

El diseño industrial enseñado en modalidad virtual, una estrategia para democratizar la innovación

William Javier Cáceres Gómez¹

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería. Colombia.

Resumen

El mundo identifica la innovación y el emprendimiento como mecanismos para mejorar tanto la calidad de vida de la población, como el crecimiento de la economía, pero en la práctica en países como Colombia son relativamente pocos los emprendimientos que superan el primer año y son pocas las organizaciones que contemplan entre sus lineamientos estratégicos tener estructuras de innovación sostenible.

Entre las funciones del Estado está el promover la generación de escenarios apropiados que permitan el desarrollo de estas estructuras en las organizaciones productivas; para ello aparecen entidades como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, cuyo objetivo principal es la educación abierta y a distancia en un contexto nacional e internacional en función del desarrollo sostenible de las regiones, apostando misionalmente por la democratización de un modelo educativo que permite el acceso de la población a una formación de calidad mediante la oferta de programas que buscan el desarrollo inclusivo y el mejoramiento de las condiciones marco para la innovación como es el caso del pregrado en Diseño Industrial en modalidad online.

Dicho esto, la finalidad de este artículo es hacer un ejercicio de revisión bibliográfica que refleje el contexto económico colombiano, resaltando la incidencia del emprendimiento en la competitividad, orientándose hacia los conceptos de creatividad e innovación para reflexionar sobre sus diferencias; pasando luego a enfocarse en varias tipologías de innovación y cómo éstas a través del diseño industrial se pueden modular con las organizaciones productivas y la sociedad para ayudar a hacerlas más prosperas y sustentables.

Palabras clave: competitividad, creatividad, diseño industrial, educación virtual, innovación.

¹ Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8477-8642>. Correo: william.caceres@unad.edu.co

Industrial Design Taught in Virtual Mode, a Strategy to Democratize Innovation

Abstract

The world identifies innovation and entrepreneurship as mechanisms to improve both the quality of life of the population and the growth of the economy, but in practice in countries such as Colombia relatively few ventures go beyond the first year and few organizations contemplate among their strategic guidelines to have sustainable innovation structures.

Among the functions of the State is to promote the generation of appropriate scenarios that allow the development of these structures in the productive organizations; for this purpose, entities such as the Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD (National Open and Distance University) appear, whose main objective is open and distance education in a national and international context based on the sustainable development of the regions, betting missionally on the democratization of an educational model that allows the population access to quality training through the offer of programs that seek inclusive development and the improvement of the framework conditions for innovation, as is the case of the undergraduate degree in Industrial Design in the online modality.

Having said this, the purpose of this article is to make a literature review exercise that reflects the Colombian economic context, highlighting the impact of entrepreneurship on competitiveness, focusing on the concepts of creativity and innovation to reflect on their differences, and then focus on various types of innovation and how they are through industrial design can be modulated with productive organizations and society to help make them more prosperous and sustainable.

Key words:

Competitiveness, Creativity, Industrial Design, Virtual Education, Innovation.

1. Introducción

El Índice Global de Competitividad (IGM) 2019 elaborado por el (World Economic Forum, 2019), indica que Colombia ha ascendido en los últimos 3 años del puesto 66 en 2017 al 57 en 2019, pasando a ocupar el cuarto lugar en la zona, esta mejora contrasta con el informe sobre mercado laboral (OIT, 2018) que indica que Colombia tiene uno de los mayores índices de desempleo de la región, potenciados por los procesos de apertura económica y la dependencia de un modelo de desarrollo económico enfocado en el sector minero energético, el cual genera poco empleo. En el análisis sobre

mercado laboral según ramas de actividad (DANE, 2017), se expone que el sector de Minas y energía provee menos del 1% del empleo, mientras que manufactura y agricultura ofertan el 11% y 18,7%; según indica La Gran Encuesta Pyme (ANIF, 2017) el sector manufacturero ha perdido relevancia pasando de representar un 18% en los años ochenta al 11% actual, mientras en su informe de industria (Mincomercio, 2019) indica que este sector ha ido perdiendo relevancia principalmente por la debilidad de la moneda, la falta de demanda, los altos costos y la baja disponibilidad tanto de materias primas como de equipos.

Teniendo en cuenta este contexto procedemos a indicar que este artículo de revisión bibliográfica se construye sobre la pregunta: ¿Podría la innovación ayudar a hacer más competitiva a Colombia? Para dar respuesta a ello se ha establecido entre sus objetivos determinar la diferencia entre los conceptos de creatividad y de innovación; presentar los diferentes tipos de innovación y exponer a modo de reflexión personal como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, desde el programa profesional de diseño industrial online tiene el potencial de hacer difusión y transferencia de conocimiento hacia las pymes y micropymes a través de sus egresados, democratizando el desarrollo de una cultura de diseño e innovación que a futuro permee estas organizaciones productivas en función del desarrollo sostenible de las regiones potenciándolas para aumentar su competitividad.

2. Metodología

El artículo se desarrolla con enfoque cualitativo a partir de una descripción del contexto económico alrededor del tema de la competitividad, pasando a un análisis exploratorio de los conceptos que delimitan la innovación como potenciador de la competitividad; desarrollándose en dos fases: la primera, una revisión documental, tanto de bases de datos como de fuentes institucionales, usando términos clave como: competitividad, creatividad e innovación, filtrando posteriormente las búsquedas al identificar la relevancia y pertinencia de los términos en el contexto. En la segunda fase, para argumentar la discusión se realizó la descripción general de cómo opera en la Universidad Nacional Abierta y a

Distancia – UNAD el programa profesional de diseño industrial en modalidad online y se describe como desde este se puede ayudar a potenciar las regiones.

3. Contenido

3.1 Conceptos generales

La calidad de vida de los habitantes de cada país está íntimamente relacionada con el desempeño de su economía. Entidades internacionales se encargan de medir ese comportamiento de forma comparativa a través de una serie de indicadores con los cuales construyen los rankings. Para el ejercicio de este artículo referenciaremos dos de ellos, el Índice Global de Competitividad 2019 (IGC), del Foro Económico Mundial (FEM) y el Índice Mundial de Innovación 2019 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Previa revisión de cada listado de indicadores, procederemos a examinar algunos conceptos de competitividad su interrelación con el emprendimiento, la creatividad, la innovación y el diseño industrial.

3.2 Competitividad

El concepto de competitividad está asociado al desarrollo, la productividad, la calidad, la innovación y el crecimiento económico. En el libro *La ventaja competitiva de las naciones*, (Porter, 2007) la define así: “la calidad y el precio están directamente relacionados, por lo que la producción de bienes y servicios de calidad evitan procesos y reprocesos y su precio es menor que el de la competencia, por lo cual la empresa puede ser más competitiva dentro del mercado local.

Además, esto puede beneficiar a la sociedad ya que adquieren productos de mayor calidad a precios reducidos; igualmente benefician al Estado y otras partes interesadas porque aumenta el consumo y como consecuencia las contribuciones legales al fisco; esto impulsa el desarrollo de políticas macroeconómicas”.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) en su revista indica que la competitividad tiene una relación positiva con el crecimiento económico a largo plazo, indicando que “Un país puede considerarse competitivo cuando logra manejar sus recursos y competencias de manera que, además de aumentar la producción de sus empresas, mejora la calidad de vida de sus ciudadanos” (Medeiros, Godoi & Teixeira, 2019). La Asociación Española para la Calidad, lo define como “la capacidad de competir o la rivalidad para la consecución de un fin. La competitividad es una característica que deben tener las organizaciones para sobrevivir dentro de un mercado saturado, puesto que si no se consigue una alta competitividad la empresa tiende a la desaparición”. (Asociación Española para la Calidad [AEC], s.f.).

