o unidades, modalidad en la que las actividades, los roles y el flujo de la información están basados en métodos arbitrarios de categorización (Choong, 2013, p. 536) y jerarquía (Neely, Mills, Platts, Richards, Gregory, Bourne y Kennerley, 2004, p. 1125) y apoyados por lo general solo en métricas financieras.

Sánchez González, García Rubio, Ruiz González y Plattini Velthuis (2010, p. 125) advierten la necesidad de realizar mediciones en el marco de la gestión de procesos del negocio para mejorar la organización. Sin embargo, hay un gran vacío en la validación de dichas mediciones y, por tanto, no hay forma de validar su usabilidad de la medición del desempeño, en términos de una gestión de procesos.

Si se entiende la gestión de procesos del negocio como una filosofía holística que emplea un enfoque sistemático y tecnologías de la información para mejorar los procesos que se concentran en alinear todos los aspectos de una organización con los quereres y las necesidades de sus clientes (Elzinga, Horak, Lee y Bruner, 1995, p. 119); Choong, 2013, p. 541) y que la noción central de la gerencia de procesos del negocio es un requerimiento para todo gerente, de emprender la creación o la adición de valor, tanto para sus clientes como para la organización, a través del diseño y la continua revisión (de procesos), la mejora o el remplazo de tareas, con énfasis en cuatro grandes áreas: efectividad del proceso, eficiencia del mismo, apoyo al control interno y cumplimiento de varios estatutos y políticas (Davenport, 1993; Hammer y Champy, 1993).

Entonces, se debe reconocer la necesidad en toda organización de poder medir los niveles presentes de desempeño y, por tanto, se requiere un sistema de medición que se centre en los procesos y no en las áreas o departamentos de la organización (Sánchez González et al., 2010, p. 124). La medición le permite medirse a la organización para que pueda ser gerenciada de manera más efectiva y eficiente.

Se categorizan, en consecuencia, siete clases o grupos de medición según la gestión de procesos del negocio (Choong, 2013, p. 544): 1. Sistemas y componentes. 2. Metas. 3. Características. 4. Procesos. 5. Información y comunicaciones. 6. Enfoque al cliente y 7. Gerencia.

Las metas de la medición son: 1. Asegurar el alineamiento con la estrategia del negocio. 2. Alcanzar el nivel de desempeño deseado de la variable usada para medir el desempeño y 3. Proveer a partir de perspectivas interrelacionadas y permitir su comparación.

Las características de un sistema de medición del desempeño consisten en los datos (variables), en un sistema de medida (mediciones) y en el método usado para realizar la medición (Franco-Santos et al., 2007, p. 796). Los datos (variables), pueden ser cualitativos o cuantitativos. El sistema de medición está conformado por los atributos de los medidores y el método o forma en la que los datos se miden en la organización.

Para medir el desempeño en una empresa de servicios de diseño e ingeniería con las características antes descritas se hace necesario contar con indicadores de desempeño en todos sus tipos, como son los de resultados claves, los de desempeño y los claves de desempeño (Parmenter, 2007, p. 3).

No se debe mezclar ni confundir la administración del desempeño con la medición del mismo. Una depende de la otra y viceversa y la administración brinda el entorno y el contenido de la medición.

**Desempeño.** De acuerdo con la Real Academia Española (RAE, 2014b), desempeño se define como “acción y efecto de desempeñar o desempeñarse”. Por

su parte, desempeñar se entiende como “ejercer las obligaciones inherentes a una profesión, cargo u oficio, representar un papel, actuar, trabajar, dedicarse a una actividad” (RAE, 2014a). Sin embargo, la literatura en administración muestra que no hay una definición uniforme de desempeño, lo que sugiere varias formas de realizar su medición, pero sin hacer primero una definición única (O’Donnell y Duffy, 2002, p. 1200).

Se puede entender como una medida indirecta del éxito o, como Samsonowa (2012, p. 25) lo define, desempeño es el nivel o el grado de logro de los objetivos de una organización o área más que el de sus individuos, por lo que se debe aceptar que, para que exista desempeño, debe haber definidas metas, para ser contrastados en forma permanente por la organización.

De las anteriores definiciones sobresale que en todas se habla de eficiencia y de eficacia. La primera está relacionada con hacer las cosas bien, mientras que la segunda tiene que ver con hacer las cosas correctas (Drucker, 1986, p. 36).

**Meta.** Al entender la organización como un cúmulo de personas, en diferentes áreas y con diferentes intereses, la meta sería el medio para direccionar a todos los individuos con el direccionamiento estratégico dado por la gerencia. De las varias definiciones de Real Academia Española (RAE, 2014d) se toma la siguiente: “Fin a que se dirigen las acciones o deseos de alguien”. Y, desde el punto de vista de la administración, una meta es el objeto o el propósito de una acción, por ejemplo, el de alcanzar un nivel específico de pericia, por lo general dentro de un límite de tiempo particular (Latham y Locke, 2002, p. 705).

**Medida, métrica e indicador.** **Medida** es una palabra que, para ser definida, requiere por completo la consideración del contexto en que se usa, como también de una interpretación subjetiva. Según la RAE (2014c), algunas de las definiciones, son:

Acción y efecto de medir; cada una de las unidades que se emplean para medir...; número de sílabas y pauta de acentuación de un verso; proporción o correspondencia de algo con otra cosa; grado, intensidad.

De ellas se infiere que medida es un valor cuantificable.

**Métrica.** Una definición de métrica, desde el punto de vista desde los sistemas de medición del desempeño, es la que proponen Melnyk, Stewart y Swink (2004, p. 211):

una métrica es una medida verificable, expresada en términos cuantitativos o cualitativos y definida con respecto a un punto de referencia. De manera ideal, las métricas se consideran como la forma en que la operación brinda valor a sus clientes según lo expresado en términos significativos.

Según Geisler (2000, p. 34),

La métrica por lo general puede usarse para describir un sistema de medición en el que se incluyen: (1) el ítem u objeto que está siendo medido, (2) la unidad en la que se mide, también conocida como unidad estándar y (3) el valor de una unidad al ser comparada con otra de referencia.

El citado autor advierte que, a diferencia de la medida, la métrica contiene o suministra más información de procedencia o referencia. Sin embargo, destaca la dificultad que hay para las ciencias sociales, gerenciales o del comportamiento de encontrar una métrica que permita medir con exactitud lo que se quiere medir (Geisler, 2000, p. 35) o, en el caso de la gestión del desempeño, determinar si se ha alcanzado una meta o no, pues el proceso de medición es mucho menos preciso por ser el fenómeno en cuestión un conjunto de eventos o procesos.

**Indicador.** Para llegar a dar una definición de indicador, se emplea la descripción que Samsonowa (2012, p. 29) hace de la obra de Gladen, así: “Los números que tratan de ilustrar problemas complejos de una manera simple tienen, en un sentido amplio, más o menos el carácter de Indicadores” (Gladen, 2005, p. 14, citado por Samsonowa, 2012, p. 29). Se observa que se le da al indicador el carácter de

“métrica auxiliar, cuyas características o cambios permiten llegar a conclusiones sobre las características o cambios de otra medida que es considerada importante” (Gladden, 2005, p. 14). Samsonowa (2012, p. 29) resalta de la obra de Gladden además, que “los indicadores son necesarios para hechos o parámetros que no son medibles u observables en forma directa y menciona que, según Gladden, su validez es menor que la de los hechos originales”.

**Indicador de desempeño.** Como Neely, Gregory y Platts (1995) lo advierten, de la medición del desempeño se discute bastante, pero se define poco. Dichos autores definen el indicador de desempeño como “la métrica usada para cuantificar la eficiencia o la efectividad de una acción” (Neely et al., 1995, p. 80), expresada en términos de la eficiencia o la efectividad real de una acción o en términos del resultado final de una acción (Neely et al., 1995, p. 110) y en esta definición se debe entender la efectividad como la medida en que los requerimientos del cliente se cumplen y la eficiencia como la medida de cómo, desde el punto de vista económico, los recursos de la firma se emplean cuando se provee un nivel determinado de satisfacción al cliente (Neely et al., 1995, p. 80). En este orden de ideas, se debe tener conciencia de que el desempeño no se puede entender como algo exacto y que se requerirán varios indicadores para conformar una manera de determinar el desempeño de una organización, sin decir con ello que sea fácil o, aun así, que al hacerlo se proceda de manera precisa.

Se detectó, como tendencia general, que los autores concentrados en el estudio del desempeño organizacional enfatizan, como lo hace Parmenter (2014, p. 1), que “muchas empresas están utilizando las medias erróneas, muchas de las que se denominan en forma incorrecta como indicadores de desempeño claves” (Parmenter, 2014, p. 1). Más adelante aclara que, luego de su larga carrera, le fue posible llegar a definir cuatro tipos de medidas de desempeño: (1) indicadores de resultados claves, (2) indicadores de resultados, (3) indicadores de desempeño y (4) indicadores de desempeño claves (Parmenter, 2014).

Como se señaló en los sistemas de medición del desempeño, el *balanced scorecard* o BSC (Kaplan y Norton, 1996) es quizás la teoría más difundida en el mundo al formular una estructura de análisis para llegar a los indicadores de desempeño de manera más específica, aunque no enuncia ni lista medidas de desempeño. Más tarde, los mismos autores (Norton y Kaplan, 2004) adicionaron dos perspectivas a las cuatro propuestas en la teoría BSC inicial, de acuerdo con las que Parmenter (2007) se concentró en hacer una colección generosa de indicadores de desempeño y, además, propuso idea de varios de sus atributos, como son la frecuencia de medición, a cuál perspectiva pertenece, a cuál equipo de implementación se asimila según la metodología del BSC, cuáles son los sectores económicos a los que se pudiese aplicar y cuál es su objetivo estratégico. Las seis perspectivas en que se encuentran organizados los indicadores son: financieros, clientes, ambiente y comunidad, internos, satisfacción del empleado y aprendizaje y crecimiento. Parmenter (2007, p. 8) además recomienda que toda organización implemente lo que llama la “regla 10/80/10”, que, según su planteamiento significa 10 indicadores de resultados, 80 de desempeño y 10 claves de desempeño.

Hasta aquí se ha hecho referencia a que en la literatura ha habido esfuerzos tanto para definir los sistemas de medición del desempeño como para proponer indicadores de desempeño, sin que ello de verdad signifique que ya la literatura tenga definida toda una metodología para cada tipo de organización o actividad económica. Por el contrario, el mensaje que la literatura lanza es que, aunque sea un ejercicio complejo, debe haber en cada empresa la necesidad de movilizar los recursos para que se diseñen, se implementen y se operen tanto sus sistemas de administración como los de medición del desempeño. Como ya se ha enunciado en este documento, muchos autores manifiestan que, a pesar de que se da por entendido el concepto de “indicador” o “medidor”, no está clara la naturaleza o el diseño de las mediciones. Si se llega un poco más lejos, se ha manifestado la necesidad de tener mediciones o indicadores más allá de las mediciones financieras

y tampoco la literatura ha definido cuáles serían dichas otras medidas (Franco-Santos et al., 2007, p. 796).

En el ámbito de la medición del desempeño y de los indicadores de desempeño, la literatura tiene un espectro mucho más angosto y reducido y se puede mencionar que es escaso y ambiguo (Zhang, Yang y Zhang, 2017, p. 1), cuando se habla de empresas u oficinas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería. Además, a través de las bases de datos bibliográficas consultadas se atisba un interés por este tema en la industria de la construcción y en las empresas de investigación y desarrollo.

**Indicadores claves de desempeño** (en inglés *key performance indicators*): “representan un conjunto de medidas que se concentran en esos aspectos del desempeño organizacional que son los más críticos para el éxito presente y el futuro de la organización” (Parmenter, 2007, p. 3), definición de la que se puede enfatizar: (1) que tienen el panorama general, (2) que son medidas que pueden ser financieras y no financieras, (3) que hay medidas internas y externas a la organización y (4) que están definidos por adelantado por la gerencia.

Dadas las anteriores definiciones, se puede inferir que la medida alimenta a la métrica, la métrica alimenta al indicador de desempeño y que los indicadores de desempeño son un conjunto de indicadores críticos o los más importantes para la gerencia y, por tanto, para la organización.

**Administración o gerencia del desempeño.** De las definiciones antes presentadas se puede sintetizar que la administración del desempeño es un ciclo permanente en el que de la estrategia de la compañía se desprenden las metas, que, a su vez, se miden con indicadores claves de gestión. A su turno, los indicadores claves de desempeño provienen de los indicadores de desempeño que, a través de los sistemas de medición del desempeño, han sido recolectados y analizados del pasado, del presente y del futuro de la organización (proyección), lo mismo que del estudio, la comparación y la mejora de dichos indicadores la gerencia

podrá sacar conclusiones y ejecutar acciones de ajuste. Conviene aclarar que las acciones pudiesen realizarse sobre el negocio, sobre los mismos indicadores, sobre las metas o sobre la estrategia de la organización.

Una vez expuestas las anteriores definiciones, se continúa entonces con la mención del hecho de que la literatura no presenta una definición o teorización de la gerencia o administración del desempeño ni de la medición del desempeño y, por tanto, se hizo el esfuerzo de no tomar bando con respecto a los conceptos dados por algún autor particular y, de hecho, se extrajo de la literatura solo lo que mejor se acomodaba a los objetivos de la investigación.

Los primeros sistemas de medición del desempeño nacieron de las ciencias financieras, en las que la premisa principal es el riguroso manejo del dinero. Una de las teorías que parten del manejo financiero es la gerencia o administración basada en el valor.

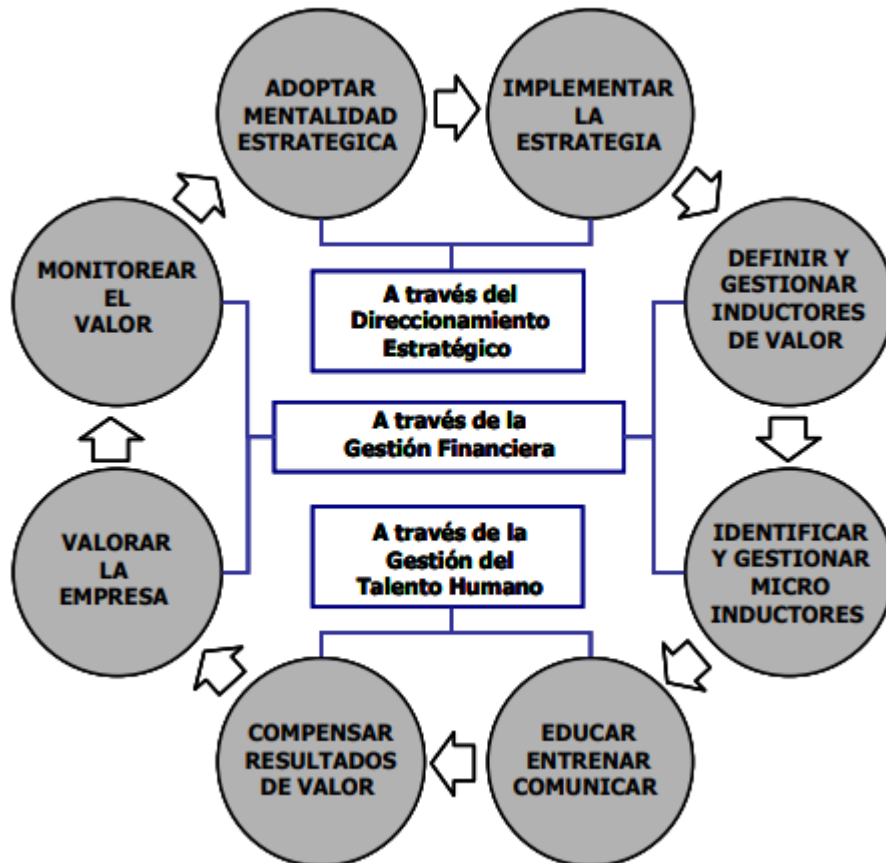
**Gerencia basada en el valor.** Para referirse a ella se emplea la forma abreviada VBM, por las iniciales de la expresión en inglés *value based management*, que surgió en la década de 1980 debido a la creciente presión de los mercados de capital y los accionistas. La gerencia basada en el valor representa un sistema de gestión que tiene como objetivo lograr la maximización del valor para los accionistas en toda la organización, con la ayuda de una cierta métrica basada en el valor y, a su vez, de los impulsores del valor vinculado (Holler, 2009, p. 72).

