



Una formación de calidad  
en ingeniería para el futuro

Centro de Convenciones Cartagena de Indias  
15 al 18 de Septiembre de 2015

# REQUERIMIENTOS Y OPORTUNIDADES DE LA PROFESIÓN: UN PANORAMA PARA LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

Fabián Castillo Peña, Freddy Wilson Londoño

Universidad Libre  
Cali, Colombia

## Resumen

El presente paper presenta un análisis sobre el estado, el mercado y las demandas laborales de la Ingeniería Industrial en el contexto nacional colombiano, con el fin de prefigurar los requerimientos de formación y oportunidades potenciales de desempeño del Ingeniero industrial.

El resultado del análisis se centra en el abordaje de los requerimientos que se desarrollan a través de diferentes políticas, planes, programas, estudios e informes nacionales e internacionales, entre los cuales se pueden citar documentos de DNP, CESU, ACOFI, MEN, MINCOMERCIO y los CONPES que los materializan.

Como cierre, este análisis suministra lineamientos de base para prospectivas de formación en Ingeniería Industrial en Colombia.

**Palabras clave:** ingeniería industrial; requerimientos formativos; oportunidades laborales

## Abstract

*This paper presents an analysis of the situation, the market and labor demands of Industrial Engineering at the colombian national context, in order to prefigure the formative requirements and potential opportunities for performance of the industrial engineer.*

*The result of the analysis focuses on show the requirements that developed through different policies, plans, programs, national and international studies and reports, among which may be mentioned documents DNP, CESU, ACOFI, MEN, MINCOMERCIO and CONPES that materialize.*

*To conclude, this analysis provides basic guidelines for prospective in Industrial Engineering Career in Colombia.*

**Keywords:** *industrial engineering; educational requirements; job opportunities*

## 1. Introducción

*“Si el país desea avanzar con la celeridad necesaria hacia la sociedad y la economía del conocimiento, se debe incrementar sustancialmente la promoción y la financiación de la capacitación y actualización del talento humano especializado en CT+I, acorde con las demandas nacionales y el desarrollo de sectores estratégicos que focalicen los esfuerzos nacionales. El desarrollo de capacidades humanas es la esencia del desarrollo científico y tecnológico de una sociedad.”*

(DNP, 2006)

La constante evolución en las demandas de competitividad de la economía colombiana en el marco de la globalización, brindan un sinnúmero de oportunidades para la Ingeniería Industrial, a la vez que plantean nuevas exigencias frente al fortalecimiento de los procesos de formación de nuestras universidades. Así lo manifiesta (OCDE, 2013) *“El Índice de Competitividad Global 2011-12 del Foro Económico Mundial incluye un ranking de varios indicadores específicos de la educación, formación e investigación. Comparado a su clasificación general de 68, Colombia se sitúa relativamente bien en la colaboración industria-universidad en I+D (43), matrícula en secundaria (47), la calidad de las escuelas de negocios (53) y la capacidad para la innovación (59); más o menos igual en cuanto a matrícula en educación superior (64), el acceso a Internet en las escuelas (68), la calidad de las instituciones de investigación científica (69), la fuga de cerebros (69), la disponibilidad de servicios de investigación y formación (70) y la calidad del sistema educativo (72); y peor en disponibilidad de científicos e ingenieros (77), la calidad de la educación primaria (80), la calidad de educación en ciencias y matemáticas (83), el grado de capacitación de los ejecutivos (84), la tasa neta de matrícula en la educación primaria (100) y la proporción de mujeres y hombres en la fuerza laboral (122)”*.

Aparecen entonces, múltiples oportunidades para el ejercicio de la Ingeniería Industrial basadas en estos requerimientos formativos, acordes con las necesidades y demandas manifiestas en las normas, planes y políticas tanto nacionales e internacionales de los diferentes estamentos gubernamentales y empresariales, quienes apuntan a fortalecer el desarrollo científico y tecnológico para atender debilidades expresas en la productividad y competitividad de la Nación.