3.3 Índice Global de Competitividad (IGM) 2019

El IGC del (World Economic Forum, 2019), mide 103 indicadores agrupados en 12 pilares. El análisis indica que Colombia en el año 2019 ascendió al puesto 57, pasando a ocupar el cuarto lugar en la zona, dicho ascenso se ha dado en temas macroeconómicos, financieros, algunos de infraestructura y en el aumento de la esperanza de vida, mientras que las

mayores problemáticas del país están relacionadas con el crimen organizado donde ocupamos el lugar 131/141, con la falta de independencia de la justicia donde ocupamos el lugar 111/141, con los incidentes de corrupción 85/141, y en la baja protección a la propiedad intelectual en el lugar 92/141. En cuanto al capital humano las aptitudes del país son promedio, excepto en las relacionadas con temas digitales en las que estamos en el lugar 94/141, mientras que en los pilares referidos al emprendimiento y la innovación ocupamos el lugar 81/141 y 77/141, evidenciando tanto un bajo interés hacia el riesgo de parte de los empresarios, como un lento crecimiento de las empresas consideradas innovadoras. Otros dos factores críticos son el número de patentes por millón de habitantes que es de 0.79 con lo cual estamos en el lugar 73/141 y el porcentaje de inversión en I+D que es del 0.2 del PIB donde ocupamos el lugar 88/141, otro elemento a tener en cuenta corresponde a la baja sofisticación de los compradores el cual se ubica en la posición 89/141.

Se puede concluir que el manejo macroeconómico del país, desde la perspectiva del (World Economic Forum, 2019), tiene un comportamiento aceptable, no obstante en factores que afectan a la población en general tales como la equidad en la distribución de la riqueza, Colombia aparece como el tercero más desigual de Latinoamérica con un índice de Gini de 0.504 (Banco Mundial, 2018) o en factores como el desempleo, aparecemos como el cuarto con mayor índice de paro con un 9.7% (Banco Mundial, 2019), siendo crítico que el 46.8% de la población que se define como empleada está en la informalidad (DANE, 2020). Estas cifras en el transcurso del año tienden a empeorar

ostensiblemente debido a la coyuntura de la pandemia mundial de COVID-19, por ejemplo, en junio de 2020 el indicador de desempleo llegó al 19.8% (DANE, 2020).

Esta situación es generalizada en América Latina, por ello el banco mundial en el informe “El emprendimiento en América Latina” (Lederman, Messina, Pienknagura & Rigolini, 2014) reconoce en el emprendimiento un mecanismo para atenuar esta situación, puesto que aumenta la competitividad y genera empleos de calidad, sin embargo, requiere no solo de la calidad del recurso humano sino de unas condiciones de contexto particulares que lo estimule y le permite ser sostenible en el tiempo.

3.4 Emprendimiento

El concepto de emprendimiento ha evolucionado de referirse al establecimiento de un contrato para el intercambio de productos o servicios (Pahuja, 2015), a desligarse de la relación legal para orientarse a la creación de oportunidades de negocio para la satisfacción de necesidades del mercado (Hattab, 2014). Esta actividad refleja la salud de las economías, estando ligadas directamente con las dinámicas de gestación de organizaciones productivas; en este aspecto Latinoamérica, y en particular Colombia, tienen características comunes que se expresan en el informe *Nacimiento y supervivencia de las empresas en Colombia* de Confecámaras (2016) en el cual se expresa como el país tiene una alta tasa de entrada bruta (TEB) de empresas al mercado, este valor para nuestro país es del 3.6%, es decir por cada 100 empresas constituidas, entran 23 y salen 19, lo cual se considera un valor alto comparado con economías como las

europas, pero la tasa de supervivencia de los nuevos emprendimientos es baja, siendo el 29.7% de las empresas que no superan los primeros 5 años, esta situación presenta algunas particularidades como que sobreviven 1.7 veces más las empresas inscritas por sociedades por sobre las originadas en personas naturales, otra característica tiene que ver con que la tasa de supervivencia aumenta con el tamaño, siendo esta tasa del 71.4% para empresas grandes, del 68% para las medianas, del 60% para las pequeñas y del 29.1% para las microempresas, de acuerdo al informe de Confecámaras este diferencial se debe a que a menor tamaño tenga la empresa suelen tener menor capital de base, por lo tanto, menores posibilidades de acceso al crédito, adicionalmente de acuerdo a Lederman, Messina, Pienknagura & Rigolini (2014), las empresas latinoamericanas tienen bajas tasas de crecimiento debido a que “introducen productos nuevos con menos frecuencia que las empresas de otras economías similares, la gestión de los emprendedores de gama alta suele estar lejos de las mejores prácticas en el ámbito global, las empresas invierten poco en I+D y la actividad en materia de patentes está claramente por debajo de los niveles de referencia.”

De igual manera revela el informe *Estudio de la actividad empresarial del Global Entrepreneurship Monitor - Colombia -GEM-* (2017), que las actividades y financiación de estos negocios se hace máximo para un año, priorizando la resolución de los problemas de funcionamiento, dejando de lado temas estratégicos diferenciales como la generación de valor, lo cual va ligado con la falta de interés por ingresar a mercados más complejos que las áreas de influencia

local, a una baja intención del capital privado de arriesgarse en procesos de investigación; como indica Misas, (1994), en un interés por tener rápido retorno del capital.

En Colombia el universo de emprendimientos que superan la zona de la muerte y pasan los 5 años, según informa el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Lacouture, 2016), está conformado en un 99.9% por mipymes las cuales son responsables de 40% del PIB y 80% del empleo, convirtiéndose en uno de los principales motores de la economía. La Gran Encuesta Pyme (ANIF, 2017) luego del análisis de 22 mediciones indica que este tipo de empresariado pierde capacidad de potenciar aún más la economía nacional por las siguientes razones: visión de corto plazo, baja diversificación de los mercados, baja sofisticación de los procesos productivos, falta de cultura exportadora e, informalidad.

3.5 Creatividad

El concepto de emprendimiento se alinea con el acto de crear enlazándose con el concepto de creatividad, su significado puede exponerse a partir de diferentes ciencias y autores, algunos indican que es una característica de personas, procesos y/o productos y servicios; como lo evidencian Fisher & Williams (2004), que citan a Howard Gardner (1997) quien la plantea como la “habilidad para resolver problemas, comercializar productos y generar nuevas preguntas”; mientras que Bill Lucas (2001) enmarca la creatividad como un estado de la mente en el cual todas las inteligencias del hombre, están trabajando de manera simultánea; y Ken Robinson (2001) lo asocia a un proceso

imaginativo con resultados que son originales y de valor, mientras que Steve Jobs es más pragmático, como reseña la publicación ReasonWhy que lo cita, “es ante todo, conectar cosas” (Jobs, 2014), en ese mismo sentido Arbide (2007) argumenta que la creatividad es la capacidad de levantarse cada día con nuevas soluciones para los mismos problemas y es el resultado de la permanente lucha del ser humano con sus problemas, mientras que Núñez (2012) lo considera una habilidad combinada con una actitud, indicando que "La creatividad guarda relación con crear y atreverse a presentar cosas nuevas, puesto que ésta debe ser practicada, ejercitada y estimulada como habilidad", mientras que en el libro *Inteligencias múltiples*, Gardner (1987) se refiere a “que el individuo creativo es una persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo, de un modo que al principio es considerado nuevo, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto”.

En conclusión, se podría indicar que la creatividad es una habilidad entrenable que requiere de contextos particulares para su desarrollo, que permite generar ideas novedosas a través de procesos mentales en los que se interconectan cosas que regularmente no están relacionadas.

Es importante resaltar que la creatividad es un factor fundamental a desarrollar en las organizaciones, ayuda tanto a encontrar soluciones novedosas a los problemas o necesidades diarias como a generar nuevas ideas para productos o servicios de alto valor e impacto.

En relación con lo anterior, los conceptos de emprendimiento y creatividad se relacionan de manera muy estrecha con la innovación, que como lo citan (Zawawi *et al.*, 2016) se puede definir como “una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción” (Daugherty *et al.*, 2011; Grawe, 2009; Rogers, 1995) o como “el proceso de transformar una oportunidad en una idea fresca y que sea usada ampliamente en la práctica” (Bessant, Pavitt & Wiley, 1998), lo que nos permite determinar que el emprendimiento, la creatividad y la innovación, son el marco para la generación de modelos de negocio nuevos y originales.