La gerencia basada en el valor se puede explicar cómo la teoría de los procesos administrativos integrales, planteados para mejorar las decisiones operacionales que se toman en medio del proceso productivo de la organización a través del estudio y la optimización de los llamados inductores de valor, que son los indicadores de los sistemas de creación de valor (Bueno, 2007, p. 46).

Según Óscar León García Serna (2003, p. 5), la gerencia de valor en la actualidad se conoce como la “serie de procesos que conducen al alineamiento de todos los

funcionarios con el direccionamiento estratégico de la empresa de forma que cuando tomen decisiones ellas propendan por el permanente aumento de su valor”.

**Ilustración 1.** Sistema de creación de valor



Fuente: García Serna (2003, p. 10)

Los autores han entendido que los sistemas de medición del desempeño centrados en el manejo financiero solamente no dan respuesta al comportamiento actual de los negocios, porque no siempre se conectan con la estrategia organizacional y la rigidez que un presupuesto impone a la empresa y, por tanto, esta filosofía debe estar acompañada de indicadores no financieros, como pueden ser la satisfacción del cliente, la innovación o el manejo ambiental del servicio.

Están también las teorías enfocadas hacia la estrategia organizacional, en las que se busca alinear a cada una de las personas por las que está constituida la organización, para que conozcan a dónde se quiere ir de modo que de esta forma sumen sinergias. El *balanced scorecard* (BSC) de Norton y Kaplan es una de las teorías más difundida y aplicada en el mundo.

**El cuadro de mando integral** o, en inglés, *balanced scorecard* (BSC), es la herramienta gerencial de finales del siglo XX y su desarrollo fue liderado por el profesor Robert Kaplan (Kaplan y Norton, 2001).

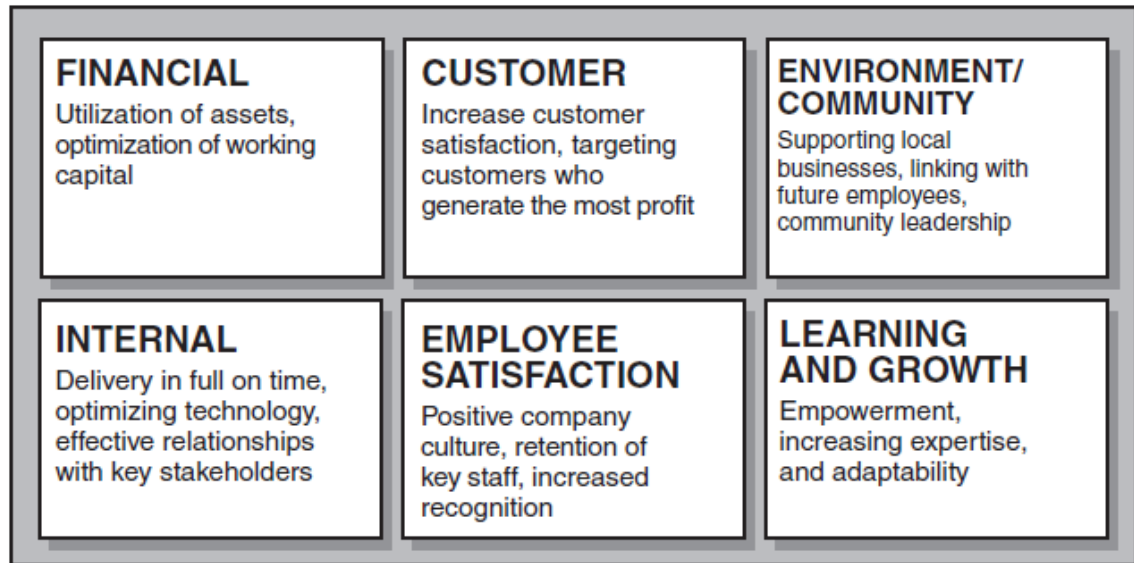
Combina varios indicadores de efectividad en una sola estructura, lo que equilibra las medidas financieras tradicionales con las operativas relacionadas con los factores críticos de éxito de una empresa (Daft, 2010, p. 77).

Está compuesto por cuatro perspectivas, que le ayudan a la dirección a identificar los indicadores que seguirá una organización de efectividad, como son:

- La perspectiva financiera: actividades financieras que ayudan al desempeño financiero a corto y largo plazo.
- La perspectiva del cliente: mide aspectos como la forma en que los clientes perciben la organización.
- La perspectiva del proceso del negocio: mide la producción y la operación.
- La perspectiva del potencial de aprendizaje y crecimiento: mide aspectos en el uso de los recursos y del capital humano.

Kaplan y Norton más tarde incorporaron dos perspectivas adicionales, como son la ambiental y de la comunidad y la satisfacción del empleado a su esquema inicial (Norton y Kaplan, 2004).

## Ilustración 2. Perspectivas del cuadro de mando integral



Fuente: Parmenter (2007, p. 11)

El *balanced scorecard* se convierte, entonces, en un sistema que ayuda a que los gerentes vean el resultado de la efectividad organizacional una vez alcanzados los resultados de cuatro áreas constantes que se apoyan mutuamente (Daft, 2010, p. 79).

Otras teorías asociadas con la estrategia organizacional son: el *benchmarking* (Camp, 1993) y la pirámide de desempeño (Lynch y Cross, 1995).

Otro grupo de teorías basadas en la administración de los procesos del negocio y en la administración del control es, por ejemplo, el de la administración de la calidad total, el seis sigma y la combinación de la teoría japonesa de *lean manufacture* (manufactura esbelta) con el seis sigma para convertirse en seis sigma esbelto (*lean-six-sigma*), por mencionar algunas. Se amplía el concepto solo de la primera teoría.

**Administración de la calidad total.** Es una teoría probada que ayuda a la supervivencia en la competencia de una empresa para que sea de clase mundial. La gerencia de la calidad total es un enfoque integral y estructurado para la gestión organizacional que busca mejorar la calidad de los productos y servicios a través del mejoramiento continuo en respuesta a la retroalimentación continua.

La gestión de la calidad total es la idea de que controlar la calidad no es algo que se deja a un "controlador de calidad", es decir, a una persona que se encuentra al final de una línea de producción que comprueba el resultado final. Es (o debería ser) algo que impregna a una organización desde el momento en que sus materias primas llegan hasta el momento en que salen sus productos terminados (Economist Intelligence Unit, 2003, p. 227).

Fomenta el uso de algunas herramientas básicas que se pueden usar en la práctica para monitorear la calidad. Son: gráficos de control, gráficos de Pareto, diagramas de espina de pez, gráficos de ejecución, histogramas, diagramas de dispersión y diagramas de flujo (Kermally, 1999, p. 57).

Sus principios claves son (Kermally, 1999, pp. 94-99):

- Compromiso de gerencia y política de calidad.
- La gente al interior del proceso.
- Técnicas de calidad.
- Sistemas de calidad.

Por último, se puede decir que, en cuanto a la administración del desempeño, muchos autores se han apoyado en diversas teorías para buscar dar respuesta y definir cuáles indicadores del desempeño, cuál sistema de medición y cuál receta se puede prescribir, con el propósito de mejorar de manera significativa la empresa en un mundo de los negocios tan turbulento como el actual. Es así como se puede referir a teorías como la de la complejidad (Robson, 2004) y la de la contingencia.

**Teoría de la contingencia.** Es una teoría organizacional que afirma que no existe la mejor manera de organizar una corporación, dirigir una empresa o tomar

decisiones. En cambio, el curso de acción óptimo es contingente (dependiente) de las situaciones interna y externa. Un líder contingente aplica de manera efectiva su propio estilo de liderazgo a la situación correcta.

La teoría de la contingencia de las organizaciones es un subconjunto del enfoque de contingencia en las ciencias sociales y naturales. En términos abstractos, el enfoque de contingencia describe una relación entre dos fenómenos (Graubner, 2006, p. 21).

La teoría de la contingencia supone a la organización de manera sistémica como una red interactiva de elementos funcionales unidos en la búsqueda de un propósito común. Cada elemento es esencial para el éxito (es decir, la supervivencia, la eficiencia y la eficacia) de la organización y las necesidades de cada elemento deben cumplirse en el contexto de la organización (Spectator, 1967, p. 147).

Se consideran cinco contingencias estratégicas (Spectator, 1967, p. 147):

- Las metas.
- La gente.
- Los factores técnicos.
- Los factores gerenciales.
- El tamaño.

La teoría de la contingencia se puede considerar como una herramienta potencialmente poderosa para mejorar el rendimiento en las organizaciones (Betts, 2003, p. 128).

De nuevo se resalta la necesidad de diferenciar entre la administración del desempeño y la medición del mismo, porque, aunque se deben entender como conceptos diferentes, sí son complementarias. En forma más específica, la administración contiene la medición. Por tanto, las teorías o filosofías también deben ser entendidas como diferentes.

**Sistemas de medición del desempeño en diseño e ingeniería.** Como antes se mencionó, si la definición o la teorización definitiva de lo que es la administración del desempeño no se ha llevado a cabo aún en la literatura, mucho menos se puede decir de lo que la literatura ha definido o teorizado acerca de los sistemas de medición del desempeño o sus indicadores en una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería.

En esta sección se presentan conceptos con el ánimo de entregar al lector argumentos para diferenciar los indicadores de desempeño en diseño e ingeniería de otros indicadores de la organización y, al mismo tiempo, expresar las dificultades manifiestas del tema en la literatura. Autores como Yin et al. (2011, p. 153) han señalado las pocas investigaciones llevadas a cabo para estudiar el diseño, en especial desde una perspectiva del proceso de diseño.

Es así como en la literatura se encuentra que la medición del desempeño de diseño puede dividirse en dos categorías: centrada en el producto o centrada en el proceso (Bessant y Bruce, 2002, p. 215). En la primera, el desempeño del diseño se basa en el producto final, en el que los factores de medición son, por ejemplo, estética, novedad, función e integridad y la segunda se centra en la medición del desempeño de diseño a partir del proceso de desarrollo del diseño, con factores de medida como tiempo para salir al mercado, cantidad de esfuerzo de desarrollo, relación entre cronograma y costo, cambios de última hora y efectividad.

Y también se advierte que, dadas la complejidad y las características desconocidas del diseño, se hacen necesarios el desarrollo y la implementación de mediciones del desempeño para controlar proyectos, evitar conflictos y reducir el riesgo durante el proceso de diseño para que, a cambio, se mejore de manera significativa el desempeño (Yin et al., 2011, p. 174).

Herramientas informáticas como las plataformas para la planificación de recursos empresariales o, en inglés, *enterprise resource planning* (ERP) han permitido pasar

del manejo de datos al de información, lo que se debe y a que las gerencias han entendido las necesidades del ambiente empresarial actual, en el que se debe obtener información interna y externa en forma coherente y organizada, con la que se puedan tomar decisiones (Skibniewski y Ghosh, 2009, p. 966) porque a partir de este tipo de plataformas los indicadores de desempeño pueden tener una estructura lo suficientemente robusta y estable de acuerdo con la que se pueda implementar, integrar y administrar el sistema de control en una organización (Stensrud y Myrtveit, 2003, p. 400) y según la que la gerencia puede compartir con sus subordinados información, con el fin de hacerla más accesible para todos.

Por lo pronto, conviene pensar un momento en los indicadores de gestión y su relación con la toma de decisiones. Por ejemplo, qué tan sensible es el tiempo para la gerencia a la hora de tomar una decisión para que, desde este punto de vista, se generen tres tipos de indicadores: los de desempeño, en los que una decisión debe tomarse tan pronto el evento se haya identificado (recolectado, organizado, calculado, distribuido, consultado, analizado, etc.). Son indicadores asociados con la seguridad, la calidad, el cronograma o el presupuesto, como ejemplos. Los segundos son indicadores en los que, a pesar de que el evento haya sido identificado, las decisiones pueden ser tomadas por la gerencia en lapsos de días o semanas. Estos indicadores suelen ser críticos para el negocio y medidos en lapsos de trimestres o semestres, como ejemplos (Buttazzo, Lipari, Abeni y Caccamo, 2005, pp. 7-12). Habrá indicadores que, según su contexto, no dependan del tiempo ni estén relacionados con él, aunque sí afectan el negocio, pero lo hacen a largo plazo, lo que también significa que, para afectar este tipo de indicadores, se necesiten períodos largos o extensos para ajustarlos. Se incluye en este grupo la rentabilidad y son indicadores sensibles al conocimiento (Skibniewski y Ghosh, 2009, p. 968).

Ya al interior de la oficina de diseño e ingeniería, se puede acceder a la medición del desempeño con indicadores a través de plataformas colaborativas como una de

las herramientas que ofrece la gestión del conocimiento (Gendron, Pourroy, Carron y Marty, 2012, p. 196), lo que motiva a sus usuarios, aumenta el desempeño, mejora la calidad de la información compartida y proporciona conciencia individual y conjunta del grupo de trabajo.

### **2.3. METODOLOGÍA**

Desde el punto de vista de la administración del desempeño de los negocios, para investigar acerca de las variables coincidentes a la hora de medir con indicadores el desempeño en una organización dedicada a prestar servicios de diseño e ingeniería se hizo una revisión extensiva de la literatura asociada con indicadores de desempeño, administración del control y sistemas de medición del desempeño. Se recogió información proveniente de personal directivo local de diferentes empresas del sector y la proveniente del aporte del autor, dada su experiencia en este campo. Esta sección se encuentra organizada de la siguiente manera:

- Revisión sistemática de la literatura.
- Estrategia de búsqueda.
- Procedimiento de búsqueda.
- Herramienta de recolección de datos.
- Presentación de resultados.

#### **2.3.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

Esta investigación se propuso realizar una revisión sistemática de la literatura como parte de la teoría fundamentada (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014, p. 472). Sobre otros sistemas de revisión tradicionales, la revisión sistemática brinda ventajas dadas las características de la investigación porque se obliga a realizar un examen extensivo de artículos con el fin de asegurar que la información acerca del tema específico se obtenga en forma imparcial, lo que promueve que la información extraída garantice una revisión rigurosa, completa y

de fidelidad (Sánchez González et al., 2010, p. 116). En otras palabras, se debe asegurar que los insumos para el trabajo en cuestión sean suficientes, de calidad, pertinentes y relevantes para el objeto de la investigación. La esperanza es que este documento sirva de referencia para futuras investigaciones sobre el tema, en la medida en que el método de investigación lo permita.