Por ello cabe preguntarnos si en la esfera nacional se ¿Dispone el país de suficiente personal calificado para la puesta en marcha de sistemas productivos y de servicios que contribuyan a la construcción de una economía desarrollada en el marco de la OCDE? o si ¿Existe una demanda de ingenieros industriales formados para participar en el

desarrollo de los sectores productivos, comerciales y de servicios para la competitividad de las organizaciones de nuestro contexto en marcos de globalización?

## 2. Requerimientos formativos de Ingenieros Industriales en el ámbito nacional

*“Colombia necesita cada vez más ingenieros para impulsar múltiples sectores, hoy incipientes, en los cuales hay potencial para crecer y reinventar muchos ámbitos industriales en las regiones y el país, que han entrado o entrarán en crisis por los desarrollos tecnológicos y la globalización.” (ACOFI, 2015)*

El (CONPES 3439, 2006) sobre competitividad reconoce que la formación de talento humano es un factor clave para la competitividad del país, *“La conexión entre competitividad y formación del capital humano es una de las más ampliamente reconocidas. Diversos estudios muestran que existe una relación fuerte entre el nivel educativo de la fuerza laboral con la productividad y la capacidad para generar valor agregado, entre otras variables fundamentales para el desarrollo”*

En tal sentido, Colombia aún tiene notorias brechas en disponibilidad de recurso humano y madurez de la industria, que limitan el desarrollo del sector. Ya en 2010 se reconocía que *“la economía colombiana necesita sectores de relevo, necesita impulsar las locomotoras de la innovación. La estructura productiva de Colombia es de baja productividad, está conformada por bienes y servicios de bajo valor agregado, y su concentración en bienes primarios basados en los recursos minero-energéticos es cada vez mayor”* (PND 2010-2014, 2011).

Particularmente en Ingeniería Industrial, desde comienzos de esta década el gobierno nacional requería de *“Una formación de capital humano soportada, que apunte al desarrollo continuo de las competencias y que genere espacios de articulación, coordinación y diálogo permanente entre el sector educativo y el sector productivo, permitirá a la población ser más competente y competitiva para alcanzar los objetivos de cerrar las brechas e impulsar el desarrollo nacional”*. (Presidencia Colombia, 2010)

Sin embargo en 2010 ya se evidenciaba que en *“Colombia, el esfuerzo por innovar y el capital humano altamente calificado está concentrado en las grandes y medianas empresas de la industria manufacturera; el 83% del gasto en innovación y desarrollo empresarial se concentra en ellas. La mitad del personal ocupado en la industria manufacturera tiene formación secundaria, el 16,2% primaria, el 9% formación técnica, el 12% educación profesional y el 0,3% formación de maestría y doctorado. Lo anterior se debe, en parte, a que la oferta del país en capital humano altamente calificado es limitada”* (PND 2010-2014, 2011).

Por ello, el actual Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (PND 2014-2018, 2015) plantea que *“El objetivo general de la política de desarrollo productivo se encuentra sustentado en estrategias orientadas al desarrollo productivo y otras dirigidas a la Ciencia, Tecnología e Innovación así como una estrategia específica encaminada a la*

*realización de ajustes institucionales. Este conjunto de estrategias pretenden reordenar los incentivos, programas e instrumentos que han hecho parte de la política de desarrollo productivo en las últimas dos décadas, así como proponer nuevos incentivos, programas e instrumentos”.*

La propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia a 2034 del (CESU, 2014), plantea 10 temas con tres objetivos fundamentales para la educación superior en relación con: acceso e inclusión, calidad y pertinencia e investigación (la ciencia, la tecnología y la innovación). En esta última considera que *“para estar en capacidad de generar conocimientos que contribuyan a resolver las necesidades del país y sus regiones y a elevar sus niveles de competitividad, se contará con: (...) carreras técnicas y profesionales estrechamente ligadas a la industria y el sector productivo”.*

Ante esta situación, en Colombia, se hace expresa la necesidad de formar ingenieros industriales para dicha transformación, cuando los Planes Nacionales de Desarrollo 2010-2014 y 2014-2018 cuales plantean que se *“promoverá la formación de personal altamente calificado y mecanismos que favorezcan la pertinencia y articulación entre el sector productivo y académico”* (PND 2010-2014, 2011) y propone como Objetivo 3. *“Promover el desarrollo económico incluyente del país y sus regiones. Para alcanzar una sociedad más equitativa e incluyente es fundamental lograr una mayor articulación entre las políticas de desarrollo económico y las de desarrollo social. En este sentido, la política de desarrollo productivo asumirá el reto de propiciar un proceso de diversificación productiva, con componentes de política en el mercado de trabajo y de protección social”* (PND 2014-2018, 2015).