3.6 Del pensamiento creativo a la innovación

Tiende a confundirse la creatividad con la innovación, pero como indica Kastika (2012) la creatividad es distinta de la innovación y hace la comparación: “La primera es una potencialidad humana, que tiene que ver con la posibilidad de producir aportes que sean nuevos y valiosos. En cambio, la innovación es el resultado de transformar algo del contexto a partir de que se adopten ideas nuevas y valiosas” o como indica Lina Mayorga funcionaria de Innpulsa en sus héroes Talk, “No es suficiente tener buenas ideas, hay que hacerlas realidad” (Mayorga, 2017), resaltando que la diferencia entre innovación y creatividad es la misma que hay entre pensar y hacer.

A continuación hacemos un panorama de la innovación en el país a través de las mediciones realizadas por el Índice Mundial de Innovación 2019, elaborado por la Organización Mundial de la

Propiedad Intelectual (OMPI, 2019), el cual consta de 7 pilares en los que mide 82 indicadores; en ellos señala que Colombia es una economía de ingresos medios que ocupa el lugar 67/129 siendo sexto en Latinoamérica. El país presenta fortalezas en los pilares de infraestructura 47/129, sofisticación del mercado 56/129, sofisticación de los negocios 58/127 e instituciones, pero es más débil en productos de conocimientos y tecnología 76/129, capital humano e investigación 78/129 y producción creativa 85/129, resaltando que tanto el indicador de registros de diseño industrial 92/129 como el de estabilidad política y seguridad 91/129 tienen un bajo desempeño.

Con este panorama pasamos a referirnos al *Manual de Oslo* (OECD/Eurostat, 2007), que define la innovación como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores, así mismo se definen 4 tipos de innovación:

3.6.1 Innovación en producto/servicio

Introducción en el mercado de nuevos (o significativamente mejorados) productos o servicios. Incluye alteraciones significativas en las especificaciones técnicas, en los componentes, en los materiales, la incorporación de software o en otras características funcionales.

3.6.2 Innovación en proceso

Implementación de nuevos (o significativamente mejorados) procesos de fabricación, logística o distribución.

3.6.3 Innovación organizacional

Implementación de nuevos métodos organizacionales en el negocio (gestión del conocimiento, formación, evaluación y desarrollo de los recursos humanos, gestión de la cadena de valor, reingeniería de negocio, gestión del sistema de calidad, etc.), en la organización del trabajo y/o en las relaciones hacia el exterior.

3.6.4 Innovación de mercadotecnia

Implementación de nuevos métodos de marketing, incluyendo mejoras significativas en el diseño meramente estético de un producto o embalaje, precio, distribución y promoción.

Suele unificarse la innovación organizacional y la de mercadotecnia, en el término innovación en la gestión. El *Manual de Oslo* indica que también puede referirse a la innovación, según su grado de originalidad y novedad, este concepto está configurado bajo los siguientes estados: nuevo para la empresa, nuevo para el mercado y nuevo para el mundo entero, las dos primeras suelen denominarse incrementales / frugales y la última se conoce como disruptiva o radical.

3.6.5 Innovación frugal

En las economías emergentes de países como India, China, Brasil y Sudáfrica, la innovación frugal es una tendencia que se ha construido sobre las restricciones, es un concepto relativamente reciente que se adapta tanto a las capacidades económicas como a las necesidades de sus consumidores, se enfoca en ver las limitaciones de recursos como oportunidades, no buscando sorprender a los clientes con productos técnicamente sofisticados, sino que se esfuerzan por crear soluciones de buena calidad que

brinden el mayor valor a los clientes al menor costo (Radjou & Prabhu, 2014).

Este sistema se origina en el arte hindi del Jugaad que se refiere a "superar las duras limitaciones improvisando una solución eficaz utilizando recursos limitados" (Radjou, Prabhu, & Ahuja, Jugaad, 2010), en este mismo artículo el autor indica que han identificado cuatro principios operativos a saber:

- *Ahorre, no desperdicie.* En este criterio se basa la frugalidad, abordando la escasez de recursos.

- *Inclusión, no exclusión.* Esta segunda regla ayuda a las organizaciones emprendedoras a poner en práctica la inclusión, al conectarse estrechamente con la creciente diversidad que impregna sus comunidades de clientes, empleados y socios y aprovecharla.

- *Participación de abajo hacia arriba.* Este principio promueve la colaboración, indicando que los directores deben aprender a facilitar la improvisación colaborativa tal como lo hacen los músicos de las bandas de jazz.

- *Pensamiento y acción flexibles, no planificación lineal,* refiriéndose a la flexibilidad de pensamiento y acción, indicando que las empresas que lo practican, suelen no estar vinculadas a modelos comerciales únicos, buscando varias opciones al tiempo.

Un producto o servicio desarrollado desde esta perspectiva puede integrar soluciones de alta o baja tecnología, llegando a ser entre 50 y 70% más económico que la alternativa del mercado, teniendo entre 70 u 80% de su funcionalidad, evaluando siempre que no

se vean afectados aquellos factores que puedan comprometer la seguridad, que causen frustración por su complejidad e incluso aquellos que en su proceso de producción no sean sostenibles a largo plazo para la empresa (Impulsapopular, 2018). Los autores Radjou & Prabhu (2014), en su investigación de 50 empresas que implementaron conceptos de innovación frugal han identificado 5 lecciones que recomienda a los CEO para su implementación en las organizaciones:

Lección 1: construir redes de valor circular, adoptando métodos cradle-to-cradle (C2C).

Lección 2: soluciones crowdsourcing, integrando desarrolladores externos a nivel global.

Lección 3: simplificar las estructuras y capacitar a los empleados, siendo frugales con el tiempo, para lo cual requieren flexibilizar tanto los procesos, los activos físicos y los recursos humanos.

Lección 4: uso de los key performance indicators KPIs (indicadores clave de desempeño) para incentivar y mantener el comportamiento frugal en toda la organización, permitiendo a los empleados realizar un seguimiento del rendimiento en función de los objetivos de toda la empresa y ajustar los esfuerzos individuales y colectivos.

Lección 5: evangelizar el mantra "hacerlo mejor con menos".

Esta modalidad de innovación no es excluyente con los procesos de I+D+I tradicionales, es más, los autores recomiendan que debe ser alternado o

combinado de acuerdo a los requerimientos del mercado.

4. La innovación en las organizaciones

En varios indicadores e informes se resalta que el país solo invierte el 0.7 del PIB en actividades de ciencia tecnología e innovación (ACTI) en inglés (STIA), y de ese total únicamente el 35% proviene del sector privado indicando además que solo un 22% de las empresas desarrollan procesos desde la gestión de la innovación, otro factor preocupante que se resalta en dicho informe es que en las actividades de investigación y desarrollo solo se invierte el 0.24% del PIB para el año 2018 (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT], 2018).

La (Camara de Comercio de España [CCE], s.f.), reconoce las organizaciones como entes innovadores por su naturaleza competitiva, la diferencia entre unas y otras está dada en el grado de sistematicidad y conciencia con el que lo hacen, en general las empresas manejan la innovación oculta, la cual es el resultado de la resolución de problemas diarios, pero según el Instituto Nacional de Estadística de España (Instituto Nacional de Estadística de España [INE], 2016), solo un tercio de las organizaciones declara que lo hace conscientemente, anticipándose a las necesidades de los clientes o del contexto, en lo que se denomina gestión de la innovación, entre estos dos estadios existen varias etapas intermedias, las cuales describimos en la Figura 1.



Figura 1. Innovación como proceso empresarial
Fuente: Cámara de Comercio de España (S.F).

Como indica Roberto de la Vega (2017), luego de consultar 961 empresas medianas, evidencia que estas se han enfocado en procesos para optimizar costos y tiempos de producción y muy pocas realizan innovación de valor agregado en productos, servicios o modelos de negocio, dejando a un lado las innovaciones que generan mayores beneficios como la innovación incremental o la radical.

