

## Capítulo 4

# PANORAMA NACIONAL DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Andrea Fernanda Burbano Bustos<sup>1</sup>  
Jhonatan Andrés Rodríguez Manrique<sup>2</sup>

### Resumen

---

En Colombia existe un gran número de Instituciones de Educación Superior que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas. Sin embargo, actualmente, si buscamos estudios que nos describan la situación actual de los Programas de Ingeniería de Sistemas, encontramos que se carece de fuentes de información documentadas, que orienten a los lectores interesados en esta temática. Por lo cual, el objetivo del presente estudio consistió en realizar un diagnóstico del Programa de Ingeniería de Sistemas, a nivel nacional. Metodológicamente, el proceso se inicia con la exploración y búsqueda de información en bases de datos, especialmente del Ministerio de Educación Nacional (MEN), entre otras fuentes. Además, se realizaron procedimientos fundamentados en la heurística, puesto que, luego de la exploración, se pasó a realizar descripción, formulación, recolección y selección de datos significativos para este proceso. Asimismo, fue necesario hacer uso de la hermenéutica al momento de hacer la interpretación, construcción teórica y posterior publicación de los resultados obtenidos. Finalmente, se concluye que en Colombia las Instituciones de Educación Superior que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas, sin duda alguna, siguen trabajando para el mejoramiento continuo de sus procesos de formación, velando porque los estudiantes presentes y futuros puedan recibir un proceso de formación acorde con los más altos estándares de calidad, y que estén contextualizados con las necesidades de su entorno.

---

1 Corporación Universitaria del Caribe –CECAR, Colombia. Ingeniera de Sistemas, Magister en Educación, Docente. Correo: andrea.burbano@cecar.edu.co

2 Corporación Universitaria del Caribe –CECAR, Colombia. Ingeniero Agroindustrial, Magister en Ciencias Agroalimentarias, Docente Universitario, Corporación Universitaria del Caribe -CECAR Correo: jhonatan.rodriguez@cecar.edu.co

**Palabras clave:** Educación Superior, programa académico, Ingeniería de Sistemas, panorama nacional

## Abstract

---

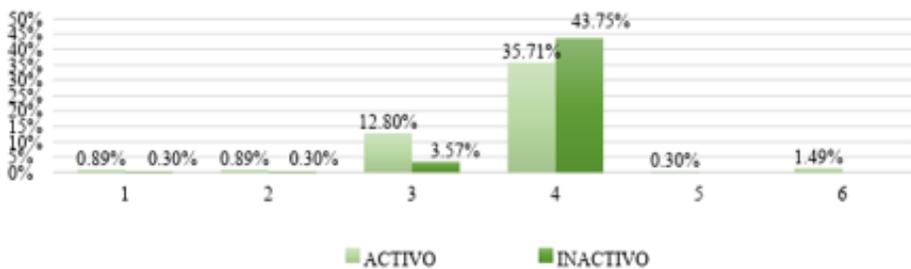
In Colombia there is a large number of Higher Education Institutions that offer the Systems Engineering Program. However, currently, if we look for studies that describe the situation of the Systems Engineering Programs, we find that there are no documented sources of information to guide readers interested in this topic. Therefore, the objective of this study was to carry out a diagnosis of the Systems Engineering Program, at the national level. Methodologically, the process begins with the exploration and search of information in databases, especially the Ministry of National Education (MEN), among other sources. In addition, procedures based on heuristics were carried out, since, after the exploration, the description, formulation, collection and selection of significant data for this process were carried out. Likewise, it was necessary to make use of hermeneutics when making the interpretation, theoretical construction and subsequent publication of the results obtained. Finally, it is concluded that, in Colombia, the Higher Education Institutions that offer the Systems Engineering Program, without a doubt, continue to work for the continuous improvement of their training processes, ensuring that present and future students can receive a training process according to the highest quality standards, and that are contextualized with the needs of their environment.

**Keywords:** Higher Education, academic program, Systems Engineering, national panorama.

## Introducción

En Colombia, existe un gran número de personas que actualmente pertenecen a la comunidad de estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas o que desean incorporarse a este Programa, considerando esta, como su principal opción al momento de evaluar las alternativas para decidirse por su formación profesional. Sin embargo, en numerosos casos para algunas personas no es posible porque no tienen acceso a una fuente de información organizada y confiable que les suministre la información necesaria sobre este Programa, para mantenerla actualizada (Vásquez-

Orjuela, 2015). Dentro de esta labor debe mencionarse, que se han clasificado las instituciones según su carácter como “oficiales” y “privadas” y con ello, en la ventana del tiempo, algunas han desistido de realizar sus funciones por diversos motivos, entre ellos por asuntos relacionados a las condiciones de renovación de registros calificados por parte del Ministerio de Educación Nacional, dejando de lado la disponibilidad de oferta del Programa de Ingeniería de Sistemas. En este orden, en la figura 1, se ilustra el número de instituciones que a la fecha figuran como activas e inactivas ofertando el Programa de Ingeniería de Sistemas, discriminadas por sector en todo el territorio nacional.



**Figura 1.** Número de instituciones de educación superior activas e inactivas que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas en todo el territorio nacional.

**Fuente:** Adaptación del Ministerio de Educación Nacional (2018).

De esta forma, es posible inferir que actualmente en todo el territorio colombiano, se está ofertando el Programa de Ingeniería de Sistemas en 175 instituciones que están en correcto funcionamiento, ya que hay un número importante de instituciones (146) que han desistido de la oferta educativa en las diferentes modalidades. A razón de este panorama, se hace necesario ahondar un poco más en detalles para lograr describir como se distribuyen estas instituciones según su modalidad. Para ello, la figura 2 ilustra el porcentaje de instituciones activas e inactivas discriminadas según su modalidad, permitiendo observar, que en las diferentes modalidades la prespecialidad representa mayor porcentaje en la oferta activa del Programa y en correcto funcionamiento, tanto en el sector oficial (12.8%) como en el sector privado (35.715%), siendo esta última participación mucho más representativa que la del sector oficial. De forma seguida, es posible inferir que la participación de los programas activos oficiales y privados bajo la modalidad de educación a distancia, es relativamente baja comparada con la oferta presencial y que se equiparan en su porcentaje entre ellas con una participación de 0.89% en correcto funcionamiento.



**Figura 2.** Modalidad de la oferta del Programa de Ingeniería de Sistema según el sector a nivel nacional.

**Fuente:** Adaptación del Sistema Nacional de Instituciones de Educación Superior SNIES (2018).

De igual forma, la modalidad de educación virtual activa, representa una baja participación en la oferta del Programa de Ingeniería de Sistemas, tanto para el sector oficial (0.30%) como para el sector privado (1.49%), indicando baja oferta del Programa en esta modalidad. Del anterior diagnóstico, es posible inferir que la modalidad que predomina a nivel nacional para estudiar Ingeniería de Sistemas es en la modalidad de formación presencial, a pesar de presentar altas cifras de inactividad en los programas del sector privado (43.75%).