Es importante señalar que la aplicación del método sistemático en esta investigación se hizo en forma iterativa e incremental (Pino, García y Piattini, 2008, p. 240). Iterativa se refiere a la repetición, en este caso de las búsquedas, e incremental se relaciona con consulta de ciertas fuentes, para pasar a otras, hasta terminar toda la revisión, por lo que el documento toma un poco de uno y otro y va creciendo y evolucionando con cada búsqueda hasta alcanzar su estructura o forma final. En cuanto a la estrategia de búsqueda, estuvo centrada en la pesquisa de aquellos artículos cuyo tema principal fuese la medición del desempeño con indicadores, sin decir con ello que el tema de investigación se pudo aislar de otros asuntos, como la estrategia del negocio, las metas y los sistemas de medición. La medición del desempeño requiere todos los mencionados y probablemente muchos otros conceptos y teorías para poder abordarla debida forma.

### **2.3.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

Para la búsqueda de información se planteó la siguiente estrategia:

- Tema: ciencias sociales, administración de negocios, teoría de control.
- Fechas: para la definición de los términos y conceptos generales se empleó la literatura asociada en un espectro de 30 años. Para la búsqueda particular de artículos asociados con indicadores de desempeño en firmas de diseño e ingeniería no se impuso restricción de fechas.
- Idioma: la literatura asociada se buscó en idiomas inglés y español.
- Lugar: no se planteó restricción en cuanto a la procedencia de los artículos.

- Tipo y nivel académico de la información consultada: se examinó información indexada proveniente de bases de datos bibliográficas, que fuera en lo posible arbitrada y estuviese disponible para consulta en su totalidad.
- Palabras claves: las expresiones de búsqueda principales fueron: *business performance measurement, performance measurement system* y *performance indicator*. Sin embargo, la búsqueda también se condujo con las expresiones: *design, engineering, construction firms, control management, design measurement, performance indicator, key performance indicator* y *project measurement and management*.
- Operadores booleanos: se usó, en lo fundamental, el operador lógico *AND*.
- Operadores de truncamiento: no se usó ninguno de los caracteres en el momento de hacer las consultas.
- Operadores de proximidad: no se empleó ninguno de estos operadores en las ecuaciones de búsqueda.
- Fuentes de información: la investigación procuró la consulta de fuentes primarias con prelación a libros, revistas científicas, documentos oficiales de instituciones públicas o privadas, informes técnicos y páginas web.
- Herramientas de búsqueda: la investigación se llevó a cabo mediante las herramientas de búsqueda dispuestas por la Universidad EAFIT en su biblioteca Luis Echavarría Villegas, como son el catalogo SINBAD, el repositorio institucional, las bases de datos bibliográficas *EBSCO, Science Direct, Scopus, Springerlink, Emerald* y *ProQuest*, manejadas todas desde la plataforma “Descubridor”, que integra los recursos electrónicos disponibles (bases de datos bibliográficas, recursos *de tipo open access* y repositorio institucional de la mencionada institución) y los buscadores en internet como *Google* y *Google académico*.

Es necesario aclarar que el conjunto de palabras claves empleadas durante la revisión bibliográfica se incorporaron durante el proceso de lectura de la literatura

de los artículos consultados. Además, la cantidad de expresiones claves también advierte sobre el número de conceptos y palabras que los diferentes autores le han dado a la medición del desempeño y es muy probable que la literatura se encuentre enfrentada a la redundancia a la hora de hablar de desempeño.

### **2.3.3. PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA**

Aplicar la estrategia de búsqueda antes descrita, con la ayuda del gestor bibliográfico *Mendeley*, le permitió al autor que de la literatura disponible se buscasen, se seleccionasen y se revisasen los artículos asociados más relevantes.

Después del primer tamizado se procedió a dos actividades simultáneas: leer los artículos disponibles e ir efectuando la búsqueda en la literatura de los autores y sus publicaciones que sirvieron de apoyo a los primeros artículos encontrados.

De un segundo tamizado de la información disponible se llegó a consolidar 116 documentos, procedentes de múltiples áreas sociales y diferentes disciplinas administrativas.

Y, por último, para la construcción de la matriz de variables comunes se seleccionaron 15 documentos, cuyo propósito específico fue disertar acerca del desempeño y su medición, en empresas o grupos de trabajo dedicados a prestar servicios de diseño e ingeniería en cualquiera de las múltiples y disímiles campos de acción, con inclusión de la construcción.

Para el lector debe ser claro que el objeto de estudio no es el más popular y que es escasa la literatura, lo que dará una idea de necesidad de ahondar de manera significativa en esta rama del conocimiento. No se puede decir lo mismo de temas como el de sistemas de medición del desempeño, que en los últimos años ha tenido un crecimiento exponencial y, aun así, la literatura coincide en que, incluso ahora, no se ha podido teorizar acerca de ellos, en forma adecuada, unánime y única, como las empresas deben medir el desempeño.

Se entiende, entonces, que para llevar a cabo tal selección de artículos se hizo la lectura detenida y el análisis de las principales perspectivas y dimensiones del negocio con los que cada autor propone centrar los esfuerzos organizacionales para medir el desempeño.

Aquí es necesario mencionar que, según el criterio del autor, los temas de comparabilidad y generalización entre artículos fueron resueltos siempre en pro de la constructibilidad de la matriz de variables comunes, como objeto principal del trabajo de investigación.

También es importante mencionar que dada la diversidad (ideológica y geográfica) de los autores, se buscó reducir al mínimo la posibilidad de duplicidad en los conceptos o definiciones entre artículos. No se hicieron análisis de citas con la literatura recopilada. La bibliografía completa, tanto de los textos de apoyo como de los artículos de base para la matriz de variables mínimas, se encuentra en su totalidad en las referencias del documento.

Probablemente el método empleado en la investigación no garantiza que se haya hecho una recolección exhaustiva de la literatura más significativa, pero el autor considera que se encontró una cantidad significativa de artículos y que los hallazgos del trabajo con certeza le permitirá a cualquier empresa de diseño e ingeniería utilizar la información como referencia para la implementación de un sistema de medición de desempeño con indicadores.

Por último, la clasificación o la categorización fue necesaria para sintetizar la información encontrada en los artículos seleccionados y la forma seleccionada por el autor se apoya en el trabajo de los siguientes autores: Norton y Kaplan (2004) especifican seis perspectivas del negocio en su teoría (revisada) del *balanced scorecard* cuando publicaron su libro de mapas estratégicos y en el interesante trabajo de Yin et al. (2011), del que se tomaron cuatro de sus cinco dimensiones – puesto que la innovación fue abordada por los primeros autores citados– para medir el desempeño en grupos de diseño, por considerarlas las que de mejor modo se

ajustan al método de investigación y por considerar, además, que, al unirse en forma necesaria y suficiente, cubren todos los aspectos por los que está definida una oficina de diseño e ingeniería.

Así, los ámbitos, aristas o dimensiones definidos para cubrir todo el espectro en la administración y la medición del desempeño en una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería son:

a. Perspectivas:

- Financieras.
- De procesos.
- De clientes.
- De innovación y conocimiento.
- De ambiente y comunidad.
- De satisfacción del empleado.

b. Dimensiones:

- Eficiencia.
- Efectividad.
- Colaboración.
- Habilidades gerenciales.

Se puede aducir que el tema es denso y que, por el manejo del lenguaje, se han debido hacer ajustes en algunos términos, expresiones o ideas para darle el mismo tono al documento, pero, a la vez, para marcar la necesidad que hay en el gremio de unificar criterios, términos e ideas, así todos los autores se estén refiriendo al mismo tema.

#### **2.3.4. HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como antes se comentó, el ejercicio del diseño y la ingeniería suscita y reúne una gran cantidad de disciplinas, como son la arquitectura con sus especialidades, y todas las ramas de la ingeniería en las que se aplica el conocimiento científico para desarrollar soluciones tecnológicas, en forma económica y segura, a problemas prácticos de la sociedad, que penetran la gran mayoría de actividades económicas, que representan transacciones anuales en el mundo del orden de los USD1.000 billones y que en Colombia ascienden a unos COP9.435,5 miles de millones, correspondientes al 1,74% del PIB, repartidos en un gremio conformado por alrededor de unas 637 medianas y pequeñas empresas, según las cifras oficiales disponibles. Se entiende, entonces, su importancia y cómo permea la mayoría de los diferentes ámbitos productivos y sociales de la sociedad.

En consecuencia, la investigación propone aportar conocimiento con el que las ciencias administrativas ayuden a mejorar el desempeño de empresas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería y uno de los primeros pasos en dicha búsqueda consistió en hallar las variables del negocio necesarias a la hora de implementar un sistema de medición del desempeño. Para lograrlo, y como antes se mencionó, se hizo necesario llevar a cabo una investigación cualitativa de acuerdo con la teoría fundamentada de diseño sistemático, que obliga a efectuar una recolección de datos. Con el contexto y las características de la exploración se determinó que, para dicha actividad, el instrumento más adecuado era el desarrollo y la implementación de una entrevista semiestructurada.

Dicho instrumento tiene el propósito de recoger, en forma directa y fidedigna, la percepción alrededor de la medición del desempeño de directivos profesionales dedicados día a día a manejar grupos de diseño e ingeniería en ámbitos distintos, reales y actuales. La concepción del instrumento nació de la revisión de la teoría disponible, de la consulta de literatura acerca de la metodología de la investigación y de la experiencia del autor en el tema.

Se planteó, entonces, un cuestionario dividido en cuatro secciones. La primera trata acerca de los conceptos básicos asociados con la gestión del desempeño. La segunda se refiere a las herramientas y los mecanismos usados para la medición del desempeño. La tercera tiene que ver la administración del desempeño. La cuarta y última sección trata sobre comentarios u observaciones generales que los entrevistados tuvieran o quisieran hacer acerca de la gestión del desempeño. En total, el cuestionario de base para la realización de la entrevista consta de dieciséis preguntas de opinión y conocimiento. Ver anexo.

Es importante resaltar que de manera consciente el autor dejó por fuera del instrumento una sección para tratar temas asociados con la gestión de la estrategia y las metas, que, aunque es uno de los cuatro pilares de la gestión del desempeño, se alejan del objetivo central de la investigación.

La validación del instrumento la hicieron los asesores temático y metodológico, que, por su conocimiento y experiencia, se conciben como expertos en el tema y propios para el desarrollo de dicho tipo de herramientas.

Si se pasa a los encuestados, la investigación contó con una muestra de cinco directivos, todos de formación profesional y de posgrado en las disciplinas de las ingenierías civil, eléctrica y mecánica, cabezas de grupo de unidades de negocio dedicadas al diseño y la ingeniería que, por conveniencia y según el criterio del autor, recogen experiencias y ámbitos heterogéneos, como son empresas de consumo masivo, manufactura, infraestructura vial y servicios de ingeniería con sede en países como Alemania, Australia y Colombia.

En cuanto a la entrevista, se partió de la participación libre de los encuestados, en la se propició en cada caso una conversación sincera. De las cinco entrevistas, cuatro se hicieron de manera personal por el autor, por lo general en los lugares de trabajo, en las fechas y horas acordadas, de acuerdo con la flexibilidad de cada una de las agendas de trabajo. Para la quinta entrevista, el profesional, ubicado en la

ciudad de Sídney, Australia, respondió por escrito al cuestionario enviado con antelación por correo electrónico por el autor a su lugar de trabajo.

Para la realización de las entrevistas personales se llevaron el cuestionario, los medios para la toma de notas y una grabadora digital de periodista. Los tiempos registrados de duración de las entrevistas rondaron entre los 34 y los 60 minutos. Hechas las entrevistas, se procedió a la descarga y al respaldo de los archivos digitales con los audios de cada una de ellas. Se hizo la transcripción en un procesador de texto de cada uno de los cuatro audios, los mismos que también se respaldaron en forma digital. La quinta entrevista se recibió en un archivo de extensión *.docx* y, como las anteriores, también se respaldó en medio digital. La información de las cinco entrevistas se codificó y se interpretó para dejar consignada la información resultante en una matriz de resumen.

### **2.3.5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

La revisión teórica, las entrevistas y la experiencia del autor constituyeron los argumentos con los que se confirmó la corroboración estructural y la adecuación referencial necesarias para la triangulación de fuentes como herramienta de credibilidad (Hernandez Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014, p. 456) y mecanismo para dar riqueza interpretativa y analítica a la investigación, con la que se orientó la búsqueda de la información y se dio validez a cada uno de sus componentes y sus hallazgos. Fue así como los resultados de las entrevistas se consignaron en la matriz de análisis, que contiene las variables comunes, con la que al final se pudieron formular las conclusiones y plantear algunas recomendaciones, con el fin de dar alcance y respuesta a los objetivos planteados para la investigación.

Se aclara que tanto el formulario de la entrevista como la transcripción de las que se aplicaron pueden ser consultados en los anexos de la investigación.

### **3. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

Los quince artículos seleccionados abordan una buena cantidad de contenidos, todos desde perspectivas diferentes, apoyados en diferentes filosofías de la administración y, por consiguiente, fue pertinente realizar un análisis sistemático basado en las diez dimensiones y perspectivas descritas en el numeral anterior.

#### **3.1. PERSPECTIVA FINANCIERA**

Los aspectos financieros de una organización son las variables del negocio que más y mejor se han desarrollado en las ciencias administrativas desde el punto de vista de la medición del desempeño. Sin embargo, como muchos autores lo han reconocido, los modelos financieros, por sí solos, se quedan cortos a la hora de diagnosticar y determinar el comportamiento de cualquier negocio, con inclusión del de una oficina de diseño e ingeniería.

Skibniewski y Ghosh (2009) dejan manifiesta la necesidad que toda empresa dedicada al diseño e ingeniería debe tener para medir los costos (en las fases tanto de presupuestación como de ejecución de obra) y la rentabilidad y manifiesta el vacío que muchas herramientas informáticas como los *ERP (enterprise resource planning)* tienen, al no permitir un monitoreo permanente (en tiempo real) de los indicadores porque la información se ata a los ciclos contables (mensuales, por lo general) de las empresas, lo que trae varios inconvenientes, pues obliga a la implementación de módulos o programas adicionales para la integración de la información, no siempre con la mejor calidad.

Un ejemplo de aplicación de indicadores en empresas con SAP lo dan Gries y Restrepo (2011). Roedler, Rhodes, Schimmoller y Jones (2010) y Zheng, Baron, Esteban, Xue y Zhang (2017), con enfoques y experiencias traídos del desarrollo de proyectos de ingeniería de sistemas, expresan, además, que los indicadores de desempeño (con inclusión de los financieros) deben pasar de mostrar solo el presente a hacer pronósticos y a predecir el desempeño de una firma o de un

proyecto. Entendida la medición del desempeño como la clave para una “gerencia sostenible” que permita alcanzar las metas de una organización, Milichovský (2015) propone cuatro indicadores claves para determinar la efectividad de las actividades del área de mercadeo en una firma de ingeniería. Chaves (2016) propone seis indicadores financieros como herramienta esencial para la salud del negocio, en búsqueda de alcanzar el pico de desempeño e incentivar buenos hábitos en los grupos de trabajo.

Por último, dos de los componentes del indicador estratégico clave del proyecto, según El Asmar, Hanna y Loh (2015), como son los costos (costo por unidad de construcción y crecimiento del costo) y los beneficios financieros (gastos generales y beneficios).