En Colombia el Min CIT entre los años 2010 y 2013 realizó los premios Innova, donde galardonó lo mejor de la innovación en las mypimes y pymes colombianas, luego de esto, Tarapueza, Guzmán, & Hernández (2016) han estudiado las características de estas organizaciones, tal como se aprecia en la Tabla 1:

<p>Pequeñas empresas intermitentes en estrategias e innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeñas empresas que a veces tienen procesos formales de formulación, implementación y seguimiento de la estrategia. • A veces cuentan con capacidad para adaptar e incorporar nuevas tecnologías. • A veces muestran estilo de liderazgo participativo • A veces tienen políticas que fomentan la innovación. • No han licenciado patentes o diseños industriales. • No tienen estímulos para las iniciativas y procesos de cambio. 	<p>Medianas empresas innovadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas medianas del sector de servicios que tienen en cuenta la innovación en su plan estratégico. • La estrategia que más utiliza es la Preactiva. • Se relacionan con el entorno para realizar I+D. • La innovación mejora las utilidades de la empresa.
<p>Microempresas sin claridad en estrategias de innovación</p>	<p>Medianas empresas estrategias e innovadoras</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Microempresas del sector industrial que a veces tienen en cuenta la innovación en el plan de procesos formales de formulación, implementación y seguimiento de la estrategia. • La estrategia más utilizada es la reactiva. • A veces estimulan las iniciativas y procesos de cambio y a veces su estructura organizacional es flexible. • Nunca han realizado seguimientos de la estrategia organizacional ni han tenido liderazgo participativo. • La innovación no mejoró sus utilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas medianas del sector comercial que cuentan con procesos formales de formulación, implementación y seguimiento de la estrategia. • La estrategia que más utiliza es la Proactiva. • Cuentan con un estilo de liderazgo participativo • Estimulan las iniciativas y procesos de cambio. • La organización tiene políticas que fomentan la innovación. • Siempre cuentan con capacidad para adaptar e incorporar nuevas tecnologías. • Han licenciado patentes o diseños industriales.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 1. Caracterización de las empresas ganadoras del premio Innova 2010-2013 según el grado de asociación entre estrategia e innovación.

Fuente: Estrategia e innovación en las mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013 (2016).

5. Estrategias para innovar en las mipymes

Algo que se evidencia a través de la revisión bibliográfica, ha sido que la decisión de hacer una organización innovadora depende completamente de la dirección, por lo tanto, para que una empresa evolucione de la innovación oculta a la gestión de la innovación, el director del MBA de la CESA Roberto de la Vega (2017) recomienda “Promover el pensamiento diverso, vincular personas que piensen distinto y con distinta formación, fomentar el contacto con el exterior, para diversificar la visión y las ideas, incentivar el diálogo interno, evitando que cada área trabaje independientemente, aceptar y hasta premiar el fracaso, puesto que los mayores aprendizajes se obtienen del fracaso, el reto es equivocarse barato y corregir rápido”, en este sentido la (Camara de

Comercio de España [CCE], s.f.), recomienda pasar de una cultura del miedo a una cultura de la confianza, siendo perseverantes y promoviendo el trabajo en equipos interdisciplinarios.

El documento; *Colombia. Políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo*, recomienda, “Mejorar aún más las condiciones marco para la innovación y el emprendimiento, centrándose en competencias, sobre todo en ingeniería, diseño y tecnologías de la información, así como en competencias profesionales de nivel medio”, por lo cual al insertarse el país en las cadenas de valor y en redes de conocimiento e innovación de nivel mundial genera nuevas oportunidades de crecimiento; pero esta competencia en mercados internacionales también exige que se focalicen esfuerzos en la innovación empresarial, (OCDE, 2015).

6. El diseño industrial como motor de la innovación

Entre los principales motores del crecimiento económico sostenible en el tiempo está la investigación y la agregación de valor en los productos, algo que se evidencia en los videos Top 20 Country Total Patent (Invention) History

(1980-2017), (WawamuStats, 2019) y Top 20 Country by Industrial Design (1980-2017) (WawamuStats, 2019), en estos documentos gráficos, se evidencia como los países que han tenido el mayor crecimiento de sus economías los últimos 30 años lo han hecho a la par de un crecimiento progresivo del número de patentes de invención y de registros de diseños industriales lo cual se ha sintetizado en la Ilustración 1.

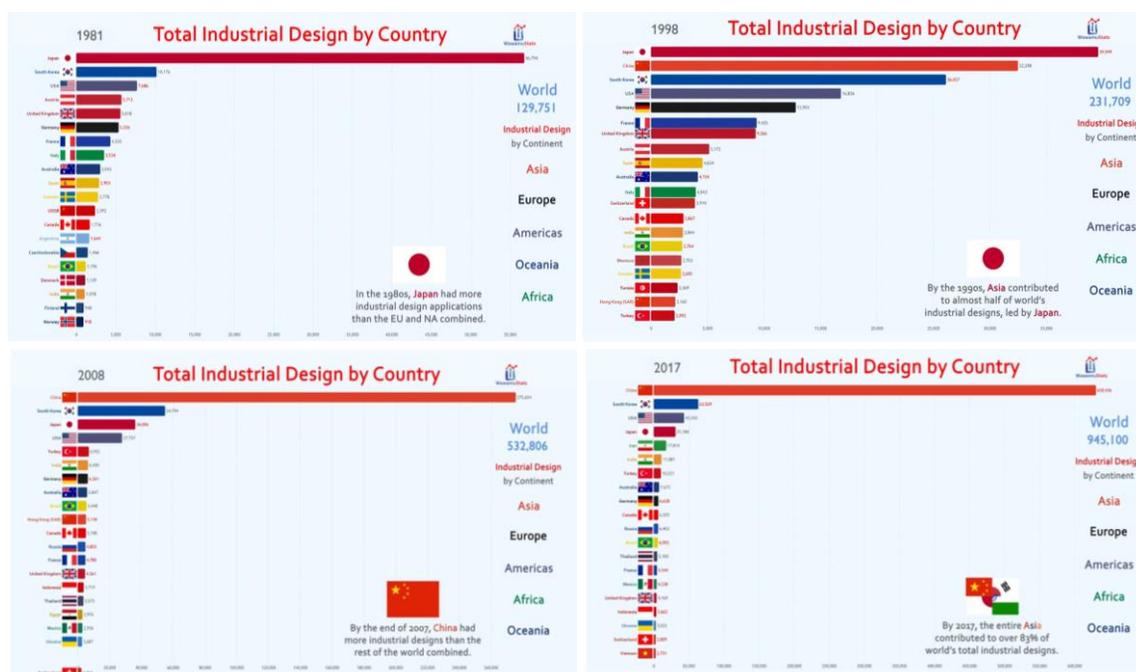


Ilustración 1. Total industrial Design by country
Fuente: Wawamust (2019)

De acuerdo a Catherine Jewell de la OMPI, el diseño dinamiza la innovación, mejora la experiencia del consumidor, impulsa el crecimiento de las empresas y aumenta su rentabilidad. Por ejemplo, en el Reino Unido el diseño aporta 71.100 millones de libras esterlinas (87.000 millones de USD), a la economía del país (Jewell, 2016), este potencial se encuentra aún por explotar en los países en

desarrollo. Un estudio de la OMPI, indica que los activos intangibles como la tecnología, el diseño, la imagen comercial, los diseños industriales, las marcas, los conocimientos técnicos de los trabajadores y directivos en el manejo de maquinaria y la organización de la producción, corresponden aproximadamente a un tercio del valor total de la producción de

EE.UU. en 2014 lo cual equivalía a 5.9 billones de dólares (Boyd, 2017).

