

# El sector industrial de Duitama, aportes a su caracterización

## Resumen

El presente artículo registra los resultados más relevantes del estudio descriptivo, no experimental, de enfoque cualitativo denominado “Aportes a la caracterización del sector industrial de la ciudad de Duitama, Boyacá”, cuyo propósito orientado a reconocer el sector mencionado, es una aproximación desde la academia al ejercicio de la pertinencia educativa.

En tanto el Corredor Industrial de Boyacá es la base de la economía de este departamento, y Duitama eje del mismo corredor industrial y polo de desarrollo regional, las empresas del sector industrial de esta ciudad que reportaron su actividad económica ante la Cámara de Comercio respectiva a noviembre de 2016, se constituyen en el objeto de estudio.

Ha sido determinante el reporte del Índice departamental de competitividad\*, cuyo registro consecutivo de 2013 a 2016 revela el más bajo desempeño en temas de innovación y dinámica empresarial para Boyacá. La aplicación del mismo instrumento permitió conocer aspectos de la dinámica empresarial y particularmente aspectos del comportamiento en temas de innovación por parte de las empresas mencionadas, así como las expectativas de los empresarios indagados con respecto al desempeño del diseñador industrial.

Si bien se identificó que la mayor parte de las empresas objeto de estudio aún no consideran las actividades de investigación, desarrollo e innovación en sus dinámicas, hay conciencia sobre las consecuencias de esta realidad y un interés manifiesto por parte de los mismos empresarios en la actualización tecnológica y la innovación de productos, lo que representa una oportunidad para la academia en la siguiente etapa del ejercicio de pertinencia educativa, y también para el diseñador industrial en tanto le ilustra horizontes potenciales de desempeño profesional y con ello la oportunidad de intervención del diseño como factor de desarrollo económico.

\* Publicación anual del Consejo Privado de Competitividad, en asocio con el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas de la Universidad del Rosario.

Cecilia Ramírez León  
Magíster en Administración  
Docente Escuela de Diseño  
Industrial, Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia, Facultad  
Seccional Duitama  
Boyacá, Colombia  
Correo electrónico: cecilia.ramirez@  
uptc.edu.co  
orcid.org/0000-0002-8194-1165  
**Google Scholar**

Recibido: Marzo 22 de 2018

Aprobado: Mayo 21 de 2019

Palabras clave:  
Dinámica empresarial,  
diseñador industrial, innovación,  
pertinencia educativa.



## The industrial sector of Duitama, contributions to its characterization

### Abstract

This article presents the most relevant results of the descriptive, non-experimental study of qualitative approach called “Contributions to the characterization of the Industrial Sector of the city of Duitama, Boyaca” whose purpose, focused on recognizing the above-mentioned sector, is an academic approximation to the exercise of educational relevance.

While the Industrial Corridor of Boyaca is the base of the economy of this Department and the city of Duitama is not only the core of this industrial corridor, but also the center of regional development, the companies of the industrial sector of this city that reported their economic activity to the corresponding Chamber of Commerce in November 2016, are the target of this study.

The Departmental competitiveness\* index whose consecutive record from 2013 to 2016 has been decisive since it reveals the lowest performance in terms of innovation and business dynamics for Boyaca. The application of the same instrument allowed knowing some aspects of the business dynamics and, particularly, aspects of behavior in terms of innovation by the aforementioned companies performance about innovation as well as the expectations of inquired entrepreneurs regarding the performance of the industrial designer.

Although it was identified that most of the target companies under study do not consider research, development and innovation activities as part of their dynamics yet, there is awareness about the consequences of this fact and a clear interest on the part of the entrepreneurs in technological update and product innovation which represents an opportunity for the academia in the next stage of the exercise of educational relevance, and also for the industrial designer as it illustrates potential horizons in professional performance and, with it, the opportunity of intervention of design as an economic development factor.

Key words:

Business dynamics, educational relevance, industrial designer, innovation.

---

\* Annual publication of the Competitiveness Private Council, together with the Research Center of Competitive Strategies of Universidad del Rosario.

## Introducción

Boyacá, departamento ubicado en el centro-este del país, según el informe de Competitividad Departamental del Consejo Privado de Competitividad, en 2016 ocupó el octavo lugar entre 25 departamentos y la ciudad de Bogotá. La economía de este departamento tiene como base el denominado Corredor Industrial, que concentra el 90% de la industria y servicios del mismo departamento y está conformado por las ciudades de Tunja, Duitama y Sogamoso.

Duitama es el segundo municipio y uno de los mayores centros industriales del departamento, por lo que ha sido considerado polo de desarrollo regional y eje del corredor industrial. Desde 1976 cuenta con un parque industrial, ubicado en la vía Duitama - Paipa, que aglutina empresas de diversa naturaleza como construcción y ensamble de carrocerías para el transporte de pasajeros y de carga, industrias de fibra de vidrio, industrias de procesamiento de lácteos y plantas de sacrificio de aves de corral, entre otras.

La Cámara de Comercio de Duitama, al igual que las del resto del país, a partir del año 2.000, previa aprobación del DANE (2015), se acoge a los lineamientos del Código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU– que clasifica todas las actividades productivas generando un conjunto de categorías de estas. De acuerdo con esta clasificación CIIU, el sector industrial o sector secundario de la economía en Duitama está constituido por cuatro subsectores (Núñez, 2012) de la siguiente manera:

El primero, el subsector agroindustrial conformado a su vez por subsectores como alimentos, bebidas, tabaco, tejidos, ropa, cuero, calzado, productos madereros, papel y caucho; representa el 59% del sector industrial.

El segundo, el subsector metalurgia y metalmecánica, representa el 24% del sector industrial. El subsector metalurgia comprende el proceso completo de producir acero a partir del mineral de hierro, y la elaboración de productos primarios en hierro y acero como barras, varillas, ángulos, perfiles, tubería, entre otros. El subsector metalmecánico comprende la fabricación de productos elaborados en metal, tales como estructuras metálicas, envases de hojalata, productos trefilados, herramienta agrícola, herramienta manual, cerrajería, molinos manuales, hojas de afeitar, cuchillas, máquinas de afeitar, calderas y generadores de vapor, entre otros.

El tercero, el subsector autopartes, conformado a su vez por subsectores tales como bastidores, llantas, carrocerías, aire acondicionado, vidrios, transmisión y cajas de velocidad, motores y lubricación, equipos eléctricos, frenos y suspensión, equipos de control de herramientas, accesorios y empaques, acabados inferiores y comerciales. Este subsector representa el 11% del sector industrial.

El cuarto subsector que aglutina diversas actividades de transformación de recursos naturales, no clasificadas en los subsectores anteriores, denominado “otros de manufactura” representa el 7% del sector industrial.