Para lograrlo el (PND 2010-2014, 2011) formula el lineamiento *“2. formar. Este lineamiento promoverá la formación de personal altamente calificado y mecanismos que favorezcan la pertinencia y articulación entre el sector productivo y académico”.* Alcanzar los objetivos propuestos, demanda la formación de talento humano, con competencias para el fomento de la productividad en los sectores y las áreas estratégicas definidas, por el PND y la política nacional.

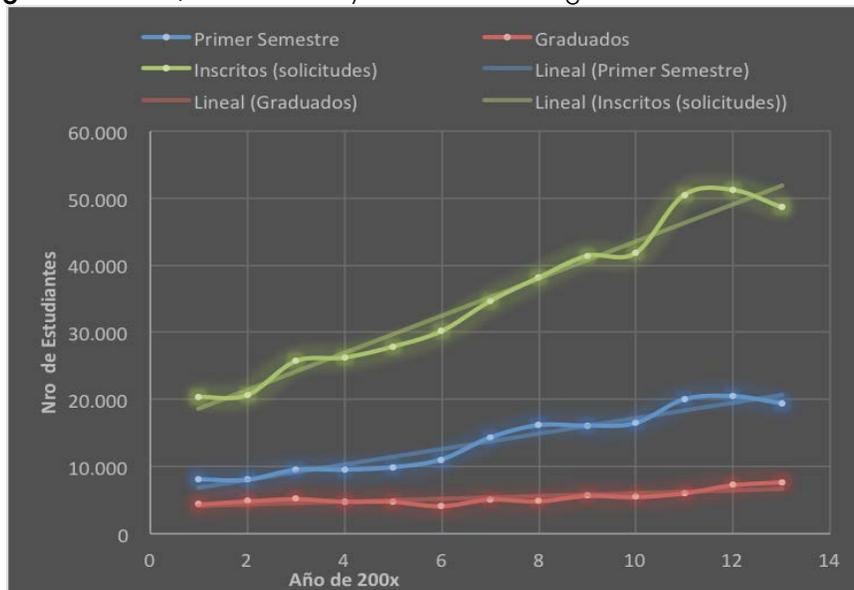
Como es sabido la materialización de políticas y lineamientos de los planes y visiones, se adelanta en los documentos CONPES y de manera puntual el (CONPES 3582, 2009) sobre Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación, establece como objetivos específicos: *1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos. 2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación. 6. Desarrollar y fortalecer capacidades.*

Así mismo, el (CONPES 3527, 2008) sobre Política Nacional de Competitividad y Productividad, formula como directriz: *“Impulsar un nuevo modelo de Formación Profesional en el país, coherente con los actuales requerimientos de transformación y modernización del aparato productivo colombiano y con los retos de la Sociedad del Conocimiento”.*

Es claro entonces que, desde el punto de vista de políticas, lineamientos y planes nacionales, es palpable la demanda y las necesidades de profesionales formados para la ciencia y la tecnología, así como para la competitividad y la productividad de las organizaciones, en un evidente llamado a la formación de ingenieros industriales.

Ahora bien, el núcleo de la oferta y la demanda de formación de Ingenieros Industriales, se encuentra un porcentaje significativo de demanda insatisfecha, según los datos publicados por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE-OPL, 2014) y el (SNIES, 2014) del Ministerio de Educación Nacional, como se aprecia en la Figura 1 publicada por los autores (Castillo, 2015), se consolida un comparativo entre inscritos, matriculados y graduados de instituciones que ofrecen Ingeniería Industrial en Colombia en el periodo comprendido entre 2001 y 2013.