### **3.2. PERSPECTIVA DE PROCESOS**

Uno de los aspectos más importantes que la literatura tiene identificado acerca del desempeño cuando se habla de una empresa es el cambio que la gerencia debe hacer para entender su organización, no por áreas o dependencias sino por procesos. Con referencia a los mismos, se deben entender como los caminos o flujos que siguen las actividades o tareas en el negocio, lo que obliga a conocer en detalle cómo las personas intervienen en el flujo de las actividades desde su comienzo hasta el final, sin importar si confluyen actores internos y externos a la empresa.

Kaganski y Paavel (2015), en su propuesta de evaluación de indicadores claves y sus factores críticos de éxito, resaltan la formación, las destrezas y la experiencia, como base para el análisis y la mejora de los procesos internos y del propio diseño de producto, que requieren tener una comunicación efectiva u obligan a tenerla. Como lo identifican Skibniewski & Ghosh (2009), los procesos de diseño, ingeniería y construcción involucran una gran cantidad de actores externos que por lo general no se encuentran acoplados con las mismas herramientas (por ejemplo, los *ERP*) a los procesos de la empresa, lo que no garantiza la seguridad en el flujo de la

información y, sobre todo, no asegura la oportunidad ni la idoneidad de la misma, por lo que el indicador no permite la toma de decisiones acertadas en tiempo real. El llamado de estos autores es el de integrar los procesos de los actores internos y externos bajo una misma práctica organizacional e igual plataforma tecnológica, que asegure la toma de la información y, por tanto, permita la generación de indicadores ágiles y confiables, con los que sea posible tomar decisiones. Herramientas como los planificadores de recursos organizacionales distan aún del ideal a la hora de medir el desempeño, pero se reconoce su gran potencial. Autores como Gendron et al. (2012) proponen la implementación de plataformas colaborativas como otro camino para alcanzar la competitividad empresarial, para lo cual se debe exigir el saber detallado y profundo de cada uno de los procesos, los actores y los contextos de cada actividad en la empresa.

Se suman otros conceptos con el de Roedler et al. (2010) al mencionar que la organización debe garantizar la disponibilidad de los equipos de trabajo para cada proyecto. O como los de Gries y Restrepo (2011), que consideran la organización debe vigilar y medir la relación de los recursos internos y externos de diseño. Por su parte, para Chan y Chan (2004), El Asmar et al. (2015) y Janackovic, Radosavljevic, Vasovic, Malenovič-Nikolič y Vukadinovič (2017), la empresa debe tener en cuenta, en sus indicadores, la salud y la seguridad, sobre todo durante los procesos de ejecución de obra.

### **3.3. PERSPECTIVA DE CLIENTES**

En un aparte anterior de esta investigación se mencionó cómo la literatura se ha inclinado hacia la medición del desempeño financiero de las empresas o de los proyectos y es como se puede decir que la perspectiva de los clientes es una variable nueva del negocio por tener en cuenta y de la que poco se ha escrito. Una muestra de ello es el hecho de que solo cinco de los quince artículos seleccionados en la investigación se refieren de manera particular a la relación entre la empresa y

sus clientes, si se entiende que en una organización hay clientes internos y externos. En un próximo aparte se hace referencia a los clientes internos, si se entienden como empleados.

Autores como Yin et al. (2011) resumen en el concepto de valor percibido todos los indicadores asociados con los clientes en términos de aceptación, satisfacción, tasa de repetición en la compra, número de ellos, relación con los mismos, etc. Para Skibniewski y Ghosh (2009), el indicador que debe tenerse en cuenta es el de satisfacción del cliente, que, a pesar de estar por fuera del alcance de los programas de planificación de los recursos empresariales (*ERP*), por ser una medida subjetiva y que no obedece a la medición directa de un dato. Por tanto, se debe acompañar, por ejemplo, de plataformas de gestión de relación con el cliente (en inglés: *customer relationship management* o *CRM*), que, entre otras, permiten tener toda la información del cliente, observar su comportamiento y, en esencia, poder atenderlo de mejor manera.

Chan y Chan (2004), que también toman el concepto de satisfacción del cliente, resaltan el indicador como una forma de medir el éxito, mientras que Roedler et al. (2010) expresan la necesidad de que desde el comienzo de la relación con un cliente haya acompañamiento, con el fin de dar cumplimiento a sus requerimientos y, en ciertos casos, a acudir a hacer pruebas o pilotos con el cliente.

El Asmar et al. (2015) hablan en términos de retorno (económico) del negocio y del manejo de los reclamos como los indicadores más difíciles de medir, pero que son los más importantes por ser la base de la satisfacción del cliente.

### **3.4. PERSPECTIVA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO**

Esta perspectiva o dimensión es clara y directa y se refiere a qué tanto una organización crea o acoge prácticas que le permitan optimizar su negocio, sus procesos o sus productos. O también, a qué tanto conocimiento aporta o recibe una firma en el campo de su especialidad. Autores como Yin et al. (2011) identifican la innovación como una ventaja competitiva, que permite, por medio de la calidad y de

la selección del concepto de diseño adecuado, acceder a futuras oportunidades en un mercado global. Por su parte, para Kaganski y Paavel (2015) el entrenamiento del personal y la educación son algunos de los factores críticos de éxito.

De acuerdo con Skibniewski y Ghosh (2009), el conocimiento se entiende como la manera de impactar el proceso, la estrategia o el estado de la empresa a largo plazo y uno de los caminos para poder medir el desempeño se logra si se convierte la tecnología en conocimiento a través de los facilitadores, como los *ERP*. Y una forma de extender a todos los interesados el conocimiento es, como lo proponen Gendron et al. (2012), a través de una plataforma colaborativa, ya sea mediante descripción o medición de las características de actividades actuales o pasadas, con las que se aumenten diferentes tipos de conciencia sobre el negocio y se fomente la sinergia.

Janackovic et al. (2017) abordan el conocimiento como uno de varios elementos por los que está constituida la seguridad y que, en el caso de una oficina de diseño e ingeniería, se refiere al estudio y al conocimiento de la tecnología, de la legislación y de los estándares destinados al manejo de la seguridad en el ejercicio del oficio, el producto y dentro de la organización.

Es importante aclarar que Zheng et al. (2017) y Roedler et al. (2010), al desarrollar el tema de la medición del desempeño en ingeniería de sistemas, se refieren al conocimiento como cada uno de los diez procesos en un proyecto que maneja el *Project management body of knowledge, PMBoK 5* del Project Management Institute (PMI).

### **3.5. PERSPECTIVA DEL AMBIENTE Y LA COMUNIDAD**

Como antes se mencionó, la variable de ambiente y comunidad, junto con la perspectiva de clientes, está aún por explorar en la literatura. De los quince artículos, solo en uno se expresó o se mencionó “el impacto” que la ejecución o la construcción de un proyecto puede tener sobre el ambiente. Se trata del de Chan y Chan (2004), que se refieren en particular al desempeño ambiental, pero que con otros indicadores, como salud, seguridad o transferencia de tecnología, deberán ser

estudiados con detenimiento e incluidos por las empresas en los sistemas de medición del desempeño, con el fin de abarcar aquellas dedicadas al diseño y la ingeniería. Y en esencia, proponen la aplicación de la norma ISO 14.000, del decreto de evaluación del impacto ambiental de Hong Kong o, en inglés, *Environmental impact assessment (EIA) ordinance* y del número de quejas recibidas durante la construcción.

### **3.6. PERSPECTIVA DE LA SATISFACCIÓN DEL EMPLEADO**

En la perspectiva de clientes se hizo referencia a los internos, que, en este contexto, se deben entender como todas las personas que orbitan en forma directa en la organización, tanto en la fase de diseño como en la de construcción, con inclusión de proveedores, consultores y asesores. Y, como lo expresan Yin et al. (2011), el propósito de la medición del desempeño en grupos de trabajo colaborativo (como deben ser los grupos de diseño e ingeniería) es motivar y empoderar el personal a cargo. O, como lo presentan Kaganski y Paavel (2015), se mantenga el mejor de las atmósferas de trabajo y estén motivados clientes internos.

Fomentar el esfuerzo y el involucramiento y crear empatía entre los miembros de un grupo de trabajo y entre los diferentes grupos de trabajo, tal como lo proponen Gendron et al. (2012) y Janackovic et al. (2017). La satisfacción del empleado puede, entonces, asociarse como un indicador del éxito de un proyecto (Chan y Chan, 2004).

Puede inferirse de Zheng et al. (2017) que la gestión de los recursos humanos es el área del conocimiento, a la luz de la metodología del PMI, que debe tener, entre sus objetivos, medir el estado anímico de los colaboradores.

### 3.7. DIMENSION DE EFICIENCIA

Al referirse a eficiencia, se puede empezar por el concepto de “grado de estandarización”, planteado por Beisheim y Stotz (2013), como un atributo asociado con una parte o un producto en particular. Dicho atributo corresponderá a una cifra que, entre otras, podrá representar qué tan estandarizada se encuentra la parte, su usabilidad en otros ensambles, el costo y el tiempo de desarrollo, etc. Es dicha medida o indicador lo que le permitirá conocer a la empresa qué tan eficiente es cierta parte o pieza en determinada aplicación o desarrollo. Esta información podrá ser administrada en las hojas de datos del producto (*product data management* o PDM) o en el planificador de recursos de la empresa (*ERP*).

En cambio, cuando se habla de eficiencia en una oficina de diseño en la que se trabaja en forma colaborativa, Yin et al. (2011) concluyen que la toma de decisiones al en el grupo de trabajo es el indicador más importante para tener en cuenta y que la resolución de problemas de diseño es el criterio más importante para medir la eficiencia en diseño. La eficiencia es la forma en que una empresa puede entregar productos y servicios de alta calidad, a tiempo y con un costo menor que cualquiera de sus competidores. Una posible explicación de este hallazgo se deba a que, por presiones competitivas, acceso limitado a los recursos y costos acelerados, se vuelve difícil tomar decisiones apropiadas de manera eficiente.

Kaganski y Paavel (2015) reconocen la importancia de medir la eficiencia en grupos de trabajo de ingeniería y proponen una metodología de medición del desempeño. Resaltan la necesidad que tienen las gerencias de balancear en forma adecuada la distribución de tareas entre los diseñadores, al tomar en consideración las competencias, los conocimientos y la experiencia de cada uno de los miembros del equipo de trabajo. Pero también reconocen la dificultad que existe en medir la eficiencia o en responder cómo y qué medir en los grupos de trabajo, si se entiende que cada persona del equipo es diferente.

Otra perspectiva es la que presentan Skibniewski y Ghosh (2009), que postulan que la eficiencia es la capacidad que se tiene de difundir, de manera correcta y acertada,

la información en la organización, con la que se puedan tomar las decisiones en el mejor tiempo posible, según sea el caso. Por tanto, es necesario implementar la estructura necesaria para compartir la información en forma consistente y con calidad. Dicha estructura puede ser brindada por los *ERP*, si se entienden como facilitadores tecnológicos en los que se tienen configurados los diferentes indicadores de la organización. El tiempo y su gestión fueron también identificados por Zheng et al. (2017) como una de las variables por manejar según su respectiva área del conocimiento en la metodología *PMI*.

Por su parte, Roedler et al. (2010), Chan y Chan (2004), Gries et al. (2011) y El Asmar et al. (2015) hacen referencia al manejo y la gestión adecuada del tiempo, más que desarrollar el concepto de eficiencia. O'Donnell y Duffy (2002) ofrecen, en su modelo  $E^2$  para la medición del desempeño, una forma de resaltar y relacionar la eficiencia con la efectividad, si se entiende la eficiencia de una actividad como la relación (por lo general: proporción) entre lo que se ha ganado (conocimiento) y el nivel de los recursos usados.

### **3.8. DIMENSION DE EFECTIVIDAD**

Como se mencionó en el párrafo anterior, también O'Donnell y Duffy (2002) hablan de efectividad y la definen como el grado en que el resultado (salida) alcanza la meta al realizar determinada actividad, lo que también se podría entender como que el resultado de una actividad no siempre podrá alcanzar la meta. Además, afirma que el desempeño, sin importar la tarea, siempre podrá medirse en términos de eficiencia o de efectividad.

En cuanto a efectividad, la investigación de Yin et al. (2011) asevera que el criterio más importante para tener en cuenta en un grupo colaborativo de diseño es la entrega del trabajo de acuerdo con las especificaciones, seguido por otros como la rapidez y el detalle en la retroalimentación, la persona responsable y la propiedad del trabajo, el entendimiento racional del diseño y la gestión de los errores. Son

argumentos muy similares a los de Skibniewski y Ghosh (2009), que señalan los defectos y la productividad como los indicadores claves que deben implementarse cuando se tiene a disposición un *ERP*, mientras que Roedler et al. (2010) y Zheng et al. (2017) se refieren solo al manejo de los defectos o errores en cada una de las etapas del desarrollo de un producto o de la ejecución de un servicio, al estar dentro del alcance de la gestión de la calidad de una organización. Janackovic et al. (2017) también hacen referencia al manejo de los errores u omisiones, pero desde el punto de vista de los factores humanos de la seguridad.

Otro punto de vista lo ofrecen Chan y Chan (2004), al relacionar el tiempo con la efectividad. Así, la última debe entenderse como la medida de que también un proyecto fue implementado o el grado en que los objetivos de tiempo y costo fueron alcanzados e identifica como indicadores claves la velocidad de construcción y el tiempo de la misma. Otro autores, como Gries et al. (2011), no hablan de efectividad en forma directa y se refieren solo a la calidad en el diseño o, como El Asmar et al. (2015), que también consideran la calidad en su concepto de *project quarterback rating (PQR)*.

### **3.9. DIMENSION DE COLABORACIÓN**

Se entiende la colaboración como el trabajo hecho en conjunto con otras personas y por lo general en pro de un objetivo común. Entonces, la colaboración se convierte en un elemento fundamental en el proceso de diseño, con gran efecto en el desempeño final de los grupos de trabajo. La medición de la colaboración ayuda a mejorar el desempeño en grupos de trabajo dedicados al diseño y la ingeniería.

Del trabajo de Yin et al. (2011) se rescatan criterios como el intercambio de información, la calidad en la comunicación, la cooperación transversal o la solución de problemas compartida, aunque lo más importante, al hablar de colaboración, son las metas y los objetivos claros del grupo de trabajo, mientras que Kaganski y Paavel (2015) presentan criterios como la disponibilidad de los recursos para el

desarrollo de los trabajos, la planeación de la organización, el soporte de la gerencia a los grupos de trabajo y el trabajo transversal en equipo.

Roedler et al. (2010) también se refieren a que la organización debe garantizar la disponibilidad de los recursos de trabajo para la ejecución de un proyecto, de modo que se pueda vigilar el cumplimiento de cada uno de los requerimientos contratados por el cliente y, por tanto, se deben implementar mecanismos para la validación y la verificación de dichos requerimientos.

Otros autores vinculan o relacionan en forma directa la comunicación con la colaboración, como lo hacen El Asmar et al. (2015), en su *PQR*, y Elwin y Hirst (2007), que le dan total importancia a la forma en que una organización puede tener un mejor desempeño a la hora de informar sus indicadores de desempeño.