486

El registro de contribuyentes, que reportaron más de una actividad económica ante la Cámara de Comercio de Duitama a noviembre de 2016, revela que esta estructura del sector industrial de Duitama relacionada anteriormente, se ha mantenido; dicha estructura se constituye en el horizonte para el estudio cuyo propósito ha sido aportar a la caracterización del sector industrial de Duitama desde dos perspectivas: la competitividad y la pertinencia educativa.

Los resultados relevantes de dicho estudio se relacionan en el presente artículo.

## Soporte teórico

La primera perspectiva para efectos de la caracterización del Sector Industrial de Duitama es la competitividad, entendida por Müller (1992) como la capacidad sostenida para ganar y mantener una participación lucrativa en el mercado. Por su parte Horta y Jung (2002) establecen que “la competitividad no es un estadio por alcanzar, sino un proceso continuo de esfuerzos conjuntos hacia la adquisición de atributos diferenciables” (p. 6), cuyos resultados se logran en el largo plazo. En ese sentido, Porter (1990) reconoce en la productividad la fuente de la competitividad a largo plazo de manera sustentable; reconoce igualmente que hay diferentes formas de competir y que el desarrollo de la competitividad no es un proceso lineal o unidireccional, lo cual deriva en lo que denomina *ventajas competitivas*, logradas mediante un aumento constante de la productividad a su vez lograda mediante el desarrollo de la capacidad de innovación. Concluye entonces Porter (2009), que la competitividad trata de la mejora continua del rendimiento operacional de las actividades empresariales orientadas a aportar valor, entendido como la capacidad de satisfacer o rebasar las necesidades de los clientes de manera eficaz.

Para la OECD (1992), dentro de los factores que influyen en la competitividad empresarial se cuentan el manejo de los flujos de producción, materias primas e inventarios; la gestión de la interacción entre planeación, mercadotecnia, investigación y desarrollo, diseño, ingeniería y producción industrial; la capacidad de combinar actividades de investigación y desarrollo e innovación con la cooperación tecnológica con universidades y otras empresas; la concepción más aproximada de la demanda y de la evolución de los mercados en función de estrategias de diseño y producción; las relaciones con proveedores y clientes; la mejora de las capacidades de los trabajadores mediante capacitación y entrenamiento especializados, así como el empoderamiento de los mismos en la producción.

Por su parte, Solleiro y Castañón (2005) establecen que el nivel de competitividad de la empresa depende del manejo y control de elementos tales como la selección de la cartera de productos, la selección de tecnología y equipo, la organización interna, las adquisiciones, los proyectos de investigación y desarrollo, los sistemas de control de calidad, la contratación, capacitación y gestión de los recursos humanos, la comercialización y distribución y el financiamiento y administración de los costos.

El Foro Económico Mundial, FEM, (WEF, 2017) define la competitividad como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” y mide la competitividad de los países desde 1979 mediante el denominado Índice Global de Competitividad cuyos tres componentes, requerimientos básicos, mejoradores de eficiencia y factores de innovación y sofisticación, se desglosan a su vez en pilares, respectivamente. El primer componente se desglosa en pilares tales como instituciones, infraestructura, macroeconomía y salud y educación. El segundo componente se estructura en pilares tales como educación superior, mercado de bienes, mercado laboral, mercado financiero, tecnología y tamaño del mercado. El tercer componente contempla los pilares sofisticación e investigación y desarrollo.

488

El FEM publica anualmente el reporte cuyos resultados recientes no son muy alentadores para Colombia. En la versión 2016-2017, el país ocupa la posición 61 entre 138 países, posteriormente, en el informe 2017-2018 ocupa la posición 66 entre 137 países. En América Latina, Colombia permanece en la quinta casilla del escalafón regional, por debajo de Chile, Costa Rica, Panamá, y México.

En Colombia, el referente determinante en temas de competitividad es el Consejo Privado de Competitividad, organización sin ánimo de lucro cuya misión es posicionar la competitividad como variable prioritaria para el crecimiento y

el bienestar del país ( [www.compitem.com.co](http://www.compitem.com.co), 2016). Esta entidad en asocio con el Centro de pensamiento en estrategias competitivas de la Universidad del Rosario, publica anualmente el denominado Índice Departamental de Competitividad –IDC–, publicación orientada a medir aspectos determinantes en el nivel de competitividad de los departamentos en Colombia a partir de tres factores: condiciones básicas, eficiencia, y sofisticación e innovación.

Estos tres factores a su vez agrupan diez pilares, de la siguiente manera: El primer factor, *condiciones básicas*, comprende seis pilares: instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, educación básica y media, salud y sostenibilidad ambiental.

El segundo factor, *eficiencia*, consta de dos pilares: educación superior y capacitación, y eficiencia de los mercados.

El tercer factor, *sofisticación e innovación*, comprende los dos pilares restantes: sofisticación y diversificación, e innovación y dinámica empresarial. Es precisamente este último pilar, *innovación y dinámica empresarial* el que para Boyacá ha registrado el puntaje más bajo de todos los componentes y el de menor desempeño de manera consecutiva durante los años 2013 a 2016 según el Índice Departamental de Competitividad –IDC– de los mismos años, “por lo que cobra gran importancia brindar un mayor apoyo a las variables que lo componen y hacer un mayor esfuerzo en fomentar el avance de todas estas actividades” (Reina y Rubio, 2016, p. 46).

El pilar *innovación*, en el presente estudio, contempla los señalamientos de Schumpeter (1978), según los cuales la innovación es el acto de imponer una novedad técnica u organizacional en el proceso de producción. Para este autor el *empresario innovador* es el propiciador de los procesos radicales de innovación, rango que se puede llegar a perder cuando su innovación se

masifica o se vuelve rutinaria. Se diría entonces que para lograr el carácter permanente de empresario innovador se debe ser constante en dicha actividad. Para Schumpeter, la innovación, el desarrollo tecnológico y el cambio socio-cultural son las bases del desarrollo económico. Por su parte, Drucker (1985) señala que la innovación es el medio por el cual el emprendedor crea nuevos recursos generadores de riqueza o dota a los recursos existentes de mayor potencial para crearla; agrega que la innovación es trabajo antes que genialidad, se basa en fortalezas, implica talento y conocimiento, requiere lo que denomina trabajo duro, enfocado y decidido, además de diligencia, perseverancia y compromiso, condiciones sin las cuales el conocimiento no sirven de nada. Este autor plantea siete fuentes de innovación tales como: acontecimientos inesperados, incongruencia entre lo que es y lo que “debe” estar dentro de una industria o mercado, necesidad de proceso, cambios en la estructura de la industria o estructura del mercado, cambios demográficos o poblacionales, cambios en la percepción, el estado de ánimo y el significado, y nuevos conocimientos científicos y no científicos. Establece que los principios de la innovación sistemática son analizar oportunidades, ser perceptivo, ser simple y enfocado, comenzar con poco, y apuntar al liderazgo. Concluye que las innovaciones tienen un efecto en la economía y la sociedad.