**Figura 1.** Inscritos, Matriculados y Graduados en Ingeniería Industrial 2001-2013



**Fuente:** LACCEI 2015 con Datos del SNIES y el Observatorio Laboral MEN a Nov. 2014

En Ingeniería Industrial, a nivel nacional en 2013, de los 51.270 inscritos, solamente logran matricularse en el programa a primer semestre unos 20.446 estudiantes (el 40%), y de estos los graduados fueron (7.191), lo cual genera una alta deserción a cercana a un 64% de los matriculados (en cohortes diferentes), sin embargo el análisis del sistema (MEN-SPADIES, 2010) muestra en sus estudios de deserción que en promedio el 56% de los ingenieros desertan durante su proceso de formación. Aunque para 2013, las Estadísticas del SPADIES del MEN señalan que hacia el décimo cuarto semestre solo el 28.7% de ingenieros de una cohorte se han graduado, dejando una preocupante tasa real de deserción de 71,3%.

**Tabla 1.** Deserción por áreas del conocimiento

Área de conocimiento	Tasa de deserción acumulada por cohorte según semestre						Tasa de graduación semest. 14
	Primero	Segundo	Tercero	Quinto	Octavo	Décimo	
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	20,0%	29,1%	35,0%	42,3%	47,9%	50,7%	28,7%
Matemáticas y ciencias naturales	22,6%	32,5%	38,3%	45,0%	49,4%	51,5%	27,1%
Agronomía, veterinaria y afines	18,8%	28,0%	33,9%	40,7%	46,2%	48,9%	23,0%
Ciencias de la educación	19,0%	26,6%	31,6%	38,0%	43,5%	47,3%	35,9%
Economía, administración, contaduría y afines	18,1%	26,2%	31,4%	37,8%	42,9%	46,2%	36,3%
Ciencias sociales y humanas	17,2%	24,9%	29,6%	35,6%	40,4%	44,9%	33,3%
Bellas artes	15,5%	23,1%	28,4%	35,0%	40,9%	44,4%	37,6%
Ciencias de la salud	14,5%	21,0%	25,6%	31,7%	36,5%	39,1%	44,9%

**Fuente.** MEN-Colombia Aprende. Estudio de Deserción en 2013 con Estadísticas del SACES

Ante esta situación, la Asociación colombiana de Facultades de Ingeniería, (ACOFI, 2015) reconoce en el Eje estratégico No 5. Talento para la ingeniería, que como objetivo se requiere *“incrementar el interés de los jóvenes por los campos de acción de la ingeniería y promover el desarrollo de políticas que fortalezcan las competencias básicas para el acceso, permanencia y culminación exitosa en los programas de ingeniería”*.

### 3. Oportunidades Potenciales de Desempeño en el Ámbito Nacional

*“Colombia será el país más educado de América Latina en 2025, con un capital humano capaz de responder a las necesidades locales y globales, y de adaptarse a cambios en el entorno social, económico, cultural y ambiental, como agentes productivos capacitados, y con oportunidad de desarrollar plenamente sus competencias, en el marco de una sociedad con igualdad de oportunidades”*

(PND 2014-2018, 2015) *Visión y Objetivos.*

Las oportunidades de desempeño de los ingenieros industriales están dadas por múltiples factores, entre los que se consideran el tamaño del mercado, la demanda de profesionales y las tendencias nacionales e internacionales del empleo en el área.

Desde la formulación del plan de gobierno del primer periodo del actual gobierno considero que *“el tercer pilar para fortalecer la innovación y la tecnología en el país es la transformación productiva del país”* (Santos, 2011). Por ello el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, señala que, *“El incremento de la productividad también pasa por fortalecer la capacidad de innovación de las empresas. En la medida que las empresas puedan desarrollar e implementar nuevos procesos productivos, podrán reducir costos,*

*umentar su producción, desarrollar nuevos productos o acceder a nuevos mercados”.* (Camara Representantes, 2015).