De forma seguida en la tabla 1, se detallan los nombres de las instituciones de educación o universidades tanto oficiales como privadas, que actualmente ofertan el Programa que se ofrecen a nivel nacional, con su respectivo número de sedes en las cuales se encuentra activo el Programa. De forma seguida en la tabla 1, se detallan los nombres de las instituciones de educación o universidades tanto oficiales como privadas, que actualmente ofertan el Programa que se ofrecen a nivel nacional, con su respectivo número de sedes en las cuales se encuentra activo el Programa.

**Tabla 1**

*Universidades oficiales y privadas que ofertan Ingeniería de Sistemas al año 2018.*

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
Oficial	Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central	1	
	Institución Universitaria Antonio José Camacho	1	
	Institución Universitaria De Envigado	1	

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
	Instituto Tecnológico Del Putumayo	1	1
	Instituto Tecnológico Metropolitano	1	
	Instituto Tolimense De Formación Técnica Profesional	1	
	Unidad Central Del Valle Del Cauca	1	
	Unidades Tecnológicas De Santander	1	1
	Universidad De Antioquia	4	1
	Universidad De Caldas	1	
	Universidad De Cartagena	1	1
	Universidad De Córdoba	1	
	Universidad De Cundinamarca-Udec	5	2
	Universidad De La Amazonia	1	
	Universidad De La Guajira	1	
	Universidad De Los Llanos	1	
	Universidad De Nariño	3	
	Universidad De Pamplona	1	
	Universidad Del Cauca	2	
	Universidad Del Magdalena - Unimagdalena	1	
	Universidad Del Pacifico	1	
	Universidad Del Quindío	1	
	Universidad Del Tolima	1	
	Universidad Del Valle	2	1
	Universidad Distrital-Francisco José De Caldas	1	1
	Universidad Francisco De Paula Santander	2	3
	Universidad Industrial De Santander	1	
	Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad	1	
	Universidad Nacional De Colombia	2	1
	Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc	2	
	Universidad Popular Del Cesar	2	1
	Universidad Tecnológica De Pereira - Utp	1	
	Corporación De Estudios Tecnológicos Del Norte Del Valle	1	

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
Privada	Corporación Educativa -Itae-		2
	Corporación Instituto Superior De Educación Social-Ises-		1
	Corporación Jhon F. Kennedy		3
	Corporación Politécnico De La Costa Atlántica	1	2
	Corporación Tecnológica Industrial Colombiana - Teinco	1	2
	Corporación Unificada Nacional De Educación Superior-Cun-	4	18
	Corporación Universal De Investigación Y Tecnología -Coruniversitec-	2	6
	Corporación Universidad De Investigación Y Desarrollo - Udi	3	1
	Corporación Universidad De La Costa Cuc	1	1
	Corporación Universidad Piloto De Colombia	2	
	Corporación Universitaria Unitec	1	
	Corporación Universitaria Adventista - Unac	1	
	Corporación Universitaria Americana	2	
	Corporación Universitaria Antonio José De Sucre - Corposucre	3	
	Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca	1	1
	Corporación Universitaria Centro Superior - Unicuces	1	2
	Corporación Universitaria Comfauca - Unicomfauca	1	
	Corporación Universitaria De Ciencia Y Desarrollo - Uniciencia	1	
	Corporación Universitaria De Santa Rosa De Cabal-Unisarc-	1	
	Corporación Universitaria Del Caribe - Cekar	1	
	Corporación Universitaria Del Huila-Corhuila-	1	
	Corporación Universitaria Del Meta - Unimeta	1	1
	Corporación Universitaria Empresarial De Salamanca	1	
Corporación Universitaria Latinoamericana - Cul	1		

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
	Corporación Universitaria Minuto De Dios -Uniminuto-	1	
	Corporación Universitaria Rafael Nuñez	1	
	Corporación Universitaria Remington	3	
	Corporación Universitaria Republicana	1	
	Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito	1	
	Fundación De Educación Superior Esatec		2
	Fundación De Educación Superior San José -Fessanjose-	1	1
	Fundación De Educación Superior Sikuaní - Fesi		1
	Fundación Para La Educación Superior Real De Colombia		2
	Fundación Universidad Autónoma De Colombia -Fuac-	2	3
	Fundación Universitaria Claretiana - Uniclaretiana	3	
	Fundación Universitaria Colombo Internacional - Uicolombo	1	
	Fundación Universitaria De Popayán	1	1
	Fundación Universitaria De San Gil - Unisangil -	3	3
	Fundación Universitaria Del Área Andina	2	2
	Fundación Universitaria Horizonte		2
	Fundación Universitaria Internacional Del Trópico Americano	2	
	Fundación Universitaria Juan De Castellanos	1	
	Fundación Universitaria Konrad Lorenz	1	
	Fundación Universitaria Los Libertadores	1	
	Fundación Universitaria María Cano		1
	Fundación Universitaria San Martín		4
	Fundación Universitaria San Mateo - San Mateo Educación Superior	1	
	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena	1	
	Institución Universitaria Salazar Y Herrera	1	

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
	Institución Universitaria Centro De Estudios Superiores María Goretti	1	
	Institución Universitaria De Colombia - Universitaria De Colombia	1	
	Politécnico Grancolombiano	3	1
	Pontificia Universidad Javeriana	2	
	Unión Americana De Educación Superior- Unión Americana		2
	Unipanamericana - Fundación Universitaria Panamericana	3	1
	Universidad Antonio Nariño	2	7
	Universidad Autónoma De Bucaramanga-Unab-	1	
	Universidad Autónoma De Manizales	1	3
	Universidad Autónoma Del Caribe- Uniautonomia	1	
	Universidad Católica De Colombia	1	1
	Universidad Católica De Oriente -Uco	1	
	Universidad Católica De Pereira	1	
	Universidad Católica Luis Amigó-Funlam	4	
	Universidad Central	1	
	Universidad Cooperativa De Colombia	9	23
	Universidad De Boyacá Uniboyaca	1	4
	Universidad De Ibagué	2	1
	Universidad De Los Andes	1	
	Universidad De Manizales	1	
	Universidad De Medellín	1	
	Universidad De San Buenaventura	3	2
	Universidad De Santander - Udes	1	2
	Universidad Del Norte	1	
	Universidad Del Sinú - Elías Bechara Zainum - Unisinu -	2	2
	Universidad Eafit-	1	
	Universidad Ean	2	
	Universidad Ecci	1	
	Universidad Eia	1	