### **3.10. DIMENSION DE HABILIDADES GERENCIALES**

Como antes se mencionó, la naturaleza de los indicadores deberá estar asociada en forma íntima con las metas, los objetivos y la estrategia de la organización. Además, como lo tratan Elwin y Hirst (2007) en su investigación, una de las varias destrezas es la capacidad que debe tener la dirección o la gerencia de poder explicar a la organización la importancia de los indicadores y hacer que todo aquel que reciba la información evalúe y entienda el potencial de éxito que esa variable tiene en el negocio. La organización, entonces, debe poder medir la asertividad de la comunicación y el seguimiento a la estrategia por parte de la gerencia.

El Asmar et al. (2015), en su modelo *PQR*, incorporan variables como los cambios, los retrabajos, las solicitudes de información y las órdenes de cambio, por lo que, para la gerencia, el manejo y el control sobre todos los aspectos de la operación y los procesos en una oficina de diseño e ingeniería deben ser uno de los indicadores para tener en cuenta a la hora de medir el desempeño de la gerencia.

Desde el punto de vista de la seguridad, como lo mencionan Janackovic et al. (2017), la organización debe encargarse del desarrollo de habilidades, de entrenar al personal, de establecer lineamientos de salud y seguridad y de determinar controles en los espacios de trabajo. Dichas variables deberán hacer parte de los indicadores por los que una gerencia debería responder en una oficina de diseño e ingeniería.

En su informe, Roedler et al. (2010) identifican también cómo la gerencia debe ser responsable de conformar todas las interfaces necesarias para llevar a cabo las tareas asociadas con sus procesos y, por tanto, deberá conocer las habilidades de su grupo de trabajo y, como Zheng et al. (2017) lo complementan, la gerencia también deberá promover la integración entre disciplinas o procesos, según sea el caso, de acuerdo con las diez áreas del conocimiento según la metodología planteada por el PMI.

Por ser el diseño y la ingeniería trabajos centrados en el conocimiento, Kaganski y Paavel, 2015) reconocen la importancia que la dirección de este tipo de grupos de trabajo debe poner en la educación y el entrenamiento del personal, en el fomento del liderazgo y en el desarrollo de destrezas, mientras que para Yin et al. (2011), su trabajo arroja que el criterio más importante con el que debe contar la gerencia o dirección en un grupo de diseño e ingeniería es la toma de decisiones, seguido por cómo la gerencia debe definir y entender los roles y las responsabilidades en cada uno de los puestos de trabajo, por cómo la gerencia debe fomentar una alta moral en el equipo y por cómo la gerencia debe tener la habilidad para hacer manejo del conflicto.

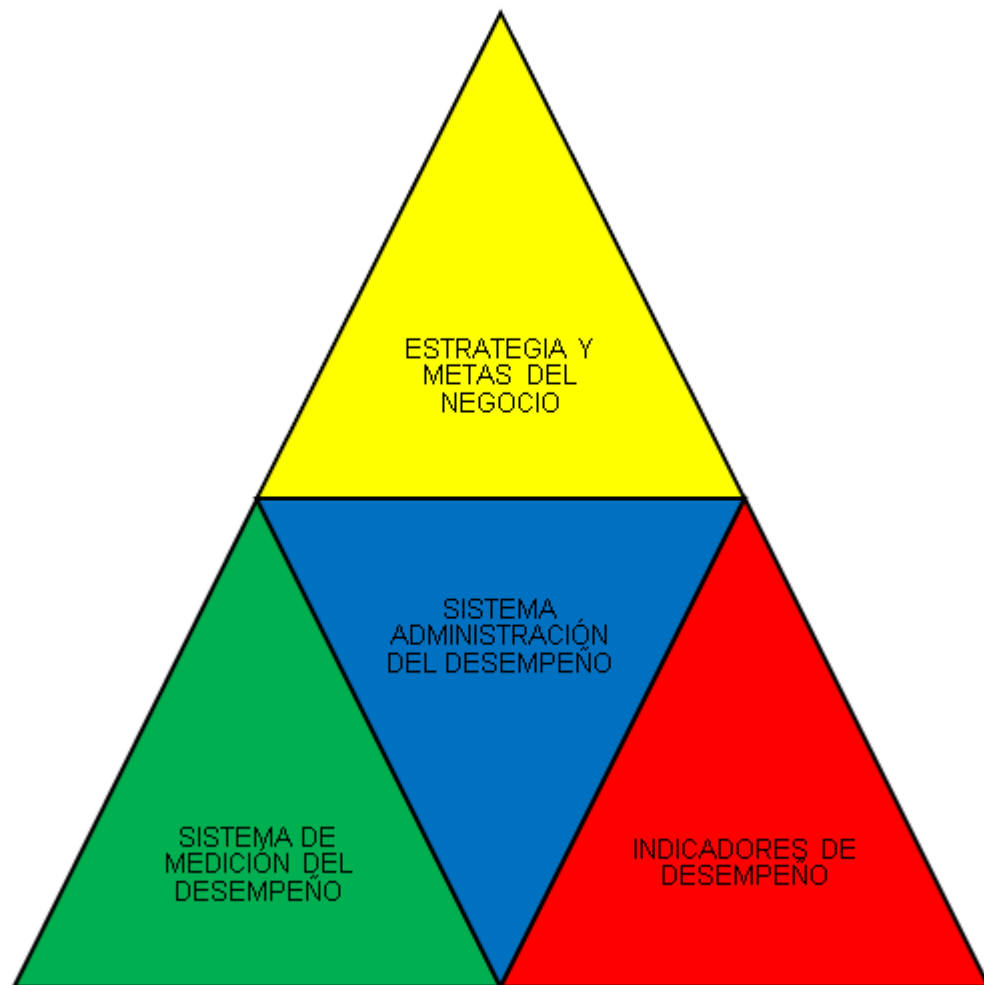
#### **4. DISCUSIÓN**

Como producto de la información recopilada de la teoría administrativa, de la literatura disponible, de las entrevistas realizadas y de la mano de los años en el ejercicio de la profesión, el autor construyó un esquema de lo que un sistema

integral para la gestión del desempeño con indicadores representa para una organización. Y aun si se sabe que la investigación se centró solo en empresas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería, el autor considera que el planteamiento es de aplicación general a cualquier actividad económica o tipo de firma cuando se habla de desempeño.

Se presenta, entonces, el mosaico de la gestión del desempeño:

**Ilustración 3.** Mosaico de la gestión del desempeño



Fuente: elaboración propia

A continuación se presenta la explicación del mosaico, de cada una de las teselas por las que está compuesto y de otros conceptos o argumentos de necesaria discusión, con los que se puedan llegar a definir las variables del negocio a la hora de medir el desempeño en una empresa dedicada a prestar servicios de diseño e ingeniería.

#### **4.1. TÉRMINOS ASOCIADOS CON LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO**

En varios de los apartes a lo largo de este documento, el lector podrá encontrar como el autor relata, desde diversos puntos de vista, los vacíos que la literatura tiene en cuanto a brindar definiciones, conceptos y teorías unificadas y completas alrededor de las ciencias administrativas, con inclusión de la gestión del desempeño. Sin embargo, este aparte se conserva, más que con el ánimo de criticar, para resaltar algunos puntos que el autor considera necesarios en este tipo de lecturas:

Al emprender el estudio de un problema de la administración, como es el desempeño en las organizaciones, se hace evidente la barrera que impone el lenguaje. Y si hay alguna dificultad en interpretar textos en lengua castellana o en traer al español muchos escritos del idioma inglés, el autor ni alcanza a manifestar el cuidado y la aprensión que se debe tener al traducir literatura escrita en idiomas como el francés o el alemán, por no mencionar otros. Cuidado para no cercenar la palabra y, más allá, el significado que el autor imprimió en su original. Entonces, quizás sea el inapropiado uso del lenguaje una de las causas para que las ciencias administrativas tengan problemas en llegar a certeras conclusiones, a definir, a teorizar.

El salir a campo y entrevistar profesionales con cargos directivos de empresas de primera línea, cada una en su nicho; corrobora lo que la misma literatura ya dice que hace falta acerca de la definición de términos y se hace evidente cómo dichas personas perciben el desempeño. O sea, las entrevistas muestran que, así cada

persona emplee la misma palabra, cada una entiende en forma diferente su significado. En otras palabras, si se le pide la definición de un término asociado con el desempeño o su gestión, cada una de las personas dará una respuesta diferente.

Lo expresado lleva a entender que, como cualquier organización, la mencionada está conformada por seres humanos y que, por tanto, el desempeño, con todo lo que significa e implica su gestión, es una actividad compleja. Compleja de concebir, de implementar, de madurar y de perdurar. ¿Por qué? Porque habrá tantos significados o definiciones de términos como personas tenga una empresa. Puede sonar exagerado, pero no impide tampoco que se establezca un lenguaje común y unificado en las ciencias administrativas o, al menos, dentro de cada empresa. Un diccionario empresarial, si así se puede llamar; que permita una comunicación asertiva.

Un segundo argumento es: si la teoría actual no permite interpretar la realidad económica y los modelos tradicionales no muestran los estados financieros reales de una empresa (Price Waterhouse Coopers LLC, 2016), se hace evidente que la academia, las oficinas de estudios sociales o de administración y las organizaciones deben revisar las palabras con sus definiciones, los conceptos y los modelos de gestión en pro de sentar nuevas teorías que sí expliquen de mejor manera la verdad del mundo en términos de la administración, de imponer las mismas variables de medición para que, por tanto, los gremios tengan un mismo terreno (comunicación) para compararse (*benchmarking*), medirse y mejorar, al menos a la hora de hablar de la gestión del desempeño.

También, en muchos de los apartes de la literatura, el desempeño se define en términos de eficiencia y eficacia. Ambos requieren contexto para su buen entendimiento y prudencia en su correcto uso. Por ejemplo, no es lo mismo el desempeño de un software de cálculo estructural en el diseño de un elemento estructural como una viga, que el desempeño de un ingeniero *junior* en el diseño de la misma viga, así ambos logren realizar en forma correcta la tarea. El primero podrá ser eficiente y efectivo (tuvo energía eléctrica en cantidad y calidad suficientes,

estuvo bien programado, sus componentes electrónicos se encontraban bien en el momento de la ejecución y el procesamiento de la rutina de cálculo). El segundo también podrá ser efectivo y eficiente (su familia y su esposa estaban bien, se encontraba bien de salud, había dormido lo suficiente la noche anterior y, a pesar de ser su primera tarea en la nueva empresa, no recordaba de memoria el proceso de cálculo de una viga, lo que lo puso algo ansioso, contaba con los medios de ejecución necesarios –hoja, lápiz y su vieja calculadora–). Por tanto, la eficacia y la eficiencia del primero podrán darse en términos de variables mensurables y físicas mientras que, en el segundo, la eficiencia y la efectividad podrán medirse en términos de disposición, experiencia, destreza y aptitud en el uso de herramientas de cómputo. Ambos son caminos muy distintos para determinar el desempeño de una misma actividad.

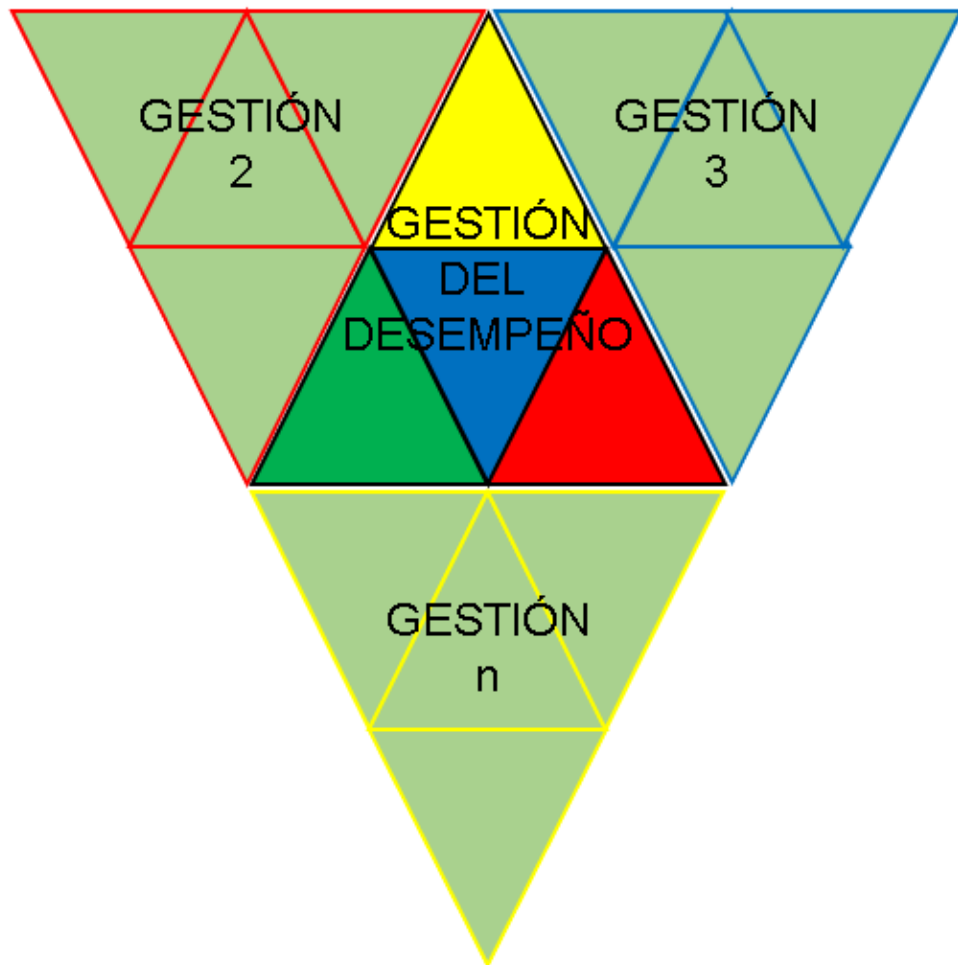
Se agrega que la gestión del desempeño, su administración y su medición no tienen el mismo significado, como se explica en el siguiente numeral, al referirse al mosaico de la gestión del desempeño.

#### **4.2. EL MOSAICO DE LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO**

Una de las primeras percepciones que el autor experimentó, luego de recoger la información asociada con las variables del negocio necesarias para medir el desempeño en una firma dedicada a prestar servicios de diseño e ingeniería durante las entrevistas, fue la desarticulación que varias de las personas consultadas tuvieron para conceptualizar y describir el proceso de gestión del desempeño que llevaban a cabo en cada una de sus empresas. Y, a pesar de intuir algunos términos, conceptos o tareas, no se recibieron argumentos claros en los que se establecieran el propósito, las partes, el orden o las interrelaciones necesarias dentro de una organización para determinar o concluir que se contaba con un sistema de gestión del desempeño.

El autor concibió, entonces, lo que llamó el mosaico de la gestión del desempeño, con el que espera se pueda dar respuesta a muchas de las preguntas asociadas con la investigación. ¿Por qué mosaico? Porque la gestión del desempeño, como otras gestiones presentes en una organización, es en sí la suma de varias partes. Todas ellas se desagregan, todas se apoyan en las demás y todas interactúan entre cada una y entre todas las partes. Y si se retira una de las teselas o partes, puede ocurrir que el mosaico no se desintegre, pero sí que se vulnere su función o su expresión, si se le da un sentido de imagen, que es para lo que, en última instancia, se construye un mosaico. El concepto de mosaico da la impresión de ser estático, pero en realidad es totalmente dinámico. Una organización deberá perennemente estar ajustando la expresión de su mosaico, que en este caso es el de la gestión del desempeño. ¿El mosaico del desempeño interactúa con otros mosaicos de la empresa? Sí. El mosaico del desempeño hace parte de otros e interactúa con otros de la gestión de una empresa. Ver la siguiente ilustración.