A nivel nacional son múltiples las oportunidades para el ejercicio de la Ingeniería Industrial basadas en las demandas de los diferentes estamentos gubernamentales y empresariales, quienes apuntan a fortalecer el desarrollo científico y tecnológico para atender debilidades expresas en la productividad y competitividad de la Nación. Quizás la oportunidad más expresa parte del mismo Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, en donde *“El análisis de las industrias mostró que solo el 4% de las empresas del Sistema de Ciudades pertenecen a sectores transables, poseen alta productividad y a pesar de esto generan el 12% del empleo total. En contraparte, el 60 % de las industrias pertenecen a sectores no transables, poseen baja productividad y generan el 39% del empleo en esas áreas. Esto indica que, siendo menor proporción, las empresas transables y altamente productivas generan mayor porcentaje de empleo frente a las no transables y poco productivas”* (PND 2014-2018, 2015).

Por definición, aparecen entonces, un sinnúmero de oportunidades para la Ingeniería Industrial; las cuales plantean exigencias frente al fortalecimiento de los procesos de formación de nuestras universidades, orientadas al mejoramiento de los sistemas de producción y administración de bienes y servicios de las organizaciones. para ello *“El Gobierno nacional promoverá la creación de nuevos instrumentos que permitan realizar labores de gestión y promoción de proyectos industriales y logísticos con inclusión social para las regiones en las cuales se realicen procesos de generación de valor, partiendo de: 1) la inversión en infraestructura básica requerida, 2) formación de talento humano, 3) la incorporación de capital privado, y 4) la realización de inversiones en la infraestructura social necesaria en las regiones.”* (Bases PND 2014-18, 2014).

En tal Sentido, a nivel industrial el (PND 2014-2018, 2015) establece el Programa de Desarrollo Productivo el cual formula como lineamiento 1.1. Internacionalizar los sectores productivos de bienes y servicios en el que: *“Uno de los resultados que mostrará una evolución favorable en el desarrollo productivo e internacionalización del país será el incremento de las exportaciones de bienes no minero energéticos y de servicios.”*

Para lograrlo *“El Gobierno nacional apoyará la consolidación de clústeres tecnológicos alrededor de las industrias acordes con la vocación productiva de cada región.”* y *“promoverá la estructuración de un programa de transformación productiva para la industria proveedora de bienes y servicios, que contemple la formación y capacitación del recurso humano, la innovación e investigación tecnológica, el desarrollo de proveedores, la formación de clúster para las actividades del sector a escala nacional y regional”* (PND 2014-2018, 2015). Algo difícil de lograr si no se dispone de profesionales en Ingeniería Industrial que apoyen su desarrollo.

La Agenda Nacional de Competitividad 2014-2018, establece once ejes prioritarios para este cuatrienio: *“1) ciencia, tecnología e innovación; 2) desarrollo regional; 3) infraestructura; 4) transformación agropecuaria; 5) transformación industrial; 6) salud, educación y empleo; 7) institucionalidad; 8) estabilidad macroeconómica; 9) justicia; 10) lucha contra ilegalidad y corrupción; 11) prácticas leales de competencia”*.

Como responsabilidad *“En primera medida, los Ministerios deben adoptar políticas de desarrollo productivo explícitas para incrementar la productividad de las empresas asociadas al sector de su competencia”*. En tal sentido el Ministerio de Comercio Industria y Turismo establece que la Dirección de Productividad y Competitividad tiene a cargo *“Contribución al desarrollo de la política de Transformación Productiva sectorial de comercio, industria y turismo, así como la Formulación, implementación, concertación y evaluación de planes y programas, con el fin de mejorar la productividad de las empresas y la competitividad de los productos y servicios del país”*.

Estos requerimientos se desarrollan a través de diferentes políticas, planes programas y proyectos entre las cuales se pueden citar el (CONPES 3582, 2009) Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, en donde *“El gobierno planteó una serie de políticas que buscan incrementar la capacidad del país para identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad y contribuir a la transformación productiva del país”*. El Sistema Nacional de Competitividad, se materializó con el (CONPES 3527, 2008) en donde se presenta la Política Nacional de Competitividad.