Sector	Nombre Institución	Activo	Inactivo
	Universidad El Bosque	1	
	Universidad Icesi	1	1
	Universidad Incca De Colombia	2	21
	Universidad La Gran Colombia		2
	Universidad Libre	4	1
	Universidad Manuela Beltran-Umb-		6
	Universidad Mariana	1	
	Universidad Pontificia Bolivariana	2	
	Universidad Santiago De Cali	1	5
	Universidad Santo Tomas	1	
	Universidad Sergio Arboleda	2	
	Universidad Simón Bolívar	2	
	Universidad Tecnológica De Bolívar	1	1

**Nota:** Adaptación del Sistema Nacional de Instituciones de Educación Superior SNIES (2018).

De la tabla 1, se puede observar que a nivel nacional treinta y dos (32) universidades de carácter oficial, ofrecen el Programa de Ingeniería de Sistemas, mientras que ochenta (80) instituciones de carácter privado proporcionan esta oferta. Algo preocupante es que cuarenta y dos (42) instituciones de educación superior de carácter privado, han desistido de ofrecer el Programa en los últimos años. Dado el panorama anterior, el objetivo del presente estudio fue realizar un diagnóstico del Programa de Ingeniería de Sistemas a nivel nacional.

### **Cobertura del Programa Ingeniería de Sistemas en Colombia**

Una vez mencionadas las universidades que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas en el país, se hace necesario referenciar la cobertura que se le proporciona a la población estudiantil interesada. En este orden, la cobertura educativa puede ser definida como un indicador que permite establecer una relación entre la oferta y demanda de un servicio educativo (Ospina-Díaz y Sanabria Rangel, 2010). En la figura 3, se ilustra el número de estudiantes matriculados en todos los periodos académicos y bajo las tres modalidades de estudio (presencial, a distancia y virtual) para el Programa en el periodo 2014-2016.



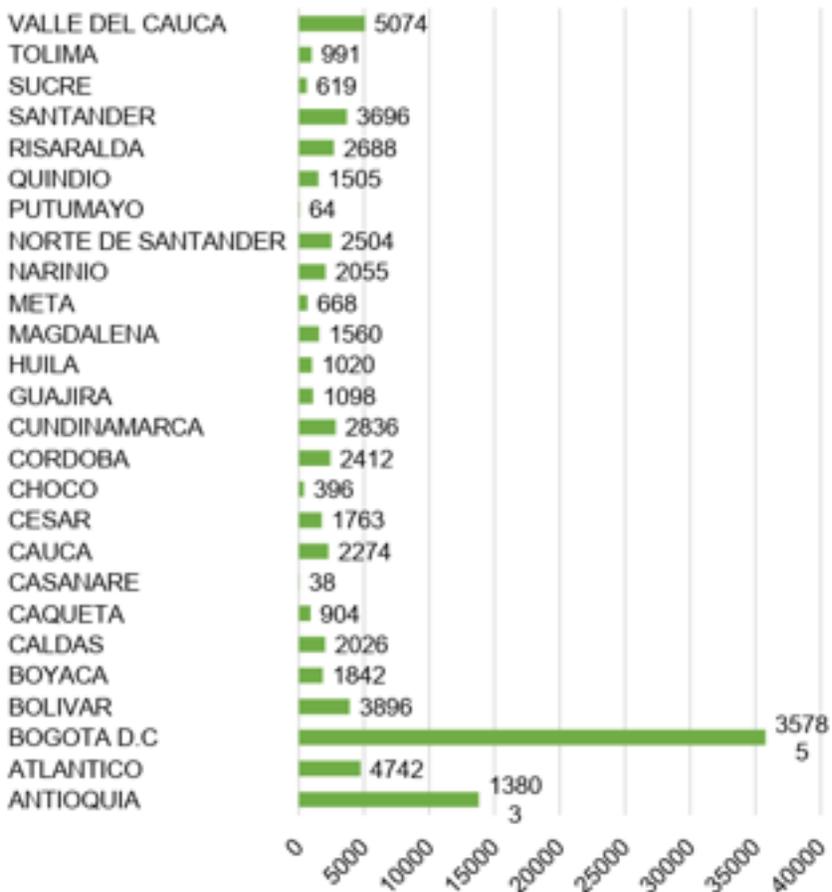


Figura 4: Distribución de estudiantes matriculados en el Programa de Ingeniería de Sistemas por departamentos 2016.

Fuente: Adaptación del Ministerio de Educación Nacional (2018).

En la figura 3, es posible observar la tendencia de crecimiento del Programa en Colombia en relación con la cobertura por número de estudiantes, representando un incremento del 7.43% entre los periodos 2014 al 2016. Con el fin de especificar un poco más en este aspecto, mediante la figura 4 se describe la distribución de todos estos estudiantes matriculados en el Programa de Ingeniería de Sistemas y afines de acuerdo a los diferentes departamentos del territorio nacional para el año 2016.

Como es posible observar en la figura 4, la ciudad de Bogotá como distrito capital sumado con la capacidad de Cundinamarca y los

estudiantes que provienen de otras regiones del país, tiene la mayor cobertura para matricular a estudiantes del Programa en mención, seguido del departamento de Antioquia, donde se observa una capacidad para recibir 13.803 estudiantes en todos los semestres académicos. A nivel de la región caribe, los departamentos de Atlántico, Bolívar y Córdoba, figuran con la mayor capacidad para la formación de Ingeniero de Sistemas en el país. Finalmente, debe mencionarse que, en departamentos como Arauca, Vichada, Guainía, Vaupés, Guaviare y Amazonas, no se registran datos de cobertura para la formación profesional de Ingenieros de Sistemas, lo cual representa falencias de cobertura educativa para la región suroriental del país.