490

Adicionalmente, el pilar *innovación*, en el presente estudio, encuentra soporte en los lineamientos del Manual de Oslo (2006), que define la innovación como “la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, método de comercialización o método organizativo en las prácticas internas de la empresa...” (p. 56). Los tipos de innovación que considera este manual son básicamente cuatro:

De producto, entendido como la introducción de un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado, desde sus características o desde el uso al que se destina. De proceso de producción o distribución, o nuevo, o significativamente

mejorado. De mercadotecnia, entendido como la aplicación de un nuevo método de comercialización, promoción o posicionamiento, previos cambios significativos del diseño o el empaque de un producto. De organización, entendido como la introducción de un nuevo método, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

En el presente estudio, el pilar *dinámica empresarial* es entendido como la interacción del conjunto de aspectos de la cultura organizacional, tales como la infraestructura y los procesos en el contexto de las empresas, entre otros (Levy e Ibáñez, 2013).

La segunda perspectiva que, en el mismo estudio, orienta la caracterización del Sector Industrial de Duitama, es la pertinencia de la educación superior cuya base es el planteamiento de Gibbons (1998), según el cual el concepto de pertinencia de las universidades se evalúa en función de la contribución al desarrollo económico. La UNESCO (1998) define la pertinencia como la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones de educación superior y lo que estas últimas hacen. Para la UNESCO, ser pertinente es estar en contacto con las políticas, con el mundo del trabajo, con los demás niveles del sistema educativo, con la cultura y las culturas, con los estudiantes y profesores, con todos, siempre en todas partes.

Al respecto, Tünerman (2006) plantea la pertinencia o relevancia de la educación superior como el “deber ser” de las universidades (p. 1) que trasciende las demandas de la economía o del sector productivo a una perspectiva más amplia que incluye la sociedad en su conjunto, lo que da sentido al rol de la educación superior en la sociedad misma y lo que esta última espera de la primera. Vessuri, citada por Tünerman, menciona el término pertinencia para referirse a la responsabilidad de la educación superior con diversos sectores de la sociedad, el mundo laboral y la función de servicio de la educación superior en la comunidad, se refiere a la coincidencia entre lo que las instituciones de

educación superior hacen y lo que la sociedad espera de ellas. En ese sentido, la Conferencia de Educación Superior, (UNESCO, 2009) concluye que las instituciones de educación superior deben centrarse en fomentar la ciudadanía activa, contribuyendo de esta manera al desarrollo sostenible, la paz y el bienestar, y con ello a hacer realidad los derechos humanos. Por su parte, Dussán, Ospina y Montoya (2016) señalan que hablar de pertinencia es hablar de un término que responde al por qué y el para qué de las “intencionalidades educativas de una institución” (p. 11).

En los estudios de pertinencia resulta determinante, entre otros aspectos, el punto de vista de los empresarios, puesto que las empresas son “el lugar natural a donde los egresados proyectan el cumplimiento con la formación impartida en el programa” (Villa et al., 2016, p. 33). Al respecto, Ramírez (2014) sugiere, a manera de punto de partida, la necesidad de caracterizar el contexto empresarial con el propósito de establecer vínculos con el mismo, mediante el desarrollo de actividades académicas de beneficio mutuo tales como estudios para efectos de pertinencia educativa, entre otros.

## Método

492

El presente es un estudio descriptivo, no experimental, de enfoque cualitativo (Tamayo, 1999). Para Hernández, Fernández y Baptista (2003) describir es recolectar datos, propiedades, características y rasgos relevantes del fenómeno objeto de estudio y con ello abrir la posibilidad de hacer relaciones y predicciones. Para estos mismos autores la investigación no experimental implica la observación de fenómenos en su contexto natural, a fin de ser analizados posteriormente. Para Taylor y Bogdan (2000), el estudio cualitativo pretende comprender lo que la gente dice mediante datos descriptivos logrados a partir de las propias palabras de las personas.

A partir de lo anterior se estructuró el instrumento de recopilación de

información, en función de las dos perspectivas, ya mencionadas, que orientan la caracterización del sector industrial de Duitama, cuales son la competitividad y la pertinencia en educación. La primera perspectiva contempla aspectos tales como dinámica empresarial e innovación; la segunda contempla aspectos tales como necesidades y expectativas referidas al diseño industrial por parte de las empresas objeto de estudio. En consecuencia, el instrumento mencionado comprendió tres capítulos: dinámica empresarial, innovación y pertinencia educativa, respectivamente.

Del primer capítulo, dinámica empresarial, se desagregan variables tales como el número de empleados de la empresa, la cualificación del personal y la cobertura de la empresa; adicionalmente los apoyos y herramientas, el tipo de proceso productivo, la capacidad instalada, el aprovechamiento de esta y la gestión de calidad.

El segundo capítulo, innovación, contiene información referida al comportamiento de las empresas en temas de avance tecnológico e investigativo en función de la innovación, la planificación, seguimiento y control para efectos desarrollo del producto listo para ubicar en el mercado, cuyas variables son la inversión en investigación y desarrollo, personal calificado para I+D, desarrollo de procesos de investigación, proyectos de investigación requeridos, innovaciones desarrolladas, grado de importancia que se le concede a la innovación y obstáculos para la innovación.

El tercer capítulo se orienta a la pertinencia educativa propiamente cuyas variables, entre otras, son las necesidades y requerimientos empresariales desde la perspectiva del diseño y las habilidades profesionales del diseñador esperadas por parte de la empresa misma.

La recolección de la información se logró mediante convocatoria directa a los

actores, miembros de los niveles directivos de las empresas, según el caso, gerente, administrador o representante legal, para la respectiva diligencia del cuestionario auto administrado, a fin de lograr información de primera mano calificada y válida.

Como ya se mencionó, el universo de estudio se estableció con base en el CIU (DANE, 2015), cual es el sector secundario o sector industrial de Duitama, por considerarse el eje del Corredor Industrial de Boyacá. El tamaño del sector industrial de Duitama, así como el de cada subsector se registran en la tabla 1.

Tabla 1. Sector industrial de Duitama.

SECTOR INDUSTRIAL DE DUITAMA		
SUBSECTOR	No EMPRESAS	PARTICIPACION EN EL SECTOR
Agroindustria	742	58.7%
Metalurgia y Metalmecánica	289	22.9%
Autopartes	158	12.5%
Otros de manufactura	74	5.9%
<b>Total</b>	<b>1263</b>	<b>100 %</b>

Fuente: elaboración propia.

La muestra se definió con base en los subsectores o estratos con sus respectivas unidades poblacionales, para lo cual se empleó la técnica de muestreo estratificado. El tamaño de la muestra, es decir, el número de las unidades de análisis que conformaron la muestra se asignó en cada estrato en proporción a su

tamaño, para lo cual se aplicó la fórmula de Ospina (2001, p. 89), y se consideró el 95% de confiabilidad, es decir, el margen de error o error absoluto máximo fue del 5%. El tamaño de muestra definitivo entonces fue de 78 unidades de análisis. Este mismo desglosado por estratos, se registra en la tabla 2.