**Ilustración 4.** Interrelación del mosaico de la gestión del desempeño con otros mosaicos de gestión



Fuente: elaboración propia

La suma de los mosaicos será la gestión de una organización con la que busque existir, crecer y perdurar en el tiempo. O, en otras palabras, la gestión general con la que se alcance el éxito.

¿Cuáles partes tiene el mosaico de la gestión del desempeño? Cinco. Las teselas de la estrategia y las metas de la organización, del sistema de administración del

desempeño, del sistema de medición del desempeño, de los indicadores de desempeño y la gestión del desempeño (la línea negra que circunda el mosaico).

La tesela de la estrategia y las metas de la organización contiene todos los procesos estratégicos de la empresa, que realizan todos los cargos directivos de una organización y su consejo directivo. De ella salen los objetivos, los planes, los recursos, las políticas, etc. y las metas. Las últimas serán tales que de forma cuantificable se alcancen los objetivos de la firma.

La tesela del sistema de administración del desempeño corresponde a todos los procesos asociados con la interpretación, el análisis, la definición de resultados en la organización y el manejo de dicha información en ella y está a cargo de los mandos medios o ejecutivos de la compañía.

La tesela del sistema medición del desempeño está configurada por todos los procesos encaminados al manejo de variables, a la definición de los sistemas de medida, a la determinación de los métodos de medición y a la conformación de los instrumentos de medición en la organización.

La tesela de los indicadores de gestión está integrada por todos los procesos encaminados al estudio y al diseño de indicadores en la organización. En este punto, se insta al lector a que revise el trabajo que Roedler et al. (2010) hicieron en sus respectivas empresas para MIT, INCOSE y PSM, para que observe el manejo y la presentación de un indicador o, en su caso, de los indicadores principales de proyección en proyectos asociados con ingeniería de sistemas.

La tesela del sistema de medición del desempeño y los indicadores de desempeño requiere personas que conozcan muy bien los procesos de la empresa y que, casi de tiempo completo, se puedan dedicar a atenderlos.

Por último, el quinto componente, o gestión del desempeño, será la argamasa que une o fija cada una de las teselas del propio mosaico de gestión del desempeño y, por qué no, los otros mosaicos de gestión por los que pueda estar conformada una empresa. Dicha argamasa podría definirse como la preocupación, el interés o la

voluntad que todas las personas para que la organización a la que pertenecen tenga el mejor desempeño posible.

¿En cuál parte del mosaico encaja esta investigación? El objeto de la misma se centra y se ubica en una pequeña área de la tesela del sistema de medición del desempeño, que trata sobre las variables necesarias para medir el desempeño con indicadores en una oficina dedicada al diseño y la ingeniería.

### **4.3. VARIABLES DEL NEGOCIO**

La pregunta ¿cuáles variables, perspectivas, dimensiones o ámbitos del negocio en una oficina dedicada a prestar servicios de diseño e ingeniería se tendrían que medir para que, en forma acertada y certera, se pueda determinar cómo está el desempeño?, en consideración del autor, pocas personas estarían en capacidad de responder. O al menos, no de manera valedera y con credibilidad. Por esta razón, se acudió a la literatura en ciencias administrativas y a los conceptos de expertos para conformar, de manera necesaria y suficiente, los argumentos para llegar a tal respuesta. Y, para llevar a cabo esta tarea, la información extraída durante la revisión de la literatura se categorizó con base en diez grandes perspectivas o dimensiones y que fueron listadas en el aparte 2.3.3 del documento. ¿Por qué dichas categorías? Por dos razones. La primera, porque en el mundo de los sistemas de medición del desempeño, la teoría de Norton y Kaplan es la más ampliamente citada y usada en el mundo. Ver al respecto a Choong (2014b, p. 899). Y la segunda, porque el trabajo de Yin et al. (2011) trata en forma específica sobre medición del desempeño en una oficina de trabajo colaborativo, como lo es una de diseño e ingeniería, mediante la recolección de información de diez diseñadores expertos en ámbitos como el diseño de producto, la gerencia de diseño y el diseño de ingeniería.

#### **4.4. VARIABLES NECESARIAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA**

##### **4.4.1. PERSPECTIVA FINANCIERA**

Sobresale y se sostiene como la variable organizacional más tenida en cuenta a la hora de medir el desempeño y la premisa principal de los entrevistados fue la de garantizar a toda costa la rentabilidad del negocio, lo que lleva de nuevo a pensar: ¿los resultados financieros verdaderamente le permiten a la empresa existir, crecer y perdurar? ¿La firma en realidad es rentable y sostenible? Quizás debido a ello es desde varias fuentes se obtuvo información, como las de consultora Price Waterhouse Coopers LLC (2016, pp. 2-3) o la de Choong (2013, p. 536), por mencionar algunas, en la que se advierte cómo los modelos financieros actuales o tradicionales son incapaces de mostrar la realidad financiera y económica de las empresas y que los mismos, por si solos, no son suficientes para mostrar el estado real de las compañías.

Según la opinión del autor, los indicadores de desempeño financieros sí se deben tener en cuenta, pero no deben ser el eje central del sistema de medición del desempeño, al menos no en una firma de diseño e ingeniería, en la que tienen más peso indicadores de desempeño como son el conocimiento, la comunicación o la satisfacción del empleado, etc.

Las ciencias administrativas tienen, entonces, la responsabilidad de desarrollar nuevas teorías financieras que se ajusten al mundo actual de las empresas o que lo representen de mejor manera, para luego proceder a diseñar los indicadores de desempeño financieros necesarios.

Por lo pronto, el aspecto de la variable financiera para tener en cuenta para medir el desempeño es la rentabilidad, con el fin de pasar de medir el ahora a proyectar el mañana.

#### **4.4.2. PERSPECTIVA DE PROCESOS**

Al conversar con los entrevistados se apreció el esfuerzo que cada una de las áreas hace en controlar, por ejemplo, el uso del tiempo del personal interno. Sin embargo, no se evidenció un trabajo conjunto, entre las diferentes unidades de negocio, ni con los proveedores de ingeniería, en la coordinación de actividades o elaboración de entregables, lo que corrobora así, lo enunciado por Elzinga et al. (1995, p. 119), que manifiestan el desacierto de las organizaciones al continuar trabajando por áreas y no por procesos. Desde el punto de vista de la literatura, el desempeño de los procesos, según Kaganski y Paavel (2015, pp. 262-267), Chan y Chan (2004, pp. 203–221), El Asmar et al. (2015, p. 6) y Janackovic et al. (2017, pp. 79-82), se mejora con el desarrollo personal y profesional de sus colaboradores. Por eso se refieren a aspectos como formación, habilidades, experiencia, cooperación, salud y seguridad.

Por su parte, para Skibniewski y Gosh (2009, pp. 965-967) y Gendron et al. (2012, pp. 195-216), el mejoramiento de los procesos se hace por medio del desarrollo de los planificadores de recursos de la empresa (*ERP*) y de la implementación de plataformas colaborativas.

Aquí, la organización debe ser entendida como un ente o cuerpo formado por aspectos humanos, de infraestructura física y de infraestructura tecnológica, que, como un todo, se deben poder controlar.

#### **4.4.3. PERSPECTIVA DE CLIENTES**

Al hablar de desempeño en la perspectiva de clientes, el aspecto común, tanto en la literatura como en los entrevistados, fue la satisfacción de los clientes, con dos aclaraciones: la primera la hace Chan y Chan (2004, p. 214), al aclarar que es ideal medir la satisfacción del cliente o usuario final. La segunda la plantearon varios entrevistados al afirmar que las encuestas o entrevistas de satisfacción al cliente deben ser realizadas por un tercero para así mantener la imparcialidad en la

medición. Otros autores, como Yin et al. (2011, p. 171), mencionan aspectos como la relación o aceptación del cliente, para que así le dé el nombre de valor percibido, y se sigue refiriendo a satisfacción. Las encuestas de satisfacción por lo general se hacen al finalizar los trabajos, por lo que Rhodes, Valerdi y Roedler (2009, pp. 21-35) prefieren hacer acompañamiento al cliente desde el comienzo de las actividades con el fin de así evitar reprocesos y desgaste con el cliente, errores, etc.

#### **4.4.4. PERSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN Y EL CONOCIMIENTO**

No quedó claro con los entrevistados el camino o curso que les dan las organizaciones al desarrollo y a la incorporación en sus procesos de nuevos productos, mejores servicios o mejores prácticas. Y, aunque la palabra innovación es llamativa y sea empleada por las personas, no se apreciaron mecanismos o estrategias claras para engranar lo que significa e implica este término en el día a día de las organizaciones y menos en la medición del desempeño.

En la literatura consultada tampoco se encontraron hallazgos claros de los aspectos en los que las organizaciones se deben concentrar a la hora de medir el desempeño de la innovación, hecho del que el autor infiere que se deberá consultar con más detenimiento en la literatura administrativa este tema en particular y también que aún está por madurar este tema en las empresas dedicadas a la prestación de servicios de diseño e ingeniería.

Caso contrario es el del conocimiento, en el que tanto la literatura como los entrevistados ofrecieron una variedad de aspectos a la hora de medir el desempeño. Autores como Kaganski y Paavel (2015, pp. 262-267) y Janackovic et al. (2017, p. 80) se refieren a aspectos como el entrenamiento, la educación, el estudio de la tecnología, la legislación y los estándares o, en otras palabras, al desarrollo y el crecimiento de las personas, argumentos que concuerdan con los dados por los entrevistados, a lo que se suma el esfuerzo para retener el conocimiento en las empresas.

Por su lado, Skibniewski y Gosh (2009, p. 968) y Gendron et al. (2012, p. 214) se centran en las herramientas colaborativas o plataformas tecnológicas para la evolución del conocimiento y por ello se refieren a aspectos como la conversión tecnológica en conocimiento y predictibilidad.

#### **4.4.5. PERSPECTIVA DEL AMBIENTE Y LA COMUNIDAD**

Se apreció que los entrevistados asociaron las variables de ambiente y comunidad más con el cumplimiento de la legislación vigente (imposición) que con la responsabilidad social de empresarial o como valor corporativo. Sin embargo, se refirieron a aspectos como el impacto, la salud y la seguridad. Chan y Chan (2004, p. 213) suma al aspecto de impacto otros, como los de desempeño ambiental, transferencia tecnológica y manejo de las quejas durante las diferentes fases de un proyecto.

El autor aprovecha para hacer dos observaciones acerca del desempeño de la perspectiva de ambiente y comunidad. La primera se refiere a cómo el lector debe hacer la diferencia en el entendimiento de las palabras consignadas en la matriz de variables comunes y, aunque sean iguales, sí tienen contextos muy diferentes. Un ejemplo es el de seguridad y salud. En el contexto de procesos, se deberá entender cómo las organizaciones se deben preocupar por la estabilidad de sus procesos (seguridad) o por la mejora de los espacios de trabajo (seguridad y salud), mientras que, en el contexto de ambiente y comunidad, la seguridad y la salud deberán entenderse como los aspectos del diseño, de la ejecución y de la operación del proyecto con los que se garantice el bienestar de la fauna y la flora y la conservación de los recursos ambientales, la calidad de vida de las personas, etc. en el área de influencia la empresa.

La segunda aclaración tiene que ver con el empeño y el cuidado que las empresas de diseño e ingeniería deben tener en su trabajo, porque, por sus características, suelen desarrollar procesos de transformación de grandes cantidades de energía o

mucha entropía, con sus consabidas consecuencias sobre los elementos de la naturaleza. Por ello, el autor insta a que, en la medición del desempeño de las empresas de diseño e ingeniería, se miren aspectos como la eficiencia energética, la reutilización o reciclaje de materiales, la huella de carbono y muchas otras iniciativas que promueven el uso adecuado y la conservación de los recursos.

#### **4.4.6. PERSPECTIVA DE LA SATISFACCION DEL EMPLEADO**

La perspectiva de la satisfacción del empleado es una variable del negocio que por lo general está en manos de las áreas de gestión humana de las empresas, Dependencias que se encuentran distanciadas, en los sentidos geográfico e ideológico, de los grupos de trabajo de diseño e ingeniería. La evidencia se obtuvo con varios de los entrevistados, porque no se apreció aún un trabajo permanente y mancomunado entre dichas dependencias. En muchos casos se puede resumir su relación solo a la realización de las evaluaciones de desempeño, tarea que no se percibió sino como un requisito más de los sistemas de gestión de calidad. Sí hubo una toma de conciencia en cómo las organizaciones deben cuidar y retener a sus colaboradores, pero no hubo evidencias claras de los mecanismos para llevar a cabo la medición del desempeño.

La literatura, en contraste, se interesó en el tema y a la hora de referirse al desempeño acotó aspectos como motivación, empoderamiento, atmósfera de trabajo, esfuerzo, involucramiento o empatía (Yin et al., 2011, p. 171; Kaganski y Paavel, 2015, p. 265; Gendron et al., 2012, p. 198; Janackovic et al., 2017, p. 79). Chan y Chan (2004, p. 214) plantean cómo el nivel de satisfacción del empleado puede interpretarse como un indicador del éxito del proyecto. Para Roedler et al. (2010) y Zheng et al. (2017) se acogen a la gestión de los recursos humanos estipulada por PMI y, por tanto, a manejo dado por la metodología a la satisfacción del empleado.

Otro aspecto detectado durante el proceso de entrevistas fue cómo las organizaciones miran y miden aspectos “negativos” alrededor de la variable de satisfacción del empleado, como son la rotación del personal, la salida del mismo,

deserción de la empresa o la misma insatisfacción, en las áreas de diseño e ingeniería, hecho que más bien les indica a las organizaciones el interés que deben poner en cautivar, estabilizar y desarrollar el personal aplicado a dichas dependencias.

#### **4.4.7. DIMENSION DE EFICIENCIA**

A pesar de que el concepto de eficiencia se maneja en forma permanente y en muchos contextos durante el día a día de una oficina de diseño e ingeniería, las entrevistas no dejaron claro el uso de esta variable a la hora de hablar de desempeño.

La literatura, en cambio, aborda el tema desde varios puntos de vista, como, por ejemplo, si en una oficina de diseño e ingeniería en una empresa de manufactura, la eficiencia puede entenderse como el grado de estandarización de una parte (Beisheim y Stotz, 2013, p. 347). Yin et al. (2011, p. 169) trata que los aspectos más importantes al hablar de eficiencia son la toma de decisiones y la resolución de problemas de diseño en los grupos de trabajo, mientras que Skibniewski y Ghosh (2009) se refieren a aspectos como la difusión de la información en los grupos de trabajo. Por su parte, Zheng et al. (2017, p. 13972) habla del tiempo y de su gestión, mientras que O'Donnell y Duffy (2002, p. 1216) se refieren al conocimiento ganado frente a los recursos usados (O'Donnell & Duffy, 2002, p. 1216).

#### **4.4.8. DIMENSION DE EFECTIVIDAD**

Es otra variable de la que no se pudo establecer con claridad su uso en el contexto de medición del desempeño al hablar con los entrevistados.