7. Definición de diseño industrial

Como indican los autores, el diseño es un factor importante en el crecimiento de las economías, a continuación, procedemos a revisar como La –WOD – (World Design Organization), define diseño industrial como un “Proceso de resolución de problemas aplicable a los productos, sistemas servicios y experiencias, el cual se manifiesta en innovación, competitividad empresarial y una mejor calidad de vida. Es una profesión transdisciplinar que conecta la innovación, la tecnología, los negocios, el desarrollo y las personas aprovechando la creatividad y la visualización para resolver problemas y crear soluciones, redefiniendo los problemas como oportunidades con la intención de hacer un mejor producto, sistema, servicio, experiencia o negocios y entregando un nuevo valor y una ventaja competitiva. El diseño industrial es consciente de los aspectos económicos, sociales, ambientales y éticos de sus resultados centrados en la creación de un mundo mejor” (WOD, s.f.).

En Colombia la profesión es reconocida a través de la Ley 157 de 1994, misma que reglamenta su ejercicio, esta ley define la profesión cómo: “el ejercicio de todo lo relacionado con el diseño y proyección del uso, funcionamiento, fabricación y distribución de productos industriales, siempre que esta actividad sea encaminada a mejorar la utilización y el beneficio de tales productos” (Congreso de la República, 1994).

8. El programa de diseño industrial online en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Las oportunidades detectadas, tanto en escenarios internacionales como en análisis económicos nacionales, justifican que la UNAD oferte desde el año 2018 el primer programa profesional de diseño industrial en modalidad virtual del país, siendo consistente con su visión institucional de ser partícipe del desarrollo de las regiones, como se indica en sus principios misionales “fomentar y acompañar el aprendizaje autónomo, generador de cultura y espíritu emprendedor que, en el marco de la sociedad global y del conocimiento, propicie el desarrollo económico, social y humano sostenible de las comunidades locales, regionales y globales con calidad, eficiencia y equidad social” (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), s.f.)

En consistencia con los análisis y los principios misionales de la institución, se han definido tres objetivos principales, fortalecer sectores productivos que son intensivos en la generación de empleo, realizar transferencia de conocimientos para la agregación de valor y dotar de herramientas a sus egresados para que estén en capacidad de auto gestionar su trabajo en las regiones con sistemas productivos básicos. En el logro de estos objetivos, el programa aprovecha el alcance nacional del establecimiento, haciendo presencia directa en 64 ciudades con potencial de llegar a más de 1.000 municipios, todos los que tengan acceso a una conexión de internet, esta es una cobertura superior a la de cualquier otro programa homólogo del país, lo que ayuda a evitar el desarraigo de los estudiantes que

no deben abandonar sus regiones de origen, otra fortaleza es el alto porcentaje de estudiantes que ya se encuentran laborando por lo cual pueden aplicar sus conocimientos en sus lugares de trabajo.

La construcción del programa de diseño industrial se ha realizado desde los lineamientos establecidos por el acuerdo 001 del 2013 de la UNAD y se expresa en la Ilustración 2.



Ilustración 2. Relación de la denominación con el NP, los NIP y el desarrollo curricular. Fuente: Elaborado por el equipo de diseño del programa.

El programa definió sus líneas de profundización con la intencionalidad de reforzar aquellos sectores en los que el diseño pudiese llegar a tener impacto a partir del estudio tanto de los planes de desarrollo regional como de los análisis de empleabilidad por sector, detectando en

las proyecciones de ocupación de la ANDI del 2019 (ANDI, 2018), los sectores con mayores oportunidades de desarrollo en las regiones y que aparecen con mejores posibilidades de impactar en la generación de empleo, como se ilustra en la Tabla 2.

MERCADO LABORAL SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD					
PROMEDIO ENERO-SEPTIEMBRE					
	2017	2018	Variación		Participación %
			Número	%	
Ocupados Total Nacional	22.221	22.330	110	0,5	100,0
Suministro de Electricidad Gas y Agua	116	133	17	14,7	0,6
Explotación de Minas y Canteras	205	227	22	10,6	1,0
Industria manufacturera	2.586	2.644	58	2,2	11,8
Servicios comunales, sociales y personales	4.340	4.389	49	1,1	19,7
Construcción	1.344	1.356	12	0,9	6,1
Intermediación financiera	306	307	1	0,3	1,4
Comercio, hoteles y restaurantes	6.033	6.044	10	0,2	27,1
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.720	3.721	1	0,0	16,7
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.806	1.797	-9	-0,5	8,0
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1.813	1.740	-72	-4,0	7,8

Tabla 2. Mercado laboral según ramas de actividad.
Fuente: DANE, encuesta de hogares.

Acorde a este análisis, el diseño del currículo del programa se ha centrado inicialmente en dos líneas de profundización orientadas a fortalecer tanto el sector alimenticio como el manufacturero.

Para el sector de los alimentos se definió una línea denominada Diseño del Producto Alimenticio (Design Food) que alinea sus intencionalidades con programas de ingeniería de alimentos y agronomía, conceptualmente se define como, “toda acción que mejore nuestra relación con los alimentos / comida en las más diversas instancias, sentidos y escalas.” (lafooddesign, s.f.), para nuestro caso se desarrolla desde los campos del diseño de alimentos, de espacios, de empaques, de objetos relacionados con la actividad de comer y con el diseño de servicios y experiencias.

En lo correspondiente a la manufactura, trabaja conjuntamente con el programa de ingeniería industrial, el objetivo de esta

metodología es llegar a un diseño económicamente exitoso, es decir, aquel que asegura una alta calidad del producto al mismo tiempo que minimiza el costo de manufactura (Ulrich, 2005). Se desarrolla desde los campos de la artesanía, de la fabricación deslocalizada, la producción ubicua, la impresión 3D y el DFM (Design for manufacturing).

9. Diseño para el emprendimiento

Como resaltamos previamente, es vital para el diseñador adquirir habilidades para el emprendimiento, puesto que ante la carencia de empresas y sistemas productivos robustos es probable en muchos casos que en las regiones deba auto emplearse, pero como se refleja en la reciente bienal de diseño en México, se está adquiriendo conciencia en el contexto latinoamericano de la importancia del emprendimiento basado en diseño, este término se refiere a aquellos emprendimientos empresariales de productos o servicios de diseño, cuyo

objetivo primordial es favorecer el desarrollo económico y social, la creación de propiedad intelectual y la generación de empleos en el país (Gobierno de la República de México, 2017).

10. Resultados

Finalizada la revisión bibliográfica se puede establecer que el país ha avanzado en los rankings de competitividad, pero no ha progresado en los indicadores de distribución equitativa de la riqueza ni en los de generación de empleos de calidad para la población en general, también se evidencia en los rankings de innovación un bajo desempeño en los indicadores relacionados con generación de conocimiento, tanto de patentes como de registros de diseño industrial lo cual en la bibliografía especializada es un indicador que resalta un bajo interés del empresariado al riesgo de desarrollar nuevos productos y asumir procesos de innovación que sean sostenibles en el tiempo, otro hallazgo de resaltar es haber identificado en qué medida la inversión en investigación y desarrollo y su consecuente evolución a reconocimientos de propiedad intelectual como patentes y registros de diseño industrial en las economías tanto emergentes como desarrolladas ha llevado a que se acelere los procesos de creación de riqueza.

11. Discusión o propuesta

A pesar de que en todos los planes de desarrollo se menciona la innovación como un factor para acelerar el crecimiento económico no es explícito que se incluya el diseño en los planes de desarrollo de gobierno ni en las políticas

de fomento de la innovación a pesar de que como indica Cox (2005), el diseño es lo que vincula la creatividad y la innovación, da forma a las ideas para convertirse en propuestas prácticas y atractivas para usuarios o clientes pudiendo describirse como la creatividad implementada para un fin específico, por lo tanto, a pesar de que la disciplina tiene un potencial muy alto, el mismo no se ha aprovechado en Latinoamérica en general y muy particularmente en Colombia, por ello se hace una propuesta a aplicar a través del programa virtual de diseño industrial de la UNAD:

1. Promover el contacto de la academia con el sector empresarial para difundir asertivamente cual es la labor de los diseñadores industriales, realizando talleres enfocados a las comunidades productivas los cuales se centren en tecnologías que los puedan hacer más productivos con pequeñas inversiones.
2. Promover desde la institución la conformación de una asociación de diseñadores industriales que represente los intereses de la profesión en todos los sectores.
3. Fortalecer la línea de profundización de diseño para la manufactura, puesto que el empresario espera que “el diseñador sea creativo y tenga la capacidad de sustentar su creatividad en los procesos y materiales de los que dispone la empresa; es decir, que sea capaz de viabilizar sus propias ideas” (Mesa sectorial de diseño, 2008). Refiriéndonos a que existe la

percepción del empresario de que la formación del diseñador no responde a sus necesidades.