Tabla 2. Muestra.

<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>		
<b>ESTRATO</b>	<b>No UNIDADES DE MUESTREO</b>	<b>No UNIDADES DE ANALISIS</b>
Agroindustria	742	46
Metalurgia y Metalmecánica	289	18
Autopartes	158	10
Otros de manufactura	74	5
<b>Total</b>	<b>1263</b>	<b>78</b>

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis de la información lograda se utilizó el paquete estadístico R, versión R 3.2.2, con la interfaz gráfica de usuario R-Commander, versión Rcmdr 2.1-7. Para cada estrato, el análisis se llevó a cabo con base en la estadística descriptiva univariada dependiendo la naturaleza de la variable (cuantitativa o categórica); para el análisis de la independencia entre las variables y eventual cruce de las mismas se hizo uso de tablas de contingencia bidimensionales o multidimensionales y en los casos en que fue necesario se utilizó la librería VCD (*visualizing categorical data*).

## Resultados

A continuación, se relaciona una síntesis de los aspectos relevantes de cada capítulo.

### **Primer capítulo, dinámica empresarial**

#### *Tamaño de la empresa*

Se identificó de acuerdo con la Ley 905 de agosto de 2004 o ley Mipyme, que reglamenta en Colombia la clasificación empresarial así: microempresa cuya planta de personal no supera los diez (10) trabajadores; pequeña empresa cuya planta de personal oscila entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores y mediana empresa cuya planta de personal oscila entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200).

De acuerdo con lo anterior, se estableció que la mayor parte de las empresas del Sector Industria de Duitama son microempresas; el coeficiente de variación identificó la heterogeneidad en el tamaño de estas, de la siguiente manera: el 50% de las empresas indagadas son microempresas, el 25% lo constituyen pequeñas empresas y el 25% restante lo constituyen medianas empresas, como lo muestra la gráfica 1.



Gráfica 1. Tamaño de la empresa. Fuente: elaboración propia.

### *Cualificación del personal*

El nivel de cualificación que predomina en los niveles directivos de las empresas indagadas es el de pregrado, el 33% de los empresarios cuenta con este nivel de estudios, el 14% cuenta con estudios de pregrado sin título, el 18% cuenta con estudios de posgrado, el 16% cuenta con estudios de bachillerato, el 12% cuenta con estudios de nivel tecnológico, el 7% con estudios de nivel técnico, como lo registra la gráfica 2.

De otra parte, el 28% de los trabajadores de estas empresas cuenta con estudios de bachillerato, el 18% con nivel de pregrado, el 24% con estudios de pregrado sin título, el 15% con estudios de nivel técnico, y el 15% con estudios de nivel tecnológico, ver gráfica 3.



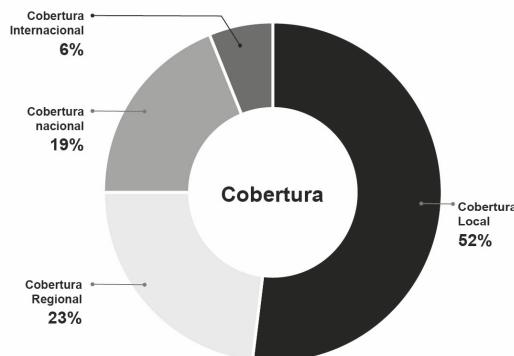
Gráfica 2. Nivel de escolaridad de los directivos. Fuente: elaboración propia



Gráfica 3. Nivel de escolaridad de los trabajadores. Fuente: elaboración propia.

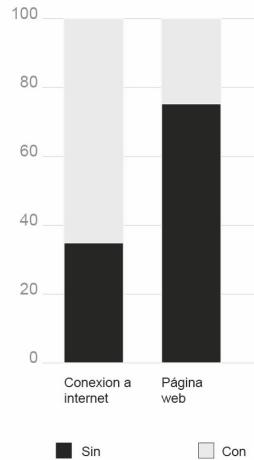
### *Cobertura de las empresas*

Teniendo en cuenta el campo de acción de las actividades de las empresas indagadas con base en la amplitud de sus puntos de venta en un área geográfica dada, e igualmente con base en el porcentaje de clientes que adquieren su producto en dicha área, se estableció que el 52% de estas empresas tiene cobertura local, el 23% tiene cobertura regional, el 19% tiene cobertura nacional y el 6% de las empresas indagadas tiene cobertura internacional, como se muestra en la gráfica 4.



Gráfica 4. Cobertura de las empresas. Fuente: elaboración propia.

En este aparte igualmente se identificó que el 63% de las empresas indagadas cuenta con conexión a internet, el 37% restante no cuenta con este recurso; y que el 22% cuenta con página web, mientras que el 78% no cuenta este recurso, como se ilustra en la gráfica 5.



**Conexión y página web**

**Gráfica 5.** Conexión y página web. Fuente: elaboración propia.

500

### *Apoyos y herramientas*

El 10% de las empresas indagadas no se pronunció a este respecto. El 90% restante se desagrega de la siguiente manera: el 75% manifiesta no hacer uso de algún software en particular, mientras que el 25% restante reconoce el uso de software como herramienta gerencial; dentro de los más recurrentes están software contable o financiero, seguido de inventario y seguridad.

El 66% de las empresas indagadas no cuenta con gestión de calidad, el 34% sí cuenta con gestión de calidad (gráfica 6).



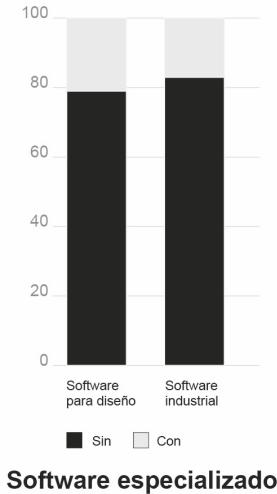
Gráfica 6. Gestión de calidad. Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, el segmento que reconoce el uso de software especializado, a su vez se desagrega de la siguiente manera: El 79% no cuenta con software de diseño, el 21% sí cuenta con este tipo de software. El 83% no cuenta con software industrial, el 17% sí cuenta con este tipo de software, como se ilustra en la gráfica 7.

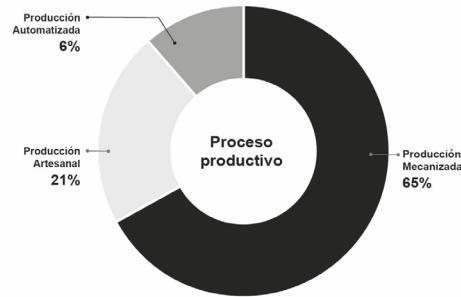
#### *Proceso productivo*

El 10% de las empresas indagadas no se pronunció a este respecto. El 90% restante se desagrega de la siguiente manera: El 45% cuenta con maquinaria y equipo especializado, mientras que el 55% no cuenta con estos recursos.