O'Donnell y Duffy (2002, p. 1216) y Yin et al. (2011, p. 169) se refieren a qué tanto el entregable cumple los requerimientos o si la entrega está de acuerdo con las especificaciones entregadas por el cliente (O'Donnell & Duffy, 2002, p. 1216). Los últimos mencionan otros aspectos como son la rapidez y el detalle en la retroalimentación de las partes involucradas, la asignación de una persona

responsable del trabajo y el manejo de los errores, aspecto también expresa como manejo de defectos por Skibniewski y Ghosh (2009, p. 975), Roedler et al. (2010, pp. 77-81) y Zheng et al. (2017, p. 13972), lo mismo que por Janackovic et al. (2017, p. 80) como el manejo de errores humanos, mientras que Gries et al. (2011, p. 4) y El Asmar et al. (2015, p. 7) no hablan en forma directa de efectividad, pero sí de calidad y de calidad en el diseño, en su orden.

#### **4.4.9. DIMENSIÓN DE COLABORACIÓN**

Por ser las organizaciones entes organizados por áreas, se apreció en los entrevistados cómo la comunicación y el flujo de la información se mantienen o rigen de manera jerárquica, de modo que el resultado de la actividad o tarea, por poner un ejemplo, no pasa de manera directa al siguiente eslabón de la cadena sin antes hacerlo de colaborador a jefe, de jefe a jefe, para luego seguir de jefe a colaborador, situación que enfrenta a la empresa a la formación de barreras invisibles, a la compartimentación de los grupos de trabajo, a ser ineficiente, a impedir la suma de fuerzas y a impedir la formación de sinergias.

El diseño y la ingeniería atraen gran cantidad de actores, de información, de actividades y de entregables, hechos por los que la colaboración adquiere gran importancia a la hora de determinar el nivel de desempeño de una empresa dedicada a prestar estos servicios.

La literatura, al tratar la variable de colaboración, se refiere a aspectos como intercambio de información, comunicación, solución compartida de problemas, cooperación transversal (Yin et al., 2011, p. 169), colaboración (El Asmar et al., 2015, p. 8) o la planeación de los recursos y las actividades, con el apoyo de la gerencia, en un ambiente transversal de trabajo (Kaganski y Paavel, 2015, p. 265; Roedler et al., 2010, pp. 10, 102), que, en esencia, se refieren a información y comunicación óptimos.

Uno de los entrevistados resaltó cómo se ven beneficiados los resultados del grupo de trabajo cuando la organización hace reuniones para la presentación de resultados y la comunicación del estado general del negocio, lo que representa una forma de involucrar al colaborador, con el fin de orientarlo y de centrarlo hacia las metas de la organización.

#### **4.4.10. DIMENSIÓN DE HABILIDADES GERENCIALES**

Las habilidades gerenciales involucran a todas las personas que conforman el grupo de trabajo en una oficina de diseño e ingeniería, sin que necesariamente se deban centrar solo en el cargo de jefe, director o gerente de departamento porque en la mayoría de los cargos involucran, en gran medida, habilidades blandas, que la organización podrá exigir a su personal en el momento de la incorporación de los profesionales o que podrá ampliar y potencializar durante la ejecución del plan de desarrollo de sus colaboradores.

De cualquier forma, las habilidades gerenciales son fundamentales a la hora de conducir todo el cúmulo de conocimientos, personalidades, situaciones, cambios, etc. hacia el mejor de los desempeños.

Por su parte, los entrevistados en su mayoría no hicieron referencia clara de cómo y de acuerdo con cuáles aspectos la organización mide el desempeño de los directivos o ejecutivos y solo uno de los consultados aludió a un grupo de personas encargadas de apoyar a los mandos medios de la organización en el desarrollo de estas habilidades. A este grupo se le dio el nombre de gerencia de desarrollo de negocio, con influencia en todas las dependencias de la organización.

La literatura consultada fue elocuente a la hora de referenciar los aspectos de esta variable del negocio cuando se trata de medir el desempeño. Así, Yin et al. (2011, p. 169) muestra que los aspectos para tener en cuenta son la toma de decisiones, la definición o el entendimiento de los roles y las responsabilidades, el fomento de la moral y el manejo del conflicto. Para Kaganski y Paavel (2015, p. 265), los

aspectos importantes son la educación y el entrenamiento del personal, con inclusión de liderazgo y destrezas. Por su parte, para Zheng et al. (2017, p. 13972), el atributo significativo es la integración de procesos y para Roedler et al. (2010, pp. 59-63) el aspecto de la gerencia es el conocimiento de las habilidades en el grupo de trabajo.

#### **4.5. MATRIZ DE VARIABLES COMUNES PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA**

A continuación se presentan la matriz de variables comunes y sus diferentes aspectos del negocio, como herramienta para la medición del desempeño en una empresa dedicada a la prestación de servicios de diseño e ingeniería.

Ilustración 5. Matriz de variables comunes

MATRIZ DE VARIABLES COMUNES NECESARIAS PARA MEDIR EL DESEMPEÑO EN UNA EMPRESA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE DISEÑO E INGENIERÍA										
PERSPECTIVAS SEGÚN <i>BALANCED SCORECARD</i>						OTRAS DIMENSIONES				
FINANCIERAS	DE PROCESOS	DE CLIENTES	DE INNOVACION Y CONOCIMIENTO	DE AMBIENTE Y COMUNIDAD	DE SATISFACCION DEL EMPLEADO	EFICIENCIA	EFFECTIVIDAD	DE COLABORACIÓN	HABILIDADES GERENCIALES	
LITERATURA	Presupuestación	Formación	Satisfacción cliente interno	Calidad	Impacto de la ejecución	Motivación	Grado de estandarización de una parte	Entrega trabajo de acuerdo con especificaciones	Intercambio de información	Educación y entrenamiento del personal
	Ejecución de obra	Habilidades	Satisfacción cliente externo	Selección del concepto adecuado de diseño	Desempeño ambiental	Empoderamiento	Toma de decisiones	Rapidez y detalle de la retroalimentación	Comunicación	Disponibilidad de recursos
	Rentabilidad	Experiencia	Valor percibido	Entrenamiento	Salud	Atmósfera de trabajo	Resolución de problemas	Persona responsable del trabajo	Solución compartida de problemas	Alineación con la estrategia
	Mercadeo	Cooperación	Acompañamiento	Educación	Seguridad	Esfuerzo	Distribución balanceada de tareas	Entendimiento racional del diseño	Cooperación transversal	Manejo y control de la operación y de los procesos
	Unidad de construcción	Integración entre actores internos y Plataformas colaborativas y tecnológicas	Retorno económico del negocio	Conversión de tecnología en conocimiento	Transferencia tecnológica	Envolvimiento	Difusión de la información	Manejo de defectos o errores	Metas y objetivos claros	Crecimiento integral del personal a cargo
	Crecimiento del costo		Manejo de reclamos	Predictibilidad	Quejas	Empatía entre miembros	Manejo y gestión del tiempo	Productividad	Información del desempeño	Salud, seguridad y control de espacios de trabajo
	Gastos generales	Disponibilidad de recursos	Satisfacción	Estudio de la tecnología, la legislación y los estándares	Impacto en la comunidad	Estado de ánimo		Omisiones	Comunicación	Conocimiento y manejo de su grupo de trabajo
	Beneficios	Salud	Retroalimentación del área comercial	Seguridad	Impacto en el ambiente	Clima organizacional		Calidad	Resultados del negocio	Promoción de la integración entre procesos
ENTREVISTAS	Rentabilidad	Seguridad		Educación	Salud	Rotación				Toma de decisiones
				Entrenamiento	Seguridad	Retención del personal				Definición y entendimiento de roles y responsabilidades
AUTOR		Entregables		Innovación por empleado	Legislación y normatividad vigentes	Evaluación del desempeño				Manejo del conflicto
	Elaboración de propuestas	Operaciones	Satisfacción	Retención del conocimiento	Impacto	Satisfacción				Fomento de la moral del equipo
	Presupuestación	Linearización de procesos.		Innovación y conocimiento creados	Seguridad	Desarrollo del talento				Desarrollo del negocio
	Compras	Depuración de procesos		Innovación y conocimiento recibidos	Eficiencia energética	Satisfacción		Comunicación		Integridad
				Estandarización de tareas		Desarrollo profesional				Habilidades blandas

Fuente: elaboración propia

La matriz trata diez dimensiones o perspectivas y el autor, más que excluir alguna de ellas, manifiesta la importancia de que las gerencias evalúen la aplicación o no de alguna de las dimensiones, de acuerdo con las características de los servicios prestados, de los trabajos y de los proyectos por realizar.

El autor también considera que cinco de las diez variables del negocio son fundamentales o tienen el carácter de claves para garantizar el desempeño en una empresa de diseño e ingeniería, que son: financiera, de clientes, de innovación y conocimiento, colaboración y habilidades gerenciales. Las otras cinco dimensiones son cada vez más importantes, pero se dejan abiertas a las gerencias de la empresa para su aplicación en la organización o en un proyecto en particular.

## **5. CONCLUSIONES**

Este trabajo propone las partes por las que está formada la gestión del desempeño en una organización, con el propósito de determinar las variables del negocio y sus diferentes aspectos, necesarios a la hora de medir el desempeño con indicadores en empresas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería. Se hizo una revisión extensiva de la literatura de las ciencias administrativas en temas como indicadores, sistemas de medición del desempeño, sistemas de control del desempeño y gerencia del desempeño. Se recogió información a través de entrevistas en empresas locales a personal directivo encargado de los procesos de diseño e ingeniería en varias actividades económicas, como la manufactura, el diseño de producto, el consumo masivo y la consultoría a la industria. Los resultados se concentraron en una matriz con ciento dieciséis aspectos susceptibles de medición, repartidos en diez variables del negocio.

El trabajo de investigación también identificó siete puntos acerca de la gestión del desempeño y su medición con indicadores:

1. La literatura referente a la gestión del desempeño o su medición con indicadores en una oficina de diseño e ingeniería es escasa.

2. La literatura disponible asociada con el desempeño, su medición y su administración en su mayoría es teórica y aún no está comprobada.
3. Las variables de medición del desempeño en empresas de prestación de servicios de diseño e ingeniería son, en su mayoría, medidas cualitativas de habilidades blandas en sus colaboradores.
4. La gestión del desempeño en una empresa debe estar estrechamente ligada con la gestión del conocimiento y con la de la comunicación.
5. La literatura reconoce la complejidad que hay en la medición de aspectos intangibles asociados con las habilidades blandas como, por ejemplo, el esfuerzo, la destreza, la experiencia y el involucramiento, por mencionar algunas.
6. Las ciencias administrativas tienen aún largo trecho por recorrer para terminar de desarrollar y madurar el conocimiento alrededor de la gestión del desempeño.
7. Se evidencia el largo camino también por recorrer de las empresas locales en temas de gestión del desempeño.

El autor, además, expone los siguientes argumentos relevantes al momento de hablar de desempeño en una empresa, sin importar si la misma se dedica a una actividad económica diferente al diseño o la ingeniería:

Los modelos financieros y económicos son parte vital del negocio y su propósito fundamental es la creación de riqueza para sus dueños o partes interesadas. Se hace apremiante, para la academia y las organizaciones, hallar nuevas teorías y modelos que representen la realidad de las empresas y modelos de desempeño más allá de los indicadores financieros (Price Waterhouse Coopers LLC, 2016; Franco-Santos et al., 2007, p. 796).

Apremia para las gerencias el repensar las organizaciones para que pasen de una estructura jerárquica por áreas a una por procesos en la que se linealice la

organización de acuerdo con las exigencias de los clientes. Así lo tienen ya identificado autores como Sánchez González et al. (2010, p. 125), Elzinga et al. (1995, p. 119) y (Choong, 2013, p. 541) y lo expuesto se convierte en una exigencia a la hora de hablar de desempeño en una empresa.

Las ciencias administrativas tienen el desafío de sobrepasar las barreras del lenguaje en los que tanto autores como entrevistados mostraron o manifestaron un entendimiento disímil de los términos y las definiciones básicas o fundamentales alrededor de la gestión del desempeño. Además, fue claro, durante el proceso de levantamiento de la información de campo, cómo la mayoría del personal directivo entrevistado mostró disociación entre las partes de la gestión del desempeño. Así, la medición se entiende como un requisito de los sistemas gestión de calidad mas no como una premisa para alcanzar las metas establecidas por la estrategia de la organización.

Es fundamental, en el momento de desarrollar la gestión del desempeño, conocer y entender las definiciones de algunos términos y expresiones como medida, métrica, medición, indicador, indicador clave y administración del desempeño. Este trabajo le brinda al lector las definiciones con las que pueda sentar las bases para el estudio y el desarrollo del tema.

De la presentación del mosaico de la gestión del desempeño el lector podrá inferir que la presente investigación apenas rasguña la superficie del todo, entendido como la gestión del desempeño. Temas como los de estrategia, metas, medición y administración del desempeño y diseño de indicadores son algunos de los apartes que están por fuera del alcance de este trabajo y que ameritan posterior estudio y desarrollo, si se quiere, entonces, conformar una plataforma completa de gestión en una empresa y, en particular, en las dedicadas al diseño y la ingeniería.

La gestión del desempeño tiene como premisa el permanente proceso de superación de una organización, por medio de la medición, la comparación, el análisis y la interpretación de resultados. La investigación arrojó un gran escollo del

gremio del diseño y la ingeniería, que, al no estar debidamente agremiados y organizados según unos mismos principios, al menos de desempeño, no permiten el *benchmarking* o la comparación de los resultados de desempeño, hecho que no permitirá la competencia, el desarrollo o la competitividad de las empresas locales con las demás firmas nacionales o internacionales del sector.

Un hallazgo alrededor de la gestión del desempeño fue la importancia que tienen la gestión de la comunicación y la del conocimiento (Gendron et al., 2012, p. 196) en el éxito de las organizaciones dedicadas al diseño y la ingeniería. Se sugiere, entonces, emprender estudios posteriores en los que se desarrollen investigaciones detalladas de cada una de ellas y su integración con la gestión del desempeño.

Durante su recorrido profesional por diferentes empresas, el autor identificó la dificultad que hay para las empresas el responder la pregunta: ¿qué medir? La matriz es útil como herramienta para los cargos directivos y ejecutivos de las empresas dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería, al presentar un juego de alternativas sacadas de la práctica y de la teoría, con lo que se permitirá pasar al diseño de indicadores de desempeño. Es el verdadero aporte de la investigación a la administración en un sector económico tan particular como el del diseño y la ingeniería.

Aunque los sistemas de medición y administración del desempeño hayan ganado en épocas recientes mucho interés de escritores, de la academia y de las empresas, sigue pendiente dar respuesta a muchos interrogantes. El presente trabajo es uno de los primeros pasos que es necesario dar y se espera que sirva a otras personas del gremio como referencia en sus incursiones en dicho tema, tan importante e interesante de la administración.

## **6. RECOMENDACIONES**

El autor advierte la complejidad que hay al querer medir el desempeño con indicadores en una organización dedicada al diseño y la ingeniería. Sin embargo, y

luego del ejercicio, se ofrecen los siguientes puntos como ayuda al momento de sumergirse el mundo del desempeño:

1. Repensar la estructura de empresa. Es fundamental entender los beneficios de pasar de una organización con una estructura de áreas a una de procesos, con todo lo que significa: muy probablemente algunos cambios físicos y con seguridad muchos culturales, casi mentales.
2. En temas de desempeño, la literatura se concentra en su mayoría en los sistemas de medición de desempeño, como una totalidad, con todas las dificultades descritas. Quizás una forma de abordar el problema no sea el todo, sino sus partes. Por ello, se deben llevar a cabo estudios detenidos y detallados de cada uno de los cinco elementos del mosaico de la gestión del desempeño.
3. Medir. Se debe apostar por medir. Medir algo, pero siempre medir. Solo cada empresa puede saber qué necesita a la hora de medir el desempeño. Pero está claro: ¡si no se mide, no se controla, y, si no se controla, no se mejora!, camino que muy probablemente la competencia sí está dispuesta a recorrer.