4. Implementar en el programa el concepto de innovación frugal en los cursos de proyecto de diseño, para que los diseñadores industriales puedan ser propositivos desde la escasez de recursos.

5. A nivel del Estado se sugiere crear incentivos para que las empresas integren proyectos de desarrollo de nuevos productos desde procesos de innovación sostenibles a través de la cofinanciación de los mismos o con estímulos fiscales.

6. Fomentar tanto en la mediana y pequeñas empresas, como en las mipymes los registros de diseño industrial, creando, concursos que resalten las organizaciones más productivas y siendo más fuertes con la persecución de los infractores de las normas de propiedad intelectual.

7. Desarrollando tanto fondos como instituciones que apoyen a las organizaciones interesadas en establecer áreas de I+D+I como políticas de innovación institucional.

8. Generar estímulos para que las empresas que contraten con el Estado tengan tanto certificado como implementada la norma ISO 9001 versión 2015, capítulo 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios.

9. Retomar el Plan Nacional de Diseño Industrial (PNDI).

Referencias

Para incluir citas

Acevedo, Y. V. N., Quintero, J. F. L. & Clavijo, C. C. G. (2016). Recorrido virtual en tercera dimensión de la sede principal en una universidad de Bogotá. *Publicaciones e Investigación*, 10, 83-93.

Abello Mendoza, E. N., & Bernal Suárez, W. F. (2017). Prototipo para la orientación automática de paneles solares. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/29750>

Agreda, F. U. P. & Castrillón, J. H. (2017). Aplicación de la técnica smed en el procedimiento de cambio de tintas de la referencia bolsa kraff colanta entera 3c a bolsa kraff amtex tannus 2c. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 113-124.

Alegría, Y. M., Collazos, C. A., Granollers, T. & Gil, R. (2014). Propuesta de valoración del comportamiento como complemento a la evaluación emocional de los usuarios mientras interactúan con sitios web. *Publicaciones e Investigación*, 8, 185-201.

ANDI. (2018). *Colombia: Balance 2018 y Perspectivas 2019*. http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Balance%20y%20Perspectivas_636882495815285345.pdf

ANIF. (2017). *La Gran Encuesta Pyme*. <https://www.anif.com.co/sites/default/f>

- iles/encuestas_pyme/2017/12/gepnacional_i-17.pdf
- Arbide, R. (2007). *La creatividad en la empresa: problemas, nuevas ideas, soluciones*. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/19872/la-creatividad-en-la-empresa-problemas-nuevas-ideas-soluciones>
- Asociación Española para la Calidad [AEC]. (s.f.). Asociación Española para la Calidad. *Competitividad*. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/competitividad#:~:text=Conocimiento%20%C2%BB%20Calidad%20%C2%BB%20Competitividad,Competitividad,la%20consecuci%C3%B3n%20de%20un%20fin%E2%80%9D>.
- Banco Mundial. (2019). *Pobreza*. <https://datos.bancomundial.org/tema/pobreza>
- Banco Mundial. (2018). *Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>
- Barragán, F. M. M. (2017). Formulación y elaboración de productos de panificación con yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como endulzante, para la población con deficiencias en el metabolismo de los disacáridos. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 127-139.
- Bastidas, S. E. C., Cabrera, A. A., Mez, H. E. C. & Cervelion, A. J. (2019). Sistema en tiempo real para el monitoreo de variables médicas en pacientes hospitalizadas con redes WSN. *Publicaciones e Investigación*, 13(1), 27-44.
- Bastidas, S. E. C., & Peláez, J. M. L. (2015). Algoritmos de planificación para la transmisión de datos en tiempo real con IEEE 802.15. 4. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/1443/1883>
- Bautista, E. A. S., Roa, J. R. V., & Ortega, J. A. T. (2015). Estimación de la huella hídrica para un cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). *Publicaciones e Investigación*, 9, 135-146.
- Bríñez, J. A. B., Cuevas, M. M. & Torres, M. (2014). Análisis de parámetros objetivos y subjetivos en pre-amplificadores de audio. *Publicaciones e Investigación*, 8, 13-24.
- Boyd, T. (12 de 2017). ¿Qué valor tienen los activos intangibles? *OMPI Revistas*. https://www.wipo.int/export/sites/www/wipo_magazine/es/pdf/2017/wipo_pub_121_2017_06.pdf
- Cámara de Comercio de España [CCE]. (s.f.). *Cámara de Comercio de España*. <https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/tipos>
- Castañeda, C. C. C. (2016). Ros-gazebo. una valiosa Herramienta de Vanguardia para el desarrollo de la

- robótica. *Publicaciones e Investigación*, 10, 145-160.
- Cerra Escobar, I. L., & Villarreal Padilla, J. E. (2017). State of art: utilizing social network analysis in diverse fields. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), <https://doi.org/10.22490/25394088.2257>
- Cifuentes, A. F. M. & Clavijo, C. C. G. (2015). Marco de referencia para la gestión de TI centrada en la creación de valor compartido, aplicado a una propuesta de formación en maestría. *Publicaciones e Investigación*, 9, 163-176.
- Confecámaras. (2016). *Nacimiento y Supervivencia de las Empresas en Colombia*. http://www.confecamaras.org.co/p_hocadownload/Cuadernos_de_analisis_economico/Cuaderno_de_Analisis_Economico_N_11.pdf
- Congreso de la República. (3 de agosto de 1994). *Ley 157 de 1994*. Bogotá D.C., Colombia: Diario oficial.
- Cox, G. (2005). *Cox Review of Creativity in Business: building on the UK's strengths*. http://grips-public.mediative.fr/knowledge_base/view/349/cox-review-of-creativity-in-business-building-on-the-uk-s-strengths/
- Cruz, A. V., Cordero, L. A. & González, A. P. (2014). Evaluación energética de los generadores de vapor F1-2 y BH-109 de una refinería cubana de petróleo. *Publicaciones e Investigación*, 8, 89-96.
- DANE. (2020). *Medición de empleo informal y seguridad social*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_ech_informalidad_may20.pdf
- DANE. (2020). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- DANE. (2017). *Análisis sobre Mercado laboral según ramas de actividad*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jun_17.pdf
- Delgado, Á. D. G., Ruiz, Y. Y. P., Córdoba, L. S., López, L. M., & Kafarov, V. (2014). Experimentación y optimización conjunta de la disrupción celular de microalgas y extracción soxhletde aceite para alimentación y biocombustibles. *Publicaciones e Investigación*, 8, 127-136.
- Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022*. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- Díaz, J. M. G., Díaz, N. G., & Cuellar, A. M. Q. (2010). Comparación entre los índices de agua potable IAP y los índices de riesgo de la calidad de agua para consumo humano IRCA utilizados