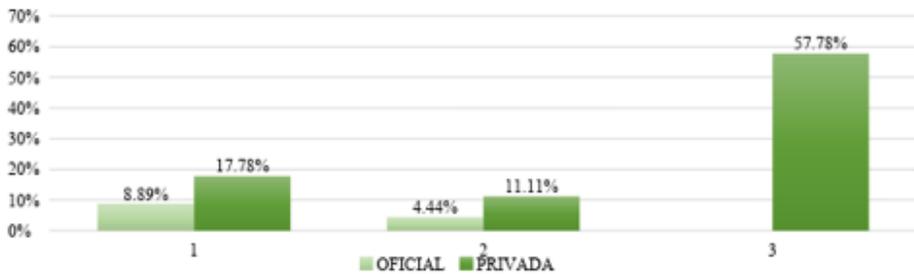
### **Calidad en instituciones privadas y oficiales para el Programa de Ingeniería de Sistemas en Colombia**

Según Melo, Ramos y Hernández (2017), en Colombia la Educación Superior actualmente se encuentra en un estado heterogéneo, debido a que existen universidades que se destacan por su organización, reconocimiento y excelencia, lo cual, las categoriza como instituciones con programas acreditados por alta calidad. Sin embargo, del otro lado de la balanza se encuentran Instituciones de Educación Superior con carencias notorias en aspectos de calidad referentes a la sinergia entre las necesidades del sector productivo con respecto a la formación profesional, lo que se identifica como una limitación para el desarrollo del país en aspectos económicos. Por su parte, Peláez-Valencia (2016) menciona que, en la educación superior, la calidad es un concepto flexible, pero que el camino para obtener programas acreditados por calidad es en gran medida riguroso, considerando que el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) es el ente regulador encargado de verificar el cumplimiento de las condiciones de calidad para la prestación del servicio de educación. Este, identifica la acreditación como un reconocimiento que el estado hace a las Instituciones de Educación Superior y programas académicos con el propósito de valorar el proceso de formación que se imparte a los estudiantes considerando su naturaleza y carácter, y la propia de su área de conocimiento, que solo se alcanza a través de procesos de autoevaluación en cada institución, la hetero-evaluación realizada por pares académicos externos a la institución evaluada y la evaluación final realizada por el CNA. Este proceso culmina cuando el Ministerio de Educación Nacional realiza con el reconocimiento

público para la institución. Como complemento, el CNA, en su último boletín estadístico realizado en 2014 menciona que a nivel nacional el 51.8% de los programas de pregrado cuentan con acreditación y corresponden a instituciones de carácter privado, mientras que el 48.2% corresponde a instituciones oficiales o públicas lo cual representa un buen avance en este tema para el país.

Por otro lado, en Colombia existen Instituciones de Educación Superior en estado activo o inactivo como se observa en la tabla 1, dentro grupo de las activas, debe destacarse que resulta una ventaja competitiva que los programas ofertados cuenten con las condiciones de acreditación de alta calidad, puesto que, con ello se garantizan altos estándares de cumplimiento para el desarrollo de la actividad de formación profesional (López, 2017; Castaño-Duque y García-Serna, 2012). Sin embargo, contar con registro calificado también representa que la institución cuenta con las condiciones necesarias para ofertar el programa académico. El panorama nacional frente a las condiciones de acreditación de los programas de Ingeniería de Sistemas, puede ser descrito de acuerdo a la información plasmada en la figura 5.

A nivel nacional, el Programa de Ingeniería de Sistemas en las instituciones de carácter privado presenta mayor participación en lo referente a la acreditación por calidad, considerando un 17.78% un valor considerablemente elevado con respecto al porcentaje de instituciones que han optado por dejar expirar su registro, y sobre el 11.11% de instituciones que solo poseen las condiciones mínimas de funcionamiento denominado registro calificado. Por su parte, en el sector oficial o público, es posible inferir que las Instituciones de Educación Superior, también han centrado sus esfuerzos en alcanzar la distinción de calidad para el Programa de Ingeniería de Sistemas logrando una participación del 8.89% sobre el total evaluado, lo cual representa un buen avance en la iniciativa de ofertar programas de Ingeniería de Sistemas capaces de genera un mejor impacto en el desarrollo profesional de los estudiantes y con ello en el capital humano del país.



**Figura 5.** Estadísticas de Calidad en instituciones privadas y oficiales para el Programa de Ingeniería de Sistemas.

Fuente: Adaptación del SNIES (2018).

En la Tabla 2, se presenta el nombre de los programas e instituciones que lo ofertan, que cuentan con acreditación por calidad vigente al año 2018, según el Ministerio de Educación Nacional.

**Tabla 2**

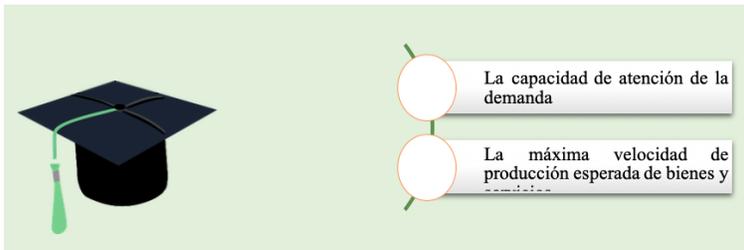
*Estadísticas de Calidad en instituciones privadas y oficiales para el Programa de Ingeniería de Sistemas.*

Nombre Institución	Sector	Nombre del Programa
Universidad Nacional De Colombia	Oficial	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Nacional De Colombia	Oficial	Ingeniería de Sistemas e Informática
Universidad Tecnológica De Pereira - Utp	Oficial	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad De Caldas	Oficial	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Del Quindío	Oficial	Ingeniería de Sistemas y Computación
Pontificia Universidad Javeriana	Privada	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Pontificia Bolivariana	Privada	Ingeniería de Sistemas e Informática
Universidad Del Norte	Privada	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Católica De Colombia	Privada	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad De Manizales	Privada	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Universidad Sergio Arboleda	Privada	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Universidad De Los Andes	Privada	Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Católica De Pereira	Privada	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Nota: Adaptación del SNIES (2018).

## Capacidad instalada en Instituciones de Educación Superior (IES) que ofertan Ingeniería de Sistemas en Colombia

Según Vásquez, Sánchez y Henao (2014), en las instituciones en educación superior la capacidad instalada puede diferenciarse de dos formas, en primera instancia se hace referencia a la potencialidad de los recursos, tanto técnicos como económicos y en segundo plano a la disponibilidad, requerimiento y uso en el tiempo: instalada y disponible. Además, toda institución que oferta el programa académico Ingeniería de Sistemas, requiere de una planta física y/o infraestructura adecuada que no puede centrarse solo en el número de aulas o en la cantidad de hora de operación, sino que se consideren como parte de la capacidad instalada algunas variables fundamentales para la provisión del servicio educativo como es el caso de la disposición de una buena planta física (aulas, laboratorios, salas de cómputo, auditorios - capacidad máxima de cada espacio), el talento humano apropiado y unas buenas condiciones de admisión. Entonces, la expresión “capacidad instalada” se puede abordar desde dos enfoques relacionados en la figura .6.