Este 90% a su vez se divide en el 65% que cuenta con producción mecanizada, el 21% que cuenta con producción artesanal y el 11% que cuenta con producción automatizada, como se muestra en la gráfica 8.



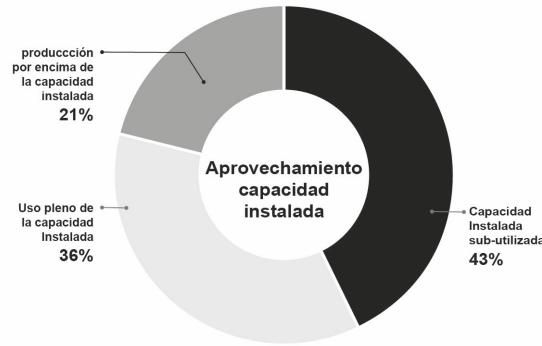
Gráfica 7. Software especializado. Fuente: elaboración propia



Gráfica 8. Proceso productivo. Fuente: elaboración propia.

### *Aprovechamiento de la capacidad instalada*

Se pone de manifiesto que gran parte de las empresas del sector industrial de Duitama está subutilizando su capacidad instalada: el 43% de los empresarios indagados considera que sus empresas subutilizan su capacidad instalada, es decir que producen menos de lo que estarían en capacidad de producir; el 36% considera que sus empresas producen de acuerdo con su capacidad instalada, el 21% restante considera que sus empresas producen más de lo que les permitiría su capacidad instalada, como lo registra la gráfica 9.

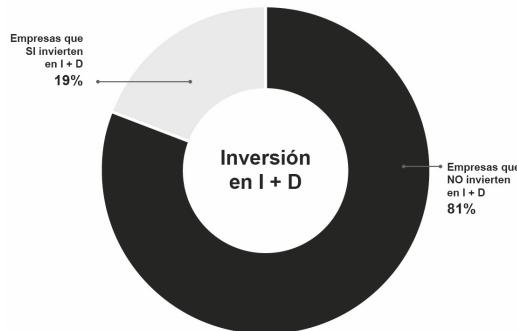


Gráfica 9. Aprovechamiento de la capacidad instalada. Fuente: elaboración propia.

## Segundo capítulo, innovación

### *Inversión en I+D*

El 81% de las empresas indagadas no invierte en investigación y desarrollo, el 19% sí invierte en estas actividades, como se muestra en la gráfica 10.



Gráfica 10. Inversión en I+D. Fuente: elaboración propia.

Con respecto al monto estimado, expresado en pesos, destinado a I+D, para el 19% que sí invierte en estas actividades, se utilizó la mediana como medida descriptiva puesto que el coeficiente de variación (cv) en esta variable indicó heterogeneidad. El monto mínimo identificado fue \$1.000.000 y el monto máximo fue \$25.000.000. La mediana es \$3.000.000. Las formas de financiación identificadas como las más recurrentes utilizadas por estas empresas para las actividades de investigación y desarrollo fueron convocatorias nacionales, cooperación internacional y alianzas estratégicas.

La mayor parte de los empresarios indagados no considera necesaria la vinculación de personal cualificado para la consolidación del departamento de investigación y desarrollo; el personal vinculado, aun con niveles altos de cualificación, no tiene desempeños acordes a dichos niveles sino desempeños en tareas no especializadas. El 81% de las empresas indagadas no cuenta con personal exclusivo para estas actividades, el 19% manifiesta que sí cuenta con personal exclusivo para investigación y desarrollo, como se muestra en la gráfica 11.

504



Gráfica 11. Personal destinado a I+D. Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de los empresarios indagados manifiesta no financiar capacitaciones a sus empleados. Solo el 23% financia este tipo de actividades de la siguiente manera: en temas de investigación y desarrollo el 15%, en temas de producción el 25%. El 60% restante corresponde a la categoría “otros” y se subdivide en iguales proporciones en temas tales como buenas prácticas de manufactura, diseño y pensamiento estratégico y calidad.

### *Desarrollo de procesos de investigación*

El 78% de las empresas indagadas manifestó no haber desarrollado algún proceso de investigación, como se muestra en la gráfica 12. El 22% restante manifiesta haber desarrollado procesos de investigación en procesos, en productos o servicios y en recurso humano, respectivamente.



Gráfica 12. Desarrollo de procesos de investigación. Fuente: elaboración propia.

Dentro de los principales proyectos o temas de investigación que los empresarios consideran que requieren para sus empresas están los siguientes: el 63% de los empresarios considera el tema sistemas de información, el 22% parque industrial y el 15% parque tecnológico.

#### *Reporte de innovaciones*

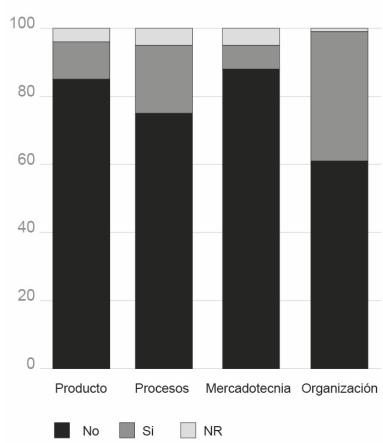
Con base en los tipos de innovación que considera el Manual de Oslo, las empresas indagadas reportaron lo siguiente: el 11% reporta innovación en producto, el 85% no reporta este tipo de innovación, el 4% no responde. El 20% reporta innovación en procesos como capacitación de personal, el 75% no reporta este tipo de innovación, el 5% no responde. El 7% reporta innovación en actividades relacionadas con la mercadotecnia, concretamente en el empaque de los productos, el 88% no reporta este tipo de innovación y el 5% no responde. El 38% reporta innovaciones de organización, concretamente en el tema de puestos de trabajo, así como en aspectos del recurso humano, de las finanzas y del inventario, el 61% no reporta este tipo de innovación y el 1% no responde, como se ilustra en la gráfica 13.

La mayor parte de los empresarios indagados mencionan a los proveedores y al diagnóstico interno como las principales fuentes de las ideas innovadoras.

506

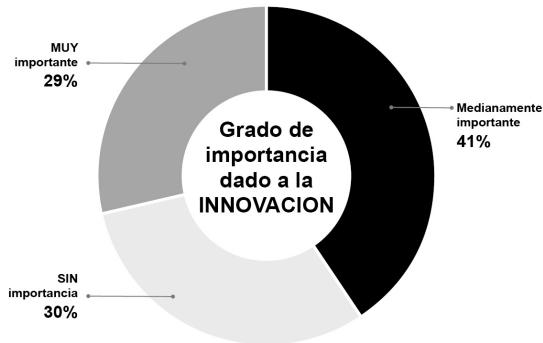
#### *Grado de importancia que se le concede a la innovación*

El 41% de los empresarios indagados le conceden un nivel medio de importancia a la innovación en procesos, el 30% no le da importancia y el 29% le concede un alto grado de importancia a este aspecto, como se muestra en la gráfica 14.