- para la determinación de la calidad del agua para consumo humano. *Publicaciones e Investigación*, 4, 53-59.
- Fernández, M. F. C., Casallas, D. M. D., & Marín, C. E. M. (2015). Análisis de la calidad del agua del río Bogotá durante el periodo 2008–2015 a partir de herramientas de minería de datos. *Publicaciones e Investigación*, 9, 37-50.
- Fisco, J. A., & Sabogal, D. P. (2014). Reconstrucción de atmósferas sonoras tridimensionales. *Publicaciones e Investigación*, 8, 27-33.
- Fisher, R., & Williams, M. (2004). *Unlocking Creativity: Teaching Across the Curriculum*. New York: Routledge.
- Fuentes, L. F. Q., & Castelblanco, S. G. (2011). Perfil del sabor del clon CCN51 del cacao (*Theobroma cacao L.*) producido en tres fincas del municipio de San Vicente de Chucurí. *Publicaciones e Investigación*, 5, 45-58.
- Fuentes, L. F. Q., Pinilla, M. G., & Mendoza, L. J. (2014). Estandarización de la fase de fermentación “fase i” en la obtención de un licor de mandarina utilizando levadura “*Saccharomyces cerevisiae*”. *Publicaciones e Investigación*, 8, 139-149.
- Gardner, H. (1987). *Teoría de las inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Garzón, L. J. R., & Jiménez, V. L. L. (2017). Vulnerabilidad hídrica de la cuenca del río Blanco, en el municipio de La Calera, considerando los escenarios de cambio climático propuestos por la corporación autónoma regional de Cundinamarca-Car. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 77-88.
- Giraldo, R., Vargas, T., & Gil, H. (2009). Mejoramiento del proceso de deshidratación de uchuva. *Publicaciones e Investigación*, 3, 37-49.
- Global Entrepreneurship Monitor - Colombia (GEM). (2017). *Estudio de la actividad empresarial*. <https://www.gemconsortium.org/report/gem-colombia-2017-report>
- Gobierno de la República de México. (2017). *Novena Bienal Nacional de Diseño*. <http://di-integra.org.mx/wp-content/uploads/2017/04/bases9bienalnationaldedisen%CC%83o.pdf>
- Hattab, H. W. (2014). Impact of Entrepreneurship Education on Entrepreneurial Intentions of University Students in Egypt. *The Journal of Entrepreneurship*, 23(1) 1-18.
- Impulsapopular. (6 de diciembre de 2018). Innovación frugal: propuestas para desarrollar la creatividad. <https://www.impulsapopular.com/gerencia/estrategia-gerencia/innovacion-frugal-propuestas-para-desarrollar-la-creatividad/>

- Instituto Nacional de Estadística de España [INE]. (2016). *Encuesta sobre Innovación en las empresas*. <https://bit.ly/2NyB9B7>
- Jewell, C. (03 de 2016). Sacar a la luz el potencial de diseño oculto en los países en desarrollo. *Revista de la OMPI*. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2016/03/article_0002.html
- Jiménez-García, W. G., & Rentería-Ramos, R. R. (2020). Contributions of complexity for the understanding of the dynamics of violence in cities. Case study: the cities of Bello and Palmira, Colombia (Years 2010-2016). *Revista Criminalidad*, 62(1), 9-43.
- Jiménez, V. L. L., Ramos, J. J. M., & Guio, D. P. A. (2016). Análisis del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano -Irca- y su relación con variables meteorológicas y ubicación Geográfica para el departamento del Tolima en los años 2012–2013. *Publicaciones e Investigación*, 10, 69-81.
- Jobs, S. (2014). La creatividad, según Steve Jobs. (R. Why, entrevistador). https://www.reasonwhy.es/actualidad/campanas/la-creatividad-segun-steve-jobs_2014-06-12
- Kastika, E. (25 de 04 de 2012). ¿Cómo fomentar ambientes creativos en las empresas? (S. Andrade, entrevistador). <http://www.innovacion.cl/reportaje/como-fomentar-ambientes-creativos-en-las-empresas/>
- Lacouture M. (2016). *Productividad, Formalización, Innovación E Internacionalización, Desafíos Para Mipymes*. Barranquilla: Fiducoldex. Obtenido de <https://www.fiducoldex.com.co/seccion/noticias/productividad-formalizaci%C3%B3n-innovaci%C3%B3n-e-internacionalizaci%C3%B3n-desaf%C3%ADos-para-mipymes>
- Lafooddesign. (s.f.). *Red Latinoamericana de Food Design*. <https://www.lafooddesign.org/>
- Laverde, W. E. M., & Bernal, O. A. V. (2015). Herramientas de gestión ambiental para las carreteras de cuarta generación (4g) en Colombia. *Publicaciones e Investigación*, 9, 87-98.
- Lederman D., Messina J., Pienknagura S., & Rigolini J. (2014). *El emprendimiento en América Latina*. Banco Mundial. https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/LAC/EmprendimientoAmericaLatina_resumen.pdf
- Martínez, J., & Pino, F. J. (2016). Definición de un modelo de calidad de servicios soportado por tecnologías de la información (TI). *Publicaciones e Investigación*, 10, 49-67.
- Masso, J., & Pardo, C. (2015). Hacia una ontología para el gobierno de desarrollo de software en pymes. *Publicaciones e Investigación*, 9, 99-112.

- Mayorga, L. (2017). Los mitos de la innovación. *Relatorías de Héroes Talks 2017*, 3. <https://bit.ly/2NvHfSt>
- Medeiros, V., Godoi, L. G., & Teixeira, E. C. (12 de 2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista Cepal*, 7-27. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45005/1/RVE12_9_Medeiros.pdf
- Mesa Angulo, O. P., Gabriel, F. J., Ostos Ortiz, O. L., & Rentería, R. R. (2020). Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica: evaluación de nuevos programas académicos de la Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/28934>
- Mesa sectorial de diseño. (2008). *Estudio de caracterización ocupacional del diseño en la industria colombiana*. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes. <https://hdl.handle.net/11404/2106>
- Milquez-Sanabria, H. A. A. (2017). Digestión anaerobia en dos fases, hidrólisis y metanogénesis, de la semilla de mango (*Mangifera indica*). *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 91-100.
- Mincomercio. (2019). *Informe de Industria*. Oficina de Estudios Económicos. <http://www.mincit.gov.co/getattac> [hment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx](http://www.mincit.gov.co/getattac/hment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx)
- Misas G. (1994). *De la industrialización sustitutiva a la apertura el caso colombiano*. <http://www.cid.unal.edu.co/files/publications/CID199406miinsu.pdf>
- Molina, L. D., & Lozano, L. P. (2016). La desertificación del suelo, aspectos y estrategias de lucha. *Publicaciones e Investigación*, 10, 117-127.
- Montañez Carrillo, L., & Lis Gutiérrez, J. P. (2016). Medición de la madurez de la gestión del conocimiento en la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la UNAD. *Publicaciones e Investigación*, 10, <https://doi.org/10.22490/25394088.1595>
- NASAD. (17 de Diciembre de 2018). *National Association of Schools of Art and Design Handbook 2018-19*. <https://nasad.arts-accredit.org/wp-content/uploads/sites/3/2018/12/AD-2018-19-Handbook-07-12-2019.pdf>
- Núñez, I. (25 de 04 de 2012). ¿Cómo fomentar ambientes creativos en las empresas? (S. Andrade, entrevistador). <http://www.innovacion.cl/reportaje/como-fomentar-ambientes-creativos-en-las-empresas/>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT]. (2018). *Informe Anual de Indicadores de Ciencia*.