*Figura 6: Enfoques de la capacidad instalada.  
Fuente: Adaptación de Vásquez et al., (2014).*

### **Figura 6: Enfoques de la capacidad instalada.**

**Fuente:** *Adaptación de Vásquez et al., (2014).*

Según Burges (1996), citado por Vásquez et al., (2014) Se debe tener en cuenta que las instituciones están sujetas a un número determinado de aulas de clase, cantidad que limita el tamaño de los grupos de estudiantes, por lo cual se requiere el uso eficiente del espacio disponible entre otros asuntos, en la planeación de carga académica del personal docente para mejorar el grado de utilización. Es decir, los insumos corresponden a la cantidad de horas disponibles por semana, para la atención docente, soportada por cada infraestructura

Respecto a planta física, no se tiene en Colombia un estándar o referente bibliográfico centralizado con respecto a los metros cuadrados por estudiante que una institución de educación superior debe disponer para la atención de los mismos. Sin embargo, en el país se hace seguimiento a la matrícula universitaria a nivel de pregrado, por los cuales se conoce que el número de estudiantes registrados en Colombia ascendió de 582.672 en el 2000 a 1.092.900 en el año 2015. Respecto a las universidades públicas, la matrícula aumentó de 234.210 estudiantes en el año 2000 a 553.197 estudiantes en el 2015. Además, en este período se puede destacar el aumento de 53.754 estudiantes matriculados en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, así como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia con 61.411 estudiantes, la Universidad Nacional de Colombia con 43.300 estudiantes, la Universidad de Antioquia con 32.523 estudiantes y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con 26.263 estudiantes. Por su parte, las universidades privadas aumentaron su matrícula de 348.462 estudiantes en el 2000 a 539.704 estudiantes en el 2015. Para este último año, se destaca la matrícula de la Universidad Cooperativa de Colombia con 48.144 estudiantes, la de la Universidad Libre con 29.082 estudiantes, la de la Universidad Santo Tomás con 28.109 estudiantes, y la de la Pontificia Universidad Javeriana con 25.309 estudiantes. Dentro de las instituciones universitarias públicas sobresale la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) con 10.319 estudiantes, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con 14.811 estudiantes y el Instituto Tecnológico Metropolitano con 22.765 estudiantes. Dentro de las instituciones universitarias privadas, se destacan la Corporación Universitaria Minuto de Dios con 93.658 estudiantes, el Politécnico Grancolombiano con 30.748 estudiantes, la Fundación Universitaria del Área Andina con 18.850 estudiantes, la Corporación Universitaria Remington con 18.281 estudiantes y la Fundación Universitaria Luis Amigó con 15.035 estudiantes (Melo et al., 2017).

Específicamente en la Costa Caribe, la capacidad de atención a la demanda en Instituciones de Educación Superior, puede referenciarse por las instituciones ubicadas en las ciudades capitales que se encuentran en esta porción del territorio nacional, tomando únicamente datos del periodo 2016-I tanto para matrículas de primer semestre como de matrícula total

para el Programa de Ingeniería de Sistemas, observamos la demanda 2016-1 en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Relación de capacidad de atención a la demanda con respecto a matriculas 2016-1.*

<b>Ciudad</b>	<b>Institución</b>	<b>Matricula I semestre 2016I</b>	<b>Matricula Total 2016I</b>
	Universidad del Norte	138	448
	Universidad Simón Bolívar	86	400
	Universidad Tecnológica de Bolívar	40	113
	Universidad del Sinú	9	82
	Fundación Universitaria Tecnológica Comfenalco - Cartagena	91	366
	Universidad del Sinú	14	63
	Corporación universitaria del Caribe -CECAR	60	218
	Corporación universitaria Antonio José de Sucre -CORPOSUCRE	19	45
	Corporación Unificada Nacional de Educación Superior -CUN	15	229

*Nota: Elaboración propia*

## **Talento humano en las IES que ofertan Ingeniería de Sistemas en Colombia**

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, en cuanto al talento humano disponible y referente al cargo de docentes universitarios, el sistema de educación superior contaba con una media de 148.689 para los dos periodos académicos del 2015, de los cuales 45.362 (30,5%) laboraban con un contrato de tiempo completo, 14.048 (9,4%) en la modalidad de medio tiempo y 90.763 (61,0%) con un esquema parcial o de hora cátedra tabla 4. Por nivel de formación, para los 144.270 profesores que indicaron máximo nivel de formación, el 2,1% de estos docentes tenía título de técnico

o tecnólogo, el 29,9% tenían título de pregrado, el 30,6% de especialización, el 30,7% de magíster y el 6,7% de doctorado o posdoctorado. Es de anotar la alta proporción de profesores catedráticos (61%) y el bajo porcentaje de docentes con doctorado (6,7%), que además están concentrados en pocas universidades. Esta situación, puede estar afectando las actividades de investigación, la formación académica de los estudiantes y, en general, los resultados del sistema educativo (Melo et al., 2017).

**Tabla 4**  
*Docentes Educación Superior*

<b>Año</b>	<b>Cátedra</b>	<b>Medio Tiempo</b>	<b>Total General</b>
<b>2007</b>	48.039	7.776	79.218
<b>2008</b>	52.040	8.380	88.741
<b>2009</b>	54.160	10.006	92.756
<b>2010</b>	62.400	10.947	104.102
<b>2011</b>	66.726	12.003	111.000
<b>2012</b>	72.359	11.280	117.800
<b>2013</b>	69.286	11.179	116.274
<b>2014</b>	87.642	13.627	143.407
<b>2015</b>	89.280	14.048	148.689

*Nota: Adaptado de Melo et al., (2017).*

Sobre la financiación de las instituciones de educación superior en Colombia:

- Los recursos de las entidades privadas provienen esencialmente del cobro de derechos de matrícula.
- Los recursos de las instituciones de carácter público se originan en gran parte en transferencias del gobierno central y/o de los gobiernos sub-nacionales.

En el período 2000-2015, el gasto estatal en este nivel de enseñanza representó en promedio 0,94% del Producto Interno Bruto (PIB) del cual, un poco más de la mitad correspondió a aportes de la nación y el resto a recursos territoriales y a rentas parafiscales. Los aportes de la nación están asignados principalmente, al financiamiento de la Universidades Nacional, la Universidad de Antioquia y a la Universidad del Valle, quienes reciben alrededor del 30%, el 10% y el 9% de los recursos, respectivamente.

Durante la última década, los recursos estatales para educación superior, no han mostrado cambios significativos respecto al PIB, lo cual sugiere que el Estado, no ha respondido de forma paralela al crecimiento de la demanda por cupos de educación superior, aunque en los últimos años, se observó un leve crecimiento en la participación de los aportes de la nación a las instituciones de educación superior públicas.