Los CONPES proveen los planes y recursos para materializar las políticas y programas expuestos. CONPES que convocan a la Ingeniería Industrial como el (CONPES 3668, 2010) con el Informe de Seguimiento a la Política Nacional de Competitividad y productividad estableció que *“los seis ejes estratégicos que estructuran la política de fomento a la investigación y la innovación: i. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de CTel, ii. Consolidar las capacidades para la CTel, iii. Transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento, iv. Apoyo a la formación para la ciencia, la tecnología y la innovación. v. Fomento a la apropiación social de la CTel y vi. Dimensión regional e internacional de la CTel”*.

Por ello, particularmente, los ingenieros industriales tienen una gran oportunidad y un gran compromiso para el cuatrienio 2014-2018, ya que el MinCIT, Colciencias y el DNP establecerán lineamientos de política que permitan que los Parques Tecnológicos e Industriales (espacios geográficos delimitados que acogen actividades empresariales y académicas, gestionados por un grupo de profesionales que fomentan sinergias y transferencia tecnológica entre los ocupantes) *“además de generar aumentos continuos y permanentes de productividad, se fomentará el crecimiento y la generación de empleo, a través de la industrialización regional generando encadenamientos productivos del sector con actividades conexas, en el marco de las visiones territoriales de ciencia, tecnología e innovación y su articulación con la política nacional”*. (Bases PND 2014-18, 2014)

Como es sabido, el presupuesto para estas apuestas, se concretan en el Plan Nacional de Inversiones Públicas del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, el cual en su Artículo 5 muestra que la apropiación presupuestal del Sistema General de Participaciones y del Sistema General de regalías para las Inversiones gubernamentales entre 2015 a 2018, cuenta entre sus cifras rubros que permiten apreciar la decidida apuesta por el desarrollo competitivo y productivo del país en estrategias, objetivos y montos tales como:

**Tabla 2.** Estrategias Objetivos - Plan de Inversiones 2015-2018 en el área de Ingeniería Industrial

Estrategia / Objetivo	Fuentes de Financiación			Fuentes de Financiación Cifras en millones \$			
	Central	Descentr alizado	Territoriales	Privado	SGP	SGR	TOTAL
<b>Competitividad e infraestructura estratégicas</b>	<b>40.442.775</b>	<b>3.003.731</b>	<b>10.299.194</b>	<b>121.296.863</b>	<b>3.403.565</b>	<b>10.601.843</b>	<b>189.047.971</b>
Desarrollo minero energét. para la equidad regional	8.944.717	1.683.814	1.019.537	65.731.739	380.634	743.173	78.503.614
Desarrollo productivo	4.815.257	570.231	2.510.940	35.088	26.171	313.250	8.270.936
TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad	3.691.150	176.805	193.797	18.165.658		28.171	22.255.580
Ciencia, Tecnología e Innovación	1.728.143			12.887.423		2.587.402	17.202.968
Infraestructura y servicios de logística y transporte para integración territorial	21.263.509	572.881	6.574.921	24.476.955	2.996.760	6.929.847	62.814.873

**Fuente:** Plan de Inversiones y Presupuestos Plurianuales Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018

Como se aprecia existen recursos gubernamentales disponibles en este cuatrienio para competitividad. Por otra parte la ocupación de profesionales en áreas de la Ingeniería Industrial, que alcanzó el 85% promedio y sus estipendios, que según la (Ministra-Educación, 2011) "carreras como ingeniería industrial, civil y medicina son algunas de las que tienen mayor grado de vinculación laboral, sus profesionales están siendo muy demandados por el mercado. Igualmente, estas tres carreras son muy bien remuneradas con respecto a otras que también registran un alto número de graduados". Es claro entonces, que como lo reconoce el (MEN-OPL, 2011) "A partir de las cifras del Observatorio, los programas académicos en el nivel universitario que encabezan la lista de los mejor remunerados en el 2010 son las ingenierías".

## 5. Conclusiones

Las oportunidades para la ingeniería industrial atienden entre otros a políticas, planes y programas nacionales manifiestos que la convocan como el Plan Nacional de Desarrollo, la Política Nacional de Competitividad y Productividad, la Ley de Ciencia y Tecnología, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus respectivos CONPES.