## REFERENCIAS

Banco de la República (2017). *PIB. Metodología año base 2015*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado el 6 de abril de 2018 de

<http://www.banrep.gov.co/es/pib>

Beisheim, N., & Stotz, F. (2013). Key performance indicators for design and engineering. En J. Stjepandić, G. Rock & C. Bil (Eds.), *Concurrent engineering approaches for sustainable product development in a multi-disciplinary environment* (pp. 341–351). Londres: Springer-Verlag. doi.

10.1007/978-1-4471-4426-7\_30

- Bessant, J., & Bruce, M. (2002). *Design in business: strategic innovation through design*. Nueva York, NY: Prentice Hall. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat05411a&AN=sin.1769655&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Betts, S. C. (2003). Contingency theory: science or technology? *Journal of Business & Economics Research*, 1(8), 123-130. Recuperado de <http://www.cluteonline.com/journals/index.php/JBER/article/view/3044>
- Bueno, J. E. (2007). *Gerencia Basada en Valor*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado de <https://editorial.uao.edu.co/acceso-abierto/pdf/gerencia-basada-en-valor.pdf>
- Buttazzo, G., Lipari, G., Abeni, L., & Caccamo, M. (2005). *Soft real-time systems: predictability vs. efficiency*. Nueva York, NY: Springer. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=165731&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Camp, R. C. (1993). A bible for benchmarking, by Xerox. *Financial Executive*, 9(4), 23-27. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=11861798&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), 203-221. doi: 10.1108/14635770410532624

Chaves, A. (2016, 23 de noviembre). 6 metrics that will help improve your engineering productivity. *aPriori*. Recuperado de <https://www.apriori.com/blog/6-metrics-that-will-help-improve-your-engineering-productivity/>

Childs, P. R. N. (2014). *Mechanical design engineering handbook*. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsknv&AN=edsknv.kpMDEH0002&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Choong, K. K. (2013). Are PMS meeting the measurement needs of BPM? A literature review. *Business Process Management Journal*, 19(3), 535-574. doi: 10.1108/14637151311319941

Choong, K. K. (2014a). Has this large number of performance measurement publications contributed to its better understanding? A systematic review for research and applications. *International Journal of Production Research*, 52(14), 4174-4197. doi: 10.0.4.56/00207543.2013.866285

Choong, K. K. (2014b). The fundamentals of performance measurement systems: a systematic approach to theory and a research agenda. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(7), 879-922. doi: 10.1108/IJPPM-01-2013-0015

Daft, R. L. (2010). *Teoría y diseño organizacional*, 19ª ed. Ciudad de México: Cengage Learning. Recuperado de <https://cucjonline.com/biblioteca/files/original/a470398d881ef04626b994461fc4879b.pdf>

Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=7249&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2009). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia*. Bogotá: DANE. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones/clasificaciones/clasificacion-industrial-internacional-uniforme-de-todas-las-actividades-economicas-ciiu>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2016). *Encuesta anual de servicios - EAS 2016*. Bogotá: DANE. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/encuesta-anual-de-servicios-eas>

- Dong, A., Hill, A. W., & Agogino, A. M. (2004). A document analysis method for characterizing design team performance. *Journal of Mechanical Design*, 126(3), 378-385. doi: 10.1115/1.1711818
- Drucker, P. F. (1986). *Management. Tasks, responsibilities, practices*. Nueva York, NY: Truman Talley Books/E.P. Dutton. Recuperado de <http://www.icmbpl.com/Management%20-%20Tasks,%20Responsibilities,%20Practices%20by%20Peter%20Drucker%20e%20book.pdf>
- Economist Intelligence Unit (2003). *Total quality management. Guide to management ideas*, 227-228. *The Economist*. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=26023637&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- El Asmar, M., Hanna, A. S., & Loh, W.-Y. (2015). Evaluating integrated project delivery using the project quarterback rating. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(1). doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001015
- Elwin, P., & Hirst, R. (2007). *Guide to key performance indicators. Communicating the measures that matter*. PriceWaterhouseCoopers, 1-28. Recuperado de [https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/corporate-reporting/assets/pdfs/uk\\_kpi\\_guide.pdf](https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/corporate-reporting/assets/pdfs/uk_kpi_guide.pdf)

- Elzinga, D. J., Horak, T., Lee, C.-Y., & Bruner, C. (1995). Business process management: survey and methodology. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42, 42(2), 119-128. doi: 10.1109/17.387274
- Franco-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., Gary, D., & Neely, A. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(8), 784-801. doi: 10.1108/01443570710763778
- Gann, D. M., & Salter, A. J. (2000). Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems. *Research Policy*, 29(7-8), 955-972. doi: 016/S0048-7333(00)00114-1
- Geisler, E. (2000). *The metrics of science and technology*. Westport, CT: Praeger.
- Recuperado de  
<http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=303308&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- García Serna, Ó. L. (2003). Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA. Medellín: el autor.
- Gendron, E., Pourroy, F., Carron, T., & Marty, J. C. (2012). Towards a structured approach to the definition of indicators for collaborative activities in engineering design. *Journal of Engineering Design*, 23(3), 195-216. doi: 10.1080/09544828.2011.576334

Gladen, W. (2005). *Performance measurement: Controlling mit Kennzahlen*, 3ª ed. Wiesbaden: Gabler.

Global architecture, engineering consultants and other related services market report 2017 (2017). *Cision. PR Newswire*. Recuperado el 5 de abril de 2018 de <https://www.prnewswire.com/news-releases/architecture-engineering-consultants-and-other-related-services-global-market-report-2017-300396836.html>

Graubner, M. (2006). *Task, firm size, and organizational structure in management consulting. An empirical analysis from a contingency perspective*. Nueva York, NY: Springer. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=76638668&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Gries, B., & Restrepo, J. (2011, agosto). Kpi measurement in engineering design – a case study. En *International Conference on Engineering Design, ICED 11*. Copenague: Technical University of Denmark. Recuperado de <https://www.designsociety.org/download-publication/30450/KPI+MEASUREMENT+IN+ENGINEERING+DESIGN+%E2%80%93+A+CASE+STUDY>

Hammer, M., & Champy, J. (1993). Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution. *Business Horizons*, 36(5), 90-91. doi: 10.1016/S0007-6813(05)80064-3

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014).

*Metodología de la investigación*, 6ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill.

Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Holler, A. (2009). *New metrics for value-based management. Enhancement of performance measurement and empirical evidence on value-relevance.*

Berlín: Springer Gabler. doi: 10.1007/978-3-8349-8400-5

Janackovic, G., Radosavljevic, J., Vasovic, D., Malenovič-Nikolič, J., &

Vukadinovič, A. (2017). The integrated safety performance model based on safety indicators and safety lifecycle. *Acta Technica Corvininensis - Bulletin of Engineering*, 10(2), 79-82. Recuperado de

<http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=122599967&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Kaganski, S., & Paavel, M. (2015). Performance measurement and KPI evaluation for engineering design team in SME. *International Journal of Engineering Innovation & Research*, 4(2), 262-267. Recuperado de

[https://ijeir.org/administrator/components/com\\_jresearch/files/publications/IJ](https://ijeir.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJ)

[EIR-1457\\_Updated\\_Final.pdf](https://ijeir.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJ)

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). The strategy-focused organization. *Strategy & Leadership*, 29(3). doi: 10.1108/sl.2001.26129cab.002

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard*. Boston, MA: Harvard Business School Press. Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat05411a&AN=sin.1766924&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Kermally, S. (1999). *Management tool kit. Tools and techniques that work*. Londres: Thorogood Publishing.
- Latham, G. P., & Locke, E. A. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: a 35-year odyssey. *American Psychologist*, 57(9), 705-717. doi: 10.1037//0003-066X.57.9.705
- Lynch, R., & Cross, K. F. (1995). *Measure up!: yardsticks for continuous improvement*. Malden, MA: Blackwell. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(91\)90008-O](https://doi.org/10.1016/0956-5221(91)90008-O)
- Melnyk, S. A., Stewart, D. M., & Swink, M. (2004). Metrics and performance measurement in operations management: dealing with the metrics maze. *Journal of Operations Management*, 22, 209-218. doi: 10.0.3.248/j.jom.2004.01.004
- Milichovský, F. (2015). Financial key performance indicators in engineering companies. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 23(1), 60-67. doi: 10.3311/PPso.7810

- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80-116. doi: 10.1108/01443579510083622
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M., & Kennerley, M. (2004). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(12), 1119-1145. doi: 10.1108/01443570010343708
- Norton, D. P., & Kaplan, R. S. (2004). *Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes*. Boston, MA: Harvard Business School Press.  
Recuperado de <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=88940110&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- O'Donnell, F. J., & Duffy, A. H. B. (2002). Modelling design development performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(11), 1198-1221. doi: 10.1108/01443570210450301
- Parmenter, D. (2007). *Key performance indicators (KPI): developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Parmenter, D. (2014). The great KPI misunderstanding - Extract from whitepaper "How to implement winning KPIs". *David Parmenter*. Recuperado de

<http://cdn.davidparmenter.com/files/2014/10/The-Great-KPI-Misunderstanding1.pdf>

Pino, F. J., García, F., & Piattini, M. (2008). Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review. *Software Quality Journal*, 16(2), 237-261. doi: 10.1007/s11219-007-9038-z

Price Waterhouse Coopers LLC (2016). *Redefiniendo el éxito en un mundo cambiante*. PriceWaterhouseCoppers. Recuperado de [https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/assets/ceo\\_survey/CEOSurvey-Colombia-edicion-6a-.pdf](https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/assets/ceo_survey/CEOSurvey-Colombia-edicion-6a-.pdf)

Real Academia Española (2014a). *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. *Desempeñar*. Madrid: Espasa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=CqRHuck>

Real Academia Española (2014b). *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. *Desempeño*. Madrid: Espasa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=CqSKDLk>

Real Academia Española (2014c). *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. *Medida*. Madrid: Espasa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=OIAN0dp>

Real Academia Española (2014d). *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. *Meta*. Madrid: Espasa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=P47c7nH>

- Rhodes, D. H., Valerdi, R., & Roedler, G. J. (2009). Systems engineering leading indicators for assessing program and technical effectiveness. *Systems Engineering*, 12(1), 21-35. doi: 10.1002/sys
- Robson, I. (2004). From process measurement to performance improvement. *Business Process Management Journal*, 10(5), 510-521. doi: 10.1108/14637150410559199
- Roedler, G., Rhodes, D. H., Schimmoller, H., & Jones, C. (2010, 29 de enero). *Systems engineering leading indicators guide, version 2.0*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, LAI, SEARI, INCOSE y PSM (INCOSE technical product number: 2005-001-03). Recuperado de <http://www.psm-sc.com/downloads/other/seli-guide-rev2-01292010-industry.pdf>
- Samsonowa, T. (2012). *Industrial research performance management. Key performance indicators in the ICT industry*. Berlín: Physica Verlag. doi: 10.1007/978-3-7908-2762-0
- Sánchez González, L., García Rubio, F., Ruiz González, F., & Plattini Velthuis, M. (2010). Measurement in business processes: a systematic review. *Business Process Management Journal*, 16(1), 114-134. doi: 10.1108/14637151011017976
- Skibniewski, M. J., & Ghosh, S. (2009). Determination of key performance indicators with enterprise resource planning systems in engineering

- construction firms. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(10), 965-978. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2009)135:10(965)
- Spectator, T. (1967). *Contingency theory*. In *Contemporary Thinking* (pp.145-151).
- Stensrud, E., & Myrtveit, I. (2003). Identifying high performance ERP projects. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 29(5), 398-416. doi: 10.1109/TSE.2003.1199070
- Torbett, R., Salter, A. J., & Gann, D. M. (2001). *Design performance measurement in the construction sector: a pilot study*. Brighton: University of Sussex, Science and Technology Policy Research (SPRU) (electronic working paper series N° 66). Recuperado de <http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp66/sewp66.pdf>
- Yin, Y., Qin, S., & Holland, R. (2011). Development of a design performance measurement matrix for improving collaborative design during a design process. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(2), 152-184. doi: 10.1108/17410401111101485
- Zhang, Y., Yang, Z., & Zhang, T. (2017). Strategic resource decisions to enhance the performance of global engineering services. *International Business Review*, 27(3), 678-700. doi: 10.1016/j.ibusrev.2017.11.004
- Zheng, L., Baron, C., Esteban, P., Xue, R., & Zhang, Q. (2017). Considering the systems engineering leading indicators to improve project performance

measurement. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 13970-13975. doi:  
10.1016/j.ifacol.2017.08.2416

## ANEXO

### ENCUESTA

#### TRABAJO DE GRADO

#### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

##### Información general

Nombre:

Profesión:

Empresa:

Cargo:

País:

Desde el punto de vista de las ciencias administrativas y la gerencia de empresas en organizaciones dedicadas a prestar servicios de diseño e ingeniería:

1. Acerca de los conceptos básicos en la medición del desempeño:
  - a. ¿Para usted qué es desempeño?
  - b. ¿Para usted qué es medida, qué es métrica y qué es indicador?
  - c. Si conoce el concepto de indicador, ¿podría dar su definición y especificar cuáles tipos de indicadores conoce o maneja?
  - d. ¿Para usted qué es un indicador clave de desempeño (en inglés: *key performance indicator*) o KPI?
  
2. Acerca de las herramientas y mecanismos usados para la medición del desempeño:
  - a. ¿Conoce algún sistema de medición del desempeño? ¿Cuál?

- b. ¿Cómo se administra o gestiona el desempeño de su organización?
  - c. ¿Cada cuánto y quién revisa, tanto sistema de medición del desempeño como el estado del desempeño de la empresa?
  - d. ¿La empresa tiene una herramienta (protocolo, software, norma, estándar, etc.) para medir el desempeño y, si aplica, cómo funciona?
3. Acerca del manejo dado por la gerencia (los dueños de la empresa) a la hora de medir el desempeño en la organización:
- a. ¿Cuál enfoque de control del desempeño tiene implementada la gerencia en su empresa?
  - b. ¿Está alineada la estrategia de la empresa con la gestión del desempeño?
  - c. ¿Para usted cuáles son las variables, las perspectivas o las dimensiones por tener en cuenta a la hora de medir el desempeño con indicadores en su organización? Explicar.
  - d. ¿Quién tiene la responsabilidad de establecer la estrategia de la empresa?
  - e. ¿Quién es el responsable de definir el qué, el cuándo, el dónde y el cómo a la hora de medir el desempeño de la empresa?
4. Comentarios u observaciones:
- a. ¿Considera importante y necesario medir el desempeño de la organización?
  - b. ¿Está de acuerdo con que la gestión del desempeño debe ir más allá de la rentabilidad financiera? ¿Por qué?
  - c. ¿Cuáles observaciones o recomendaciones le haría a una empresa de diseño e ingeniería a la hora de medir el desempeño?