### **Condiciones de admisión a las IES que ofertan Ingeniería de Sistemas en Colombia**

De manera general, se pueden listar los requisitos de admisión para la gran mayoría de IES del país así:

- Poseer el título de bachiller (presentar el diploma) en cualquiera de las modalidades aprobadas por el Gobierno Nacional.
- Haber presentado el examen de estado (presentar resultado).
- Diligenciar el formulario de inscripción establecido por la Universidad.
- Cancelar los derechos pecuniarios por concepto de inscripción.

Algunas Universidades, toman los resultados de las pruebas de estado como criterio de admisión, ponderando los resultados de ciencias naturales, lectura crítica y matemáticas, áreas a fines con las áreas del programa académico. Otras en cambio, únicamente solicitan como requisito la evidencia de haber presentado las pruebas, pero el criterio de selección se basa en pruebas internas de admisión y/o entrevistas.

Para todas las IES, los estudiantes extranjeros deben convalidar los estudios en Colombia. Así mismo, los estudiantes que han realizado estudios en otras instituciones deben solicitar previamente el estudio de homologación nivelación suministrando la información correspondiente en la oficina de registro y control de la IES en que desean estudiar.

Respecto a las IES del país que se encuentran en el mismo grupo de referencia de la Corporación Universitaria del Caribe-CECAR de acuerdo a la clasificación de programas en el SNIES del Ministerio de Educación Nacional (MEN), se ha establecido que las condiciones de admisión son las que se ilustran en la tabla 5.

**Tabla 5***Condiciones de admisión para el grupo de referencia Ingeniería de Sistemas.*

<b>Nombre Instituciones de Educación Superior (IES)</b>	<b>Presentación Pruebas Saber</b>	<b>Ponderación Pruebas Saber</b>	<b>Pruebas Internas</b>	<b>Entrevista</b>
Corporación Universitaria del Caribe	X	-	-	-
Corporación Universitaria del Meta	X	-	X	X
Fundación Universitaria San Gil - Unisangil	X	X	X	X
Fundación Tecnológico COMFENALCO - Cartagena	X	-	X	X
Instituto Tecnológico Municipal	X	X	X	-
Unidad Central del Valle del Cauca	X	-	X	-
Uniminuto - Bogotá	X	X	-	-
Universidad del Sinú - Unisinú	X	X	-	X
Unitrópico	X	-	X	X
Universidad Católica Popular del Risaralda	X	-	X	X
Universidad Francisco de Paula Santander- Ocaña	X	-	-	X
Universidad Católica de Manizales	X	-	-	X
Universidad de Cundinamarca -Girardot	X	-	-	-
Universidad de la Guajira	X	-	-	-
Universidad de Santander	X	-	-	X
Universidad Santiago de Cali	X	-	X	X

*Nota: Elaboración propia.*

### 1.5 Tradicionalidad de las IES que ofertan Ingeniería de Sistemas en Colombia

A nivel mundial, un evento importante ocurre en 1960, cuando Bell Telephone plantea una definición que da origen a la Ingeniería de Sistemas. Sólo a partir de 1968 en Colombia; las universidades; Nacional, de los Andes, e Industrial de Santander, establecen dentro de su currículo la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación. Hasta el año 1980, se obtuvieron en el país los primeros graduados del Programa. Para el año 2012, en todos los programas de ingeniería se matricularon 874.754 estudiantes, que representaron en su momento un 28% de la población total de matriculados para este periodo, que fue de 3.3164.439. Para el mismo año, en Colombia se graduaron 12.903 ingenieros en los diferentes programas de ingeniería de sistemas, que correspondieron al 21% del total de ingenieros graduados durante este periodo. Las universidades que se destacan en el país por su amplia trayectoria con el tiempo de servicio del Programa Ingeniería de Sistemas se detallan en la tabla 6.

**Tabla 6**  
*Universidades destacadas por amplia trayectoria en el país*

Universidad	Enfoque	Años de existencia
Nacional de Colombia	Ciencias de la Computación	40
Industrial de Santander	Ingeniería de Software	48
Universidad de Los Andes	Ciencias de la Computación	50
Universidad Javeriana (Cali)	Ciencias de la Computación	34
Universidad del Norte	Ingeniería del Software	37
ICESI	Tecnologías de la Información	34
Universidad Javeriana (Bogotá)	Ciencias de la Computación	24

*Nota: Elaboración propia.*

### Reconocimiento a las IES que ofertan Ingeniería de Sistemas en Colombia

El reconocimiento puede ser definido como la acción que se ejerce para diferenciar, o distinguir a una persona, institución o cosa, de tal manera que pueda ser resaltado según algún criterio que responda a su labor o características propias. En este apartado, se referenciarán algunas

instituciones a nivel nacional que han recibido algún tipo de reconocimiento nacional o internacional, de tal manera, que se establezca un precedente para aquellas instituciones que se han encargado de desarrollar actividades diferenciadoras. Inicialmente, es posible mencionar que la universidad Universidad Icesi de la ciudad de Cali en el año 2017, recibió la acreditación por Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) una de las comisiones acreditadoras de mayor relevancia a nivel internacional en el área de la ingeniería con sede en Baltimore, Estados Unidos. Este reconocimiento fue obtenido para los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Telemática e Ingeniería Industrial y es considerado el certificado de calidad de mayor relevancia a nivel mundial, puesto que evalúa ocho (8) criterios de calidad referentes a los estudiantes, los profesores, los objetivos educativos de los programas, procesos de mejoramiento, infraestructura, contenido curricular, procesos de medición de logros de competencias de aprendizaje y el apoyo institucional, lo cual representa cierto grado de dificultad en su obtención.

Esta misma distinción, ha sido otorgada para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá en el año 2015, la Universidad de los Andes en su Programa de Ingeniería de Sistemas y computación para el año 2010 y en la Universidad del Norte para el año 2008 y la Universidad industrial de Santander que renovó por tercera vez su acreditación de alta calidad en el año 2014. Debe recalcar, que dichos registros de acreditación o reconocimiento internacional aún se encuentran vigentes para dichas instituciones, y representa un logro como resultado de un proceso voluntario de certificación, puesto que esta certificación no es obligatoria para las instituciones nacionales, pero representa un elemento distintivo, puesto que esta organización acreditadora representa más de 70 años de experiencia en el liderazgo y aseguramiento de la calidad en la educación superior. En Colombia, Las instituciones que cuentan con diferentes reconocimientos se listan en la tabla 7.