La mayor oferta laboral por parte del sector productivo para este tipo de programas, ha incidido en su demanda ya que es amplia la oferta y oportunidades de desempeño de los Ingenieros Industriales para el logro de los objetivos de competitividad y productividad nacional.

El paper muestra un panorama que presenta un reto para las IES en cuanto a mejorar las condiciones de acceso al 52% de estudiantes que no ingresan al sistema y en la

retención del 64% de sus estudiantes, que desertan en el proceso de formación, dejando por fuera del sistema a cerca de 25.000 aspirantes y otros 12.000 estudiantes anuales que consideran valiosa la elección de un programa de Ingeniería Industrial.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio en temas prioritarios sobre requerimientos en Ingeniería industrial a nivel de los planes, programas y políticas estudiados las áreas de nuevas tecnologías, optimización, producción, gestión, logística y calidad en organizaciones de bienes y servicios, pueden señalar algunas tendencias para la actualización de los de planes de estudio e impactar la investigación, la formación y la transferencia hacia y desde las facultades con el sector productivo.

## Referencias

- ACOFI. (2015). *Plan Estratégico ACOFI 2015-2015*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. . Bogotá: ACOFI.
- Bases PND 2014-18. (2014). *DNP. Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un Nuevo País*. . Bogotá: DNP.
- Cámara Representantes. (2015). *Articulado Proyecto de Ley Cámara Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Castillo, L. y. (2015). *La Ingeniería Industrial: Estado de la Formación y Retos de la Profesión en Colombia*. Santo Domingo: LACCEI.
- CESU. (2014). *Propuesta de Política Pública para la excelencia de la educación superior en Colombia a 2034*. Bogotá: Consejo Nacional de Educación Superior.
- CONPES 3439. (2006). *Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad y Productividad*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá: DNP.
- CONPES 3527. (2008). *Política Nacional del Competitividad y Productividad*, Consejo Nacional de Política Económica y Social. . Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- CONPES 3582. (2009). *Política de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- CONPES 3668. (2010). *Informe de Seguimiento a la Política Nacional de Competitividad y productividad*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2006). *Visión Colombia II Centenario. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Mincomercio.
- MEN. (2010). *Foro de seguimiento a graduados y necesidades del sector productivo 2010*. Bogotá: MEN.
- MEN-OPL. (2011). *Perfil Académico y Condiciones de Empleabilidad de los Graduados de Educación Superior 2001 – 2010*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN-SPADIES. (2010). Diagnóstico de la deserción en Colombia. *Revista de Educación Superior Ministerio de Educación Nacional*, No 14. 2010 Pág. 9.

- Ministra-Educación. (2011). Estado del empleo y el Observatorio Laboral. (CVN, Entrevistador)
- OCDE. (2013). *Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación. La Educación superior en Colombia*. OCDE.
- OLE-OPL. (2014). *Observatorio Laboral para la Educación*. Bogotá: MEN.
- PND 2010-2014. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. - Presidencia de la República*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- PND 2014-2018. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Presidencia de la República*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Presidencia Colombia. (2010). *Resumen Ejecutivo Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá: Presidencia de la República.
- Santos, J. M. (2011). Fuente: Presidencia de la República. (SIG, Entrevistador)
- SNIES. (2014). *Sistema Nacional de Información en Educación Superior SNIES*. Bogotá: MEN.

### Sobre los autores

- **Fabián Castillo Peña:** Ingeniero de sistemas, Especialista en Auditoría de Sistemas y Magíster en Educación. Candidato a Doctor en Educación en la Universidad de la Salle de Costa Rica. Director de programas de Ingeniería en la Universidad Libre Cali. E-mail [electivaulc@gmail.com](mailto:electivaulc@gmail.com)
- **Freddy Wilson Londoño:** Ingeniero en Informática y Magíster en Educación, Candidato a Doctor en Educación en la Universidad de la Salle de Costa Rica. Docente-Investigador Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre de Cali. Investigador Informática Educativa del grupo Sinergia Uno, E-mail [fwlondon@gmail.com](mailto:fwlondon@gmail.com)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)