### Tipos de innovación

Gráfica 13. Tipos de innovación. Fuente: elaboración propia.



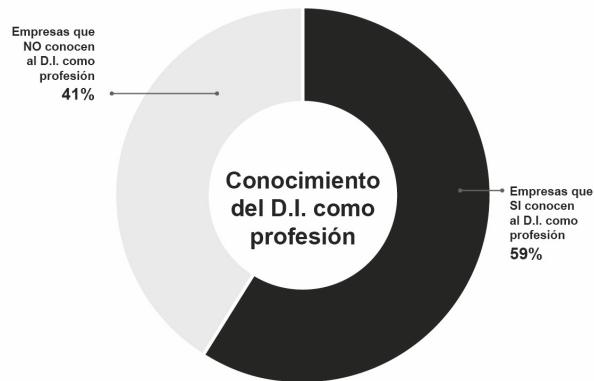
Gráfica 14. Grado de importancia dada a la innovación. Fuente: elaboración propia.

### ***Obstáculos para la innovación***

Los empresarios indagados reconocen y mencionan las que consideran como principales causas de las dificultades para la innovación, en igual proporción las siguientes: falta de capacitación en el tema, pocas o limitadas investigaciones en el área de la empresa, desconocimiento de las innovaciones tecnológicas en el área de la empresa.

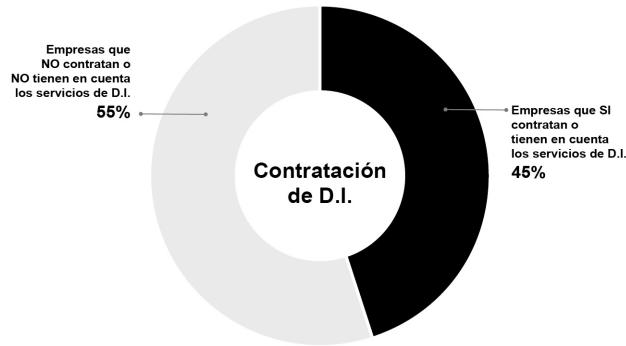
### **Tercer capítulo, pertinencia educativa**

De las empresas indagadas, el 59% conoce el diseño industrial como profesión mientras que el 41% manifiesta no conocerlo, como se registra en la gráfica 15.



**Gráfica 15.** Conocimiento del diseño industrial como profesión. Fuente: elaboración propia.

El 59% que respondió afirmativamente, se desagrega de la siguiente manera: el 45% contrata o tiene en cuenta los servicios profesionales de diseño industrial. El 55% no lo hace, como se registra en la gráfica 16.



Gráfica 16. Contratación del diseño industrial. Fuente: elaboración propia.

A su vez, el 55% que manifestó no contratar servicios de diseño industrial, se desagrega así: el 59% considera que necesita los servicios de diseño industrial, el 41% no lo considera.

#### *Necesidades y requerimientos*

El segmento conformado por el porcentaje de empresas que sí contrata o tiene en cuenta los servicios profesionales de diseño industrial y por el porcentaje que considera necesita estos servicios, a su vez se desagrega así: el 24% lo requiere para el desarrollo de nuevos productos, el 21% para la mejora del proceso productivo con menos gasto de material, el 14% para planeación y control de calidad del producto y los procesos de producción, el 24% para

cumplir funciones de dibujo, el 17% para cumplir con funciones de mercadeo y la mejora de la comunicación.

### *Habilidades profesionales esperadas*

El mismo segmento, conformado por el porcentaje de empresas que sí contrata o tiene en cuenta los servicios profesionales de diseño industrial y por el porcentaje que considera necesita estos servicios, se refiere igualmente las habilidades profesionales o destrezas específicas que esperaría por parte del diseñador industrial, las mismas que registran en la tabla 3.

Tabla 3. Habilidades profesionales esperadas.

<b>HABILIDADES PROFESIONALES ESPERADAS</b>	
<b>HABILIDADES</b>	<b>%</b>
Conocimiento de materiales y prácticas de manufactura	31%
Conocimiento de proceso para el desarrollo de los productos	17%
Capacidad para la elaboración de modelos y prototipos para comprobaciones	16%
Recursividad y destreza para resolver problemas	13%
Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño	9%
Conocimientos técnicos, físicos y mecánicos de los productos	8%
Facilidad de expresión a nivel gráfico y conocimiento de técnicas de representación	4%
Capacidad de sistematizar los procesos	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

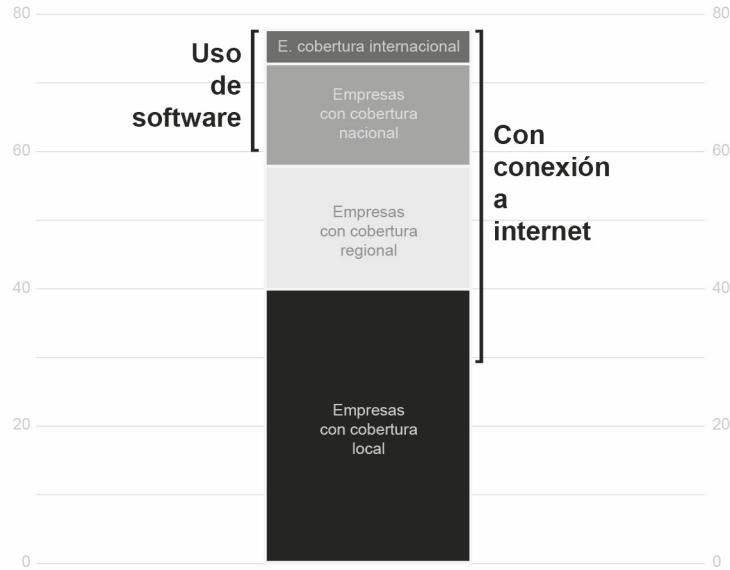
Fuente: elaboración propia.

En este aparte cobra valor el señalamiento de Ramírez (2015) referido al desempeño del diseñador industrial en cualquier contexto, para lo cual resalta como principales competencias: el conocimiento del contexto en particular y la solución de problemas de diseño dentro de dicho contexto.

## **Discusión**

En función del propósito del estudio, son evidentes algunas relaciones entre las variables, sin que esto implique necesariamente causalidad entre ellas, simplemente interrelaciones. La variable cobertura de las empresas, a diferencia de la variable tamaño, presenta mayor relación con las otras variables consideradas en este estudio, lo cual pone de manifiesto que el tamaño de la empresa no es relevante para efectos de competitividad, máxime si se toma en cuenta las perspectivas de Drucker (1985) y Horta y Jung (2002), según las cuales las determinantes son el trabajo duro, enfocado y decidido y la unificación de esfuerzos continuos, orientados al logro de la competitividad.