**Tabla 7**

*IES que cuentan con reconocimientos en Colombia*

<b>Universidad</b>	<b>Puesto Ranking QS Colombia</b>	<b>Programas acreditados por ABET</b>
Universidad de los Andes Colombia	6	8
Universidad de Norte	201 - 250	6
Universidad EAN	201 - 250	1

**Nota:** *Adaptación propia con información de [www.abet.org/](http://www.abet.org/)*

Por otro lado, la revista dinero realizó un ranking de las mejores universidades a nivel nacional de acuerdo a los resultados obtenidos para las pruebas Saber-Pro 2016, cuyo puntaje fue considerado como deducible de la puntuación global que obtuvo cada uno de los programas analizados, considerando la escala de 1 a 300 categorizados en las competencias específicas y genéricas que utiliza el ente regulador de la prueba, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Dentro del grupo de las “Ingenierías” constituido por Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería química e Ingeniería Agronómica, de lo cual se destacaron la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional, Universidad EIA de Medellín, la Universidad ICESI de Cali y la Universidad del Norte en Barranquilla como las cinco primeras universidades que obtuvieron los mejores puntajes en dichas pruebas, donde se compararon solo universidades e instituciones universitarias de carácter privado.

## Enfoques de las IES que ofertan el Programa Ingeniería de Sistemas en Colombia

**Tabla 8**

*Enfoques de Ingeniería de Sistemas (según énfasis de la disciplina).*

Enfoque	Énfasis
Ingeniería Informática	Relacionado a arquitectura de hardware, se relaciona con programas de ingeniería electrónica.
Sistemas de Información	Prima el concepto de procesamiento automático de la información a través de bases de datos y aplicaciones organizacionales.
Ingeniería de Software	Énfasis en soluciones técnicas mediante el proceso de desarrollo e implantación de software
Ciencias de la Computación	Desarrollo de modelos computacionales eficientes (calculable automáticamente)
Tecnología de Información	

*Nota: Elaboración propia.*

La Asociación de Maquinaria Computacional (AMC), fundada en 1947 como la primera sociedad científica y educativa para educar acerca de la Computación, ha desarrollado guías y recomendaciones curriculares para programas de sistemas y computación, contemplando algunas disciplinas de computación como se observa en la tabla 1.8

**Tabla 9**

*Enfoques de Ingeniería de Sistemas (programas con acreditación de alta calidad).*

Universidad	Enfoque
Nacional de Colombia	Ciencias de la Computación
Industrial de Santander	Ciencias de la Computación
Icesi	Tecnologías de la Información
Universidad Javeriana (Bogotá)	Ingeniería de Software basado en Ciencias de la computación
Universidad de Los Andes	Ciencias de la Computación
Universidad Javeriana (Cali)	Ciencias de la Computación
Universidad Del Norte	Ingeniería de Software basado en Ciencias de la computación

*Nota: Elaboración propia a partir de revisión de información pública de Páginas web institucionales.*

En general, el diseño curricular de los programas de Ingeniería de Sistemas tiene como característica distintiva la intangibilidad de un producto final: el software. En la tabla .9 se puede observar el enfoque de algunos de los programas ofertados a nivel nacional, se tomaron sólo los que a la fecha han recibido el reconocimiento como programas acreditados con certificación de alta calidad a nivel nacional. Cabe destacar que el enfoque de Ingeniería de Software implica un mayor contacto con los usuarios finales debido a que requiere énfasis en la ingeniería de requerimientos, diseño de algoritmos e interfaces, control de calidad, la implementación de los sistemas y su respectiva validación.

## **Pares**

Teniendo en cuenta, que un grupo de referencia es una agrupación de programas académicos con características similares, y que de acuerdo a la clasificación de programas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la Unesco, el ICFES ha venido publicando documentos sobre estudios realizados con los resultados en las pruebas SABER. Los cuales se individualizan para cada institución y por grupos de referencia nacional:

1. Por grupo de referencia de cada institución: los programas agrupados en estas categorías son los más similares en términos de currículo, y por tanto, comparten estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas a fortalecer las competencias genéricas.
2. IES con estudiantes en condiciones similares (aquellas que entre 4 y 6 años atrás recibieron estudiantes, en cada grupo de referencia, con resultados de Saber 11 similares a los de la Institución y Grupo de Referencia a la IES)

En cada grupo de referencia de una IES específica, ésta se compara a lo sumo con 15 instituciones similares, a este grupo se denomina como “Vecindad” al grupo de comparación para los reportes Saber Pro (Resumen Ejecutivo - Saber Pro, 2016) el grupo de referencia Ingenierías para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Corporación Universitaria del Caribe corresponde al que se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10**

*Programas académicos de las instituciones de la vecindad para el grupo de referencia de Ingeniería de Sistemas en la modalidad presencial.*

<b>Región Caribe</b>	<b>Nombre IES</b>	<b>Código SNIES</b>
X	Corporación Universitaria del Caribe - Sincelejo	6710
	Corporación Universitaria del Meta	2115
	Fundación Universitaria San Gil – UNISANGIL (San Gil, Yopal, Choquiquirá)	4350 7745 7915
X	Fundación Tecnológico COMFENALCO – Cartagena	53709
	Instituto Tecnológico Municipal Antonio José Camacho – Cali	91000
	Unidad Central del Valle del Cauca	10587
	Uniminuto – Bogotá	90714
X	Universidad del Sinú – Unisinú	21279
	Unitropico – Yopal	52537
	Universidad Católica Popular del Risaralda	11879
	Universidad Francisco de Paula Santander- Ocaña	52503
	Universidad Católica de Manizales	*
	Universidad de Cundinamarca –Girardot	*
X	Universidad de la Guajira – Maicao	17579
	Universidad de Santander	5983
	Universidad Santiago de Cali	15385

*\* Pertenece al grupo de vecindad de ingeniería, pero no tiene específicamente el Programa Ingeniería de Sistemas.*

*X IES que se encuentran en la misma región geográfica en el país.*

**Nota:** Adaptación de ICFES - Reporte Saber Pro - Resumen Ejecutivo 2016.

Las instituciones de esta vecindad se asocian con 70 programas, entre los cuales la Corporación Universitaria del Caribe CECAR tiene dos programas (Ingeniería industrial e Ingeniería de Sistemas). Cabe resaltar que en la tabla 10, sólo se registraron los códigos del Programa Ingeniería de Sistemas.

En la tabla 11, se muestra información de cuatro (4) indicadores relacionados con las características socioeconómicas de la vecindad de

comparación de la cual hace parte CECAR para el grupo de referencia de Ingeniería. Además, en esta tabla se muestra el índice de nivel socio-económico (INSE) calculado por el ICFES para sintetizar el conjunto de características sociales y económicas de los individuos. Este índice, sigue una metodología similar a la propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Departamento de Planeación Nacional (DNP) para calcular el índice de condiciones de vida (ICFES, 2017). La escala del INSE tiene media de 50 puntos y desviación estándar de 10 puntos. Entre mayor sea el INSE, mejores son las condiciones socioeconómicas. Actualmente, este índice se calcula con la información socio-económica recolectada en SABER PRO debido a que durante los años 2005 a 2007 no se recogió información de este tipo en los formularios de SABER 11.