- https://ocyt.org.co/Libro2018_Completo/INDICADORES_OCyT_2018%20Version%2023-07-19.pdf
- OCDE. (2015). *Colombia: políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo*.
<https://doi.org/10.1787/9789264233409-es>
- OCDE/Eurostat. (2007). *Oslo Manual: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3ª edición ed.). Madrid: OECD.
<https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- Ochoa, N. E., Cruz, I. M., Gil, C. E., Chaves, C. C. S., Grajales, S. K., Vargas, L. L. V., & Páez, A. (2015). Estrategias en la construcción de un prototipo como modelo integral en la gestión investigativa orientado hacia el esquema de negocio. *Publicaciones e Investigación*, 9, 113-134.
- OIT. (2018). *Panorama laboral 2018. América Latina y el Caribe*. Lima: OIT / Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_654969.pdf
- OMPI. (2019). *Índice Mundial de Innovación de 2019*.
https://www.wipo.int/global_innovation_index/es/2019/#theme
- Orozco, L. G., & Urrego, A. I. C. (2016). Modelos de ensuciamiento en intercambiadores de calor tubulares en sistemas indirectos en procesos uht en la industria láctea. *Publicaciones e Investigación*, 10, 95-114.
- Ortega, J. A. T., Rubio, O. F. C., & Orozco, I. H. (2017). Análisis de ciclo de vida para una biorefinería derivada de residuos agrícolas de palma aceitera (*Elaeis guineensis*). *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 13-36.
- Ortiz, I. A. L., & Angulo, H. M. (2016). Percepción de los estudiantes sobre la utilización de videojuegos en cursos de la Universidad Nacional Abierta ya Distancia-UNAD. *Publicaciones e Investigación*, 10, 163-175.
- Pahuja, A. (2015). Introduction to Entrepreneurship. En *Entrepreneurship: Learning and Implementation*. New Delhi: CEGR.
- Pardo, O. (s.f.). *Desmitificando la innovación: mitos y verdades*.
<https://www.acis.org.co/portal/content/NoticiaDelSector/desmitificando-la-innovaci%C3%B3n-mitos-y-verdades>
- Parra, C. A. C., & Espinal, J. M. M. (2014). Parámetros técnicos de captura en instrumentos musicales percutidos del folclor colombiano para su uso en bancos virtuales de sonidos. *Publicaciones e Investigación*, 8, 35-53.
- Pérez, L. A., & Vera, C. A. (2015). Método para medir indirectamente la velocidad de fase en sensores *surface acoustic wave*. *Publicaciones e Investigación*, 9, 65-72.

- Porter, M. (2007). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard business review - America Latina*, 11(85), 69-95. <https://url2.cl/9vLkX>
- Radjou, N., & Prabhu, J. (10 de Diciembre de 2014). Lo que hacen los innovadores frugales. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2014/12/what-frugal-innovators-do>
- Radjou, N., Prabhu, J., & Ahuja, S. (25 de Enero de 2010). Jugaad: una nueva fórmula de crecimiento para las empresas estadounidenses. *Harvard Business Review*. https://hbr.org/2010/01/jugaad-a-new-growth-formula-fo?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom
- Ramírez-del Rio, D., Soto-Mejía, J. A., & Rentería-Ramos, R. R. (2018). Diseño de un modelo bajo el enfoque de dinámica de sistemas para estudiar comportamiento de la dinámica socioeconómica basada en la atención de primera infancia, infancia y adolescencia. *Investigación Operacional*, 39(2), 220-233.
- Reina, C. B., Jiménez, L. N. R., & Pedraza, N. M. (2014). Obtención de biodiesel (etil-éster) mediante catálisis básica a nivel planta piloto derivado de aceites usados de la industria alimenticia. *Publicaciones e Investigación*, 8, 99-116.
- Rentería-Ramos, R. R. & Alfonso, A. V. (2015). Construcción de una red compleja para el estudio de la selectividad de Santiago de Cali por parte de las víctimas desplazadas del conflicto armado en Colombia. *Investigación Operacional*, 36(1), 60-69.
- Rentería-Ramos, R.R., Hurtado-Heredia, R., & Urdinola, B. P. (2019). Morbimortality of the victims of internal conflict and poor population in the Risaralda Province, Colombia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1644.
- Rentería-Ramos, R. R. & Mejía, J. A. S. (2018). Diseño de una sociedad artificial para estudiar la migración forzada por conflicto armado interno en el suroccidente colombiano. *Investigación Operacional*, 39(2), 206-219.
- Rentería-Ramos, R. R. & Soto Mejía, J. A. (2016). Design agent based model to study the impact of social cohesion and victimization in the criminal behavior. *Ingeniería y Ciencia*, <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11294>
- Rentería-Ramos, R., Velasco Bonilla, A., María Burbano, J., & M Vitale, A. (2017). Construcción de clústeres empresariales en el sector de la salud en Santiago de Cali a través del algoritmo Multivariate Fuzzy C-Means. *Economía y Desarrollo*, 158(2), 129-140.
- Rodríguez, J. F. G., Ramírez, A. A., Pérez, L. M., Meza, J. R., & Rentería-Ramos, R. R. (2019). Relación entre la innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera de

- México. *Investigación operacional*, 40(2), 249-254. <http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/view/667>
- Rojas, M. O. A., & Arboleda, L. C. T. (2015). Simulación de redes de sensores inalámbricos: un modelo energético a nivel de nodo-sensor bajo las especificaciones Ieee 802.15. 4tm y Zigbee. *Publicaciones e Investigación*, 9, 13-24.
- Rojas, Y. S. V., Ramírez, L. M. V., & Ortega, J. A. T. (2014). Evaluación de la huella hídrica del lirio japonés (*Hemerocallis*). *Publicaciones e Investigación*, 8, 79-87.
- Sáenz, L. M. B. (2014). Una Visión del sistema de certificación en inocuidad de alimentos. *Publicaciones e Investigación*, 8, 151-159.
- Samper, J. J. C., & Bolaño, M. R. (2015). Seguridad informática en el siglo XX: una perspectiva jurídica tecnológica enfocada hacia las organizaciones nacionales y mundiales. *Publicaciones e Investigación*, 9, 153-162.
- Sanabria, A. E. R., & Pérez, J. R. R. (2015). Catalizadores organometálicos en la industria química. *Publicaciones e Investigación*, 9, 51-64.
- Sánchez, I. C. N., & Alfonso, J. N. M. (2019). Revisión: estimación de deficiencias en la calidad del huevo. *Publicaciones e Investigación*, 13(1), 103-110.
- Sánchez, N. J. Z. (2014). Simulación de un sistema de desodorización de aceite vegetal por medio de un control industrial automatizado. *Publicaciones e Investigación*, 8, 119-125.
- Sendoya, D. F. (2013). ¿Qué es el control predictivo y hacia dónde se proyecta? *Publicaciones e Investigación*, 7, 53-59.
- Sierra, G. I. L., & Gonzalez, N. V. Y. (2014). Estudio descriptivo mediante análisis multicriterio de la cadena agroalimentaria de la panela. *Publicaciones e Investigación*, 8, 161-183.
- Tangarife, J. H., & Acevedo, Y. V. N. (2015). Video juego interactivo mediante Sdk Kinect 1.6 para apoyar la educación básica primaria de niños entre 5 a 10 años de edad. *Publicaciones e Investigación*, 9, 25-36.
- Tarapueza, E., Guzmán, B. E., & Hernández, R. P. (Abril-junio de 2016). Estrategia e innovación en las mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013. *Estudios Gerenciales*, 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.01.002>
- Toro, R. O. (2017). Biocompuestos a base de almidón termoplástico, ácido poliláctico y cascarilla de arroz: efecto del aceite epoxidado de soya. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 49-55.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (s.f.). Misión. <https://informacion.unad.edu.co/>

- Vega, R. de la. (22 de 06 de 2017). Ranking de las empresas más innovadoras de Colombia. *Revista Dinero*.
<https://www.dinero.com/edicion-impres/a/caratula/articulo/ranking-de-las-empresas-mas-innovadoras-de-colombia/246812>
- Villarreal, R. & Ramos, R. (2003). La competitividad sistémica: conceptos y condiciones en México. *Comercio Exterior*.
<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/32/2/villa0901.pdf>
- Waltero, H. E. P. (2015). Arquitectura de un laboratorio remoto desde el enfoque de la formación de ingenieros en ead. *Publicaciones e Investigación*, 9, 147-152.
- WawamuStats. (19 de Julio de 2019). *Top 20 Country by Industrial Design (1980-2017)*. YouTube:
<https://youtu.be/vdzXFFpO4oc>
- WOD. (s.f.). *Definitio of Industrial Design*.
<https://wdo.org/about/definition/>
- World Economic Forum. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*
http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Zawawi N. M., Al Mamun, A., Wahab, S. Yaacob, A. S. Al Samy, N. & Fazal, S. A. (05 de 2016). Defining the Concept of Innovation and Firm Innovativeness: A Critical Analysis from Resorce-Based View Perspective. *International Journal of Business and Management*, 11(6), 87-94.
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijbm/article/view/52946>