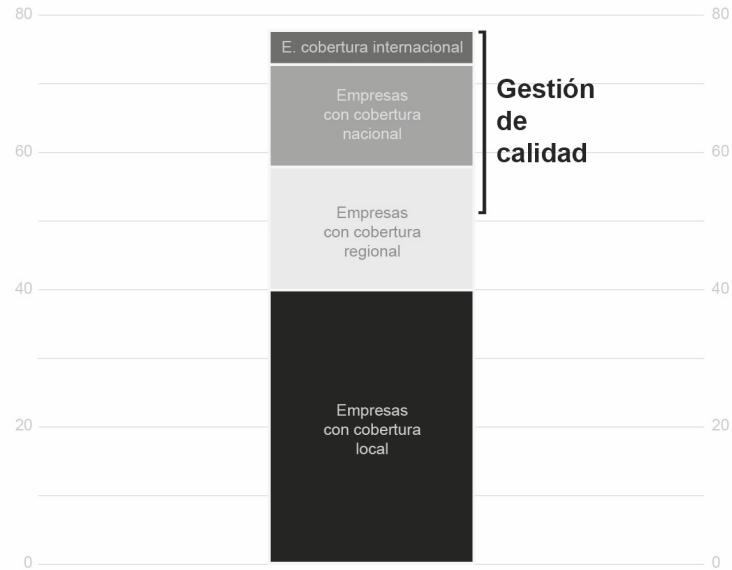
De una parte, se identifica que a mayor cobertura de las empresas se presenta mayor participación en el uso de recursos tales como software especializado y conexión a internet, como se ilustra en la gráfica 17.



**Gráfica 17.** Participación de las empresas por cobertura, en el uso de software especializado y conexión a internet.  
Fuente: elaboración propia.

512

Igualmente se ha identificado que las empresas de mayor cobertura tienen mayor participación en el control de procesos a fin de lograr una calidad consistente en sus productos y por tanto en la satisfacción de sus clientes, como se ilustra en la gráfica 18.



Gráfica 18. Participación de las empresas por cobertura, en la gestión de calidad. Fuente: elaboración propia.

De otra parte, se ha establecido que si bien la mayor parte de las empresas del sector está subutilizando su capacidad instalada, y que esto puede representar una oportunidad para plantear desde la academia estrategias que permitan el desarrollo y mejor aprovechamiento de su infraestructura, se ha identificado la mayor participación en el aprovechamiento pleno de la capacidad instalada por parte de las empresas de mayor cobertura, igualmente mayor participación en la utilización de maquinaria y equipo especializado, como se ilustra en la gráfica 19.



**Gráfica 19.** Participación de las empresas por cobertura, en el aprovechamiento pleno de la capacidad instalada y en la utilización de maquinaria y equipo especializado. Fuente: elaboración propia.

514

Adicionalmente, se identificó que en la mayor parte de las empresas indagadas no se invierte en investigación y que no se consideran las actividades de investigación y desarrollo en sus dinámicas, lo cual representan una oportunidad para la academia desde una perspectiva de cooperación interinstitucional.

También se identificó que no se financia algún tipo de capacitación para los empleados ni se desarrollan procesos de investigación, se estableció mayor participación por parte de las empresas de mayor cobertura en este tipo de actividades; así mismo, se identificó que a mayor cobertura de las empresas se da mayor grado de importancia a la innovación, como se muestra en la gráfica 20.



**Gráfica 20.** Participación de las empresas por cobertura, en actividades de investigación e innovación.  
Fuente: elaboración propia.

Este hallazgo difiere en alguna medida de lo registrado por Botía (2013) en su análisis del sector metalmecánico del Corredor Industrial de Boyacá, según el cual en las empresas de este sector se facilita la formación laboral y la actualización de los trabajadores con las nuevas tecnologías a fin de potenciar la capacidad productiva.

Ramírez (2011) establecía que en el sector industrial de Boyacá no se tenía una idea clara de la existencia del diseño industrial como profesión ni noción alguna de su relación con la productividad. Los resultados actuales revelan un avance significativo en ese sentido por parte del sector industrial de Duitama, puesto que la mayor parte de las empresas indagadas conoce el diseño industrial como profesión.

Con respecto a la contratación de servicios profesionales de diseño industrial, se estableció que la mayor parte de las empresas indagadas no tiene en cuenta

este aspecto e igualmente se ha identificado que las empresas de mayor cobertura son las que consideran contratar este servicio profesional, como se ilustra en la gráfica 21.



**Gráfica 21.** Participación de las empresas por cobertura, en la contratación de diseño industrial.  
Fuente: elaboración propia.

A pesar de este resultado, el mismo representa un avance significativo no solo en el aumento en las proporciones de los segmentos que contratan servicios profesionales de diseño industrial, sino que se evidencia mayor especificidad y mayor propiedad por parte de los empresarios al enunciar sus requerimientos, en relación con lo registrado por Ramírez (2015), en cuyo resultado registraba que de 423 empresas indagadas del Corredor Industrial de Boyacá, solo el 33% de las mismas tenía en cuenta los servicios profesionales de diseño industrial.

## Conclusiones

Para sobrevivir en el actual contexto económico, es necesario innovar. Los procesos de investigación y desarrollo son base de la innovación y esta misma a su vez es determinante de la competitividad empresarial. No obstante, la innovación implica la destinación de personal calificado y exclusivo, la inversión en maquinaria, equipo e infraestructura especializada. El análisis de la información revela que las empresas indagadas son conscientes de sus limitaciones en temas referidos a innovación.

Las empresas, en tanto se reconozcan a sí mismas y acepten sus capacidades y alcances, visualizarán el horizonte al que pretenden dirigirse y seguramente reconocerán el valor estratégico de los procesos de investigación y desarrollo y la necesidad de su posterior incorporación a la gestión empresarial como un instrumento o herramienta que forme parte de su cultura corporativa.

Se pone de manifiesto que la mayor parte de las empresas del sector industrial de Duitama está subutilizando su capacidad instalada, lo cual evidencia una oportunidad para implementar estrategias que permitan el desarrollo y mejor aprovechamiento de dichos recursos.

De acuerdo con los resultados logrados, se evidencia que si bien algunos empresarios aun no consideran las actividades de investigación, desarrollo e innovación en sus dinámicas, hay interés manifiesto por la actualización tecnológica y la innovación de productos, lo que representa una oportunidad para que desde la formación del capital humano y el desarrollo tecnológico, se canalicen esfuerzos orientados al fomento de una cultura investigativa y científica para la gestión del conocimiento y la innovación en la población estudiantil de Duitama, incluso desde los niveles de educación media.

Sería pertinente que desde entidades tales como Confecámaras o particularmente desde la Cámara de Comercio de Duitama, se impulse la creación de departamentos de investigación y desarrollo en las empresas del sector industrial de la ciudad, que permitan la identificación, evaluación y selección de tecnologías, así como la adaptación e innovación tecnológica; la inversión de recursos y la gestión de proyectos de investigación y desarrollo.

El análisis de la información igualmente hizo evidente la baja articulación de las empresas con las instituciones educativas. Por su parte, el sector educativo, como uno de los protagonistas en procesos de capacitación, de investigación, y particularmente en el tema de pertinencia educativa, tendría que propiciar el diálogo de saberes con el sector productivo, los representantes de la sociedad civil, la administración municipal y los gobiernos departamental y nacional, para atender las necesidades de investigación, desarrollo e innovación.

Esta información puede representar oportunidades para las empresas del sector, el profesional en diseño, la academia, los estudiantes de diseño y la administración pública. Para las empresas del sector, puesto que el conocimiento de su contexto inmediato, desde una perspectiva de *benchmarking* posiblemente les permitirá orientar su gestión en el corto, mediano y en el largo plazo.

518

Para el profesional en diseño, como estrategia en la búsqueda de horizontes de desempeño; su proyección como empleador o como empleado, demandaría un previo conocimiento del sector donde se oriente para ejercer como profesional.

Este estudio igualmente puede ser de utilidad para la academia en tanto representa un insumo para efectos de pertinencia educativa propiciando así una oportunidad para establecer vínculos de cooperación interinstitucional con el sector industrial; igualmente resulta de utilidad para los estudiantes de

diseño, en tanto les permite reconocer diversidad de temáticas susceptibles de incursión académica.

Finalmente, el estudio sería útil para las administraciones públicas en tanto les permitiría dimensionar las prioridades que demandan su participación, a fin de lograr sostenibilidad y con ella contribuir al desarrollo económico regional.

## Referencias

- Botía R. (2013). *Sector metalmecánico: perfiles laborales y oportunidades de inclusión social en el corredor Duitama - Sogamoso de Boyacá*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Departamento para la Prosperidad Social DPS, Centro Regional de gestión para la productividad y la innovación de Boyacá CREPIB. Recuperado de <http://www.crepib.org.co/documentos/2014/publicaciones/PerfilessectormetalmecanicoBoyaca.pdf>
- Consejo Privado de Competitividad, Universidad del Rosario. (2013). *Índice departamental de competitividad*. Zetta Comunicadores, Bogotá D.C.
- Consejo Privado de Competitividad, Universidad del Rosario. (2014). *Índice departamental de competitividad*. Zetta Comunicadores, Bogotá D.C.
- Consejo Privado de Competitividad, Universidad del Rosario. (2015). *Índice departamental de competitividad*. Zetta Comunicadores, Bogotá D.C.
- Consejo Privado de Competitividad, Universidad del Rosario. (2016). *Índice departamental de competitividad*. Zetta Comunicadores, Bogotá D.C.
- DANE. (2015). Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 A.C. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4ac.pdf](https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf).
- Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. Harper & Row. New York.

- Dussán, C., Ospina, W., Ruiz, F.J. y Montoya, D.M. (2016). . *Revista Kepes*, 13, 9-28. DOI: 10.17151/kepes.2016.13.13.2
- Foro Económico Mundial. (2017). Reporte global de competitividad. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/finance/docs/181017-cr-fas-Reporte-Global-de-Competitividad-WEF.pdf>
- Gibbons, M. (1998). *Higher education relevance in the XXI century*. Paris UNESCO World conference on Higher Education.
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. México D.F.
- Horta, R. y Jung, A. (2002). Competitividad e industria manufacturera. Aportes para un marco de análisis. *Revista Electrónica de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Católica, Montevideo, Uruguay*. año 1(1), 1-38
- Levy, A. e Ibáñez, A. (2013). *Empuje estratégico. Dinámica organizacional para la innovación, el crecimiento y la competitividad*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Granica.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo de la República de Colombia. Ley 905 de 2004.
- Müller, G. (1992). *Transformaciones productivas y competitividad: aspectos conceptuales y metodológicos*. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Montevideo, Uruguay.
- Núñez, W. (2012). *Medición de potencial exportador de tres sectores en la ciudad de Duitama*. Cámara de Comercio de Duitama. Recuperado de <https://ccduitama.org.co/index.php/2012-09-19-13-07-35?download=66:informe-final-potencial-exportador-duitama>
- OCDE y Eurostat. (2006). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera edición. OECD/Comunidades Europeas, Traducción española: Grupo Tragsa Empresa de Transformación Agraria S.A., Juan Zamorano Ogállai

- OECD. (1992). *The technology and the economy. The key relationships*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Ospina, D. (2001). *Introducción al muestreo*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. The free press. New York.
- Porter, M. (2009). *Ser competitivo*. Deusto S.A. ediciones. Barcelona.
- Ramírez, C. (2011). Estudio de la aplicación del diseño industrial en el sector manufacturero del Corredor Industrial de Boyacá. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, volumen 2(1), 44-51
- Ramírez, C. (2014). La práctica empresarial en el ámbito del diseño industrial, una mirada retrospectiva. *Revista Arquetipo*, 8, 87-106
- Ramírez, C. (2015). *Towards the higher education relevance. The virtuous circle*. Mc Graw Hill Education, Italy.
- Reina, Y. y Rubio, K. (2016). *Boyacá: un contraste entre competitividad, desempeño económico y pobreza*. Documentos de trabajo sobre economía regional Número 245. Banco de la República, Centro de Estudios Regionales, pp. 46.
- Ruíz, F., et al. OCyT. (2012). Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI. Boyacá 2022: La ciencia, la tecnología y la innovación al servicio del desarrollo regional.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico*. Quinta Reimpresión, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
- Solleiro, J. y Castañón, R. (2005). *Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México al contexto global*. Temas de Iberoamérica, globalización, ciencia y tecnología. Organización de estados iberoamericanos.
- Tamayo, M. (1999). *Serie Aprender a investigar, Módulo 2 La investigación*. Icfes, Santa Fe de Bogotá, Tercera edición.

- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Tercera edición. Barcelona: Paidós.
- Tünnermann, C. (2006). *Pertinencia y calidad de la educación superior. Educación*. Lección inaugural. Universidad Rafael Landívar, Ciudad de Guatemala. Recuperado de <http://iep.udea.edu.co:8180/entornoPGU/bitstream/123456789/258/1/Pertinencia%20Calidad%20Educacion%20Superior%20-CarlosTunnermann.pdf>
- UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre educación la superior en el siglo XXI: Visión y acción. París 1998. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113602\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113602_spa) [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). Conferencia mundial sobre la Educación Superior 2009 La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Unesco, París, 2009. Recuperado de [www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado\\_es.pdf](http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf)
- Villa, G.A., Ruiz, F.J., Montoya, D.M. y Dussán, C. (2016). Perspectiva de los empleadores sobre la pertinencia académica del programa de Diseño Visual. *Revista Kepes*, 13, 29-49. DOI: 10.17151/kepes.2016.13.13.3
- www.compitem.com.co (2016). Informe Nacional de Competitividad 2015-2016, Zetta Comunicadores, Bogotá D.C. Recuperado de <https://compitem.com.co/wp-content/uploads/2016/05/INC-2015-2016.pdf>