**Tabla 11**

*Características Socio económicas de los programas académicos de las instituciones de la misma vecindad*

Nombre IES	Índice Saber 11	INSE	Edad promedio	% de mujeres
Corporación Universitaria del Caribe - Sincelejo	0,19	46,7	16,4	34,98%
Corporación Universitaria del Meta	0,12	51,0	16,4	56,23%
Fundación Universitaria San Gil – UNISANGIL	0,16	44,7	16,6	38,89%
Fundación Tecnológico COMFENALCO - Cartagena	0,24	49,6	16,3	44,92%
Instituto Tecnológico Municipal	0,24	52,3	17,3	10,28%
Unidad Central del Valle del Cauca	0,26	53,0	16,3	46,00%
Uniminuto – Bogotá	0,23	51,3	16,4	43,49%
Universidad del Sinú – Unisinú	0,22	49,9	16,3	29,57%
Unitrópico	0,26	43,2	16,6	38,98%

Universidad Católica Popular del Risaralda	0,26	57,4	16,7	37,74%
Universidad Francisco de Paula Santander- Ocaña	0,22	43,5	16,2	58,78%
Universidad Católica de Manizales	0,22	57,4	16,5	44,44%
Universidad de Cundinamarca –Girardot	0,28	47,6	16,0	73,68%
Universidad de la Guajira	0,09	43,1	16,3	50,55%
Universidad de Santander	0,13	53,4	16,6	50,49%
Universidad Santiago de Cali	0,13	53,8	16,9	37,34%

*Nota: ICFES - Reporte Saber Pro - Resumen Ejecutivo 2016.*

En la tabla 12, se presenta la distribución de los estudiantes de la vecindad de comparación de la CECAR, para el grupo de referencia de Ingeniería, de acuerdo al carácter (oficial o no oficial) y la zona (rural o urbana) de las instituciones de educación media.

**Tabla 12**

*Caracterización de los estudiantes de acuerdo a la zona y el carácter de las instituciones de educación media.*

Nombre IES	Oficial	No oficial	Rural	Urbano
Univ. Francisco De P. Santander - Ocaña	15	225	0	4
Universidad De Cundinamarca - Girardot	7	77	1	26
Universidad De La Guajira 18 216 0 30	18	216	0	30
Universidad Santiago De Cali - Cali	8	54	1	81
Universidad Católica De Manizales	0	36	7	28
Unisinu	7	49	0	57
Unidad Central Del Valle Del Cauca	4	48	4	36
Univ. Católica Popular Del Risaralda	3	21	9	18
Fund. Univ. De San Gil - Unisangil -	9	141	0	23
Unitropico	5	61	0	5
Corporación Universitaria Del Caribe - Sincelejo	6	72	0	23
Corporación Universitaria Del Meta	15	299	2	69

Uniminuto – Bogotá	12	174	1	76
Universidad De Santander	2	108	0	86
Instituto Tecnológico Municipal	1	48	2	48
Fund. Univ. Tecnol. Comfenalco - C/Gena	11	216	0	163

*Nota: ICFES - Reporte Saber Pro - Resumen Ejecutivo 2016.*

## **Factores Identitarios de los programas Ingeniería de Sistemas ofertados en Colombia**

Para describir los factores identitarios de un programa académico, primero se conoce el proceso de diseño curricular, el cual es una actividad recurrente en la mayoría de las Instituciones de Educación Superior en Colombia. Usar un marco de referencia común, genera la posibilidad de definir requisitos mínimos para los perfiles profesionales, y eventualmente comparar los de cada Programa. Un marco de referencia puede ser utilizado como base de discusión frente al reto de crear una identidad del Ingeniero de Sistemas y Computación (Universdad de los Andes, 2018).

De acuerdo al estudio realizado por la Universidad de los Andes (2018), para establecer el diseño curricular del Programa Ingeniería de Sistemas y Computación, se debe identificar una tendencia reciente hacia la convergencia de la educación y la práctica en ingeniería que se refleja en la definición de objetivos académicos de interés común. A su vez, estos objetivos están delimitados por los requerimientos de diversos sistemas de acreditación internacional como ABET, así como por marcos y sugerencias curriculares reconocidas mundialmente (Conceive-Design-Implement-Operate, CDIO y Association for Computing Machinery, ACM).

En Colombia, una tendencia en la educación y la práctica del Programa Ingeniería de Sistemas, se debe reflejar en la definición de competencias académicas de interés común como hoy lo es “el desarrollo de software” siendo el mercado para este tipo de servicios un ámbito global; el ingeniero de sistemas debe interactuar con clientes; entonces el programa académico debe fomentar el desarrollo de alta capacidad para comunicarse efectivamente, así como para resolver problemas con personas de otras culturas siendo que hoy el medio de comunicación por excelencia, es Internet.

## **Comentarios Generales sobre el estado del Programa Ingeniería de Sistemas en Colombia**

Las diversas instituciones de educación superior tanto oficiales como privadas que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas, intenta contribuir y generar un impacto positivo en la formación profesional de los futuros profesionales del país, por ello, intentan cada día mejorar sus procesos de formación académica e investigativa, apoyados en los procesos de evaluación interna denominada actualmente como autoevaluación y sometidos a los procesos de evaluación por pares (hetero-evaluación) todo con el fin de propiciar espacios de formación basados en los más altos estándares de calidad para que sus egresados puedan representar un recurso humano de alto impacto en la sociedad colombiana, tanto para la liderar organizaciones como para fomentar procesos de investigación centralizados, que contribuyan al avance de Colombia en el ámbito de producción e investigación.

A nivel nacional, en cuanto a cobertura el Programa de Ingeniería de Sistemas, presenta un gran número de cupos referentes a matrícula académica en todos los semestre, de los cuales deben resguardarse y garantizarse por parte de las instituciones de educación superior su permanencia, lo cual, garantizará que gran parte de las presentes y futuras generaciones de estudiantes puedan tener este Programa como opción de formación profesional, con el propósito de seguir avanzando en temas propios de la carrera como la arquitectura de computadores, ingeniería de software, desarrollo de aplicaciones, desarrollo de proyectos relacionados con tecnologías de la información y entre otras áreas de actuación del perfil del egresado. De lo cual, se resalta que el gobierno nacional, actualmente está ofreciendo convocatorias y créditos educativos orientados al apoyo de formación en carreras tecnológicas que podrían ser aprovechadas por la población estudiantil para ingresar en este tipo de programas (Gómez Campo y Celis Giraldo, 2009). Sin embargo, debe resaltarse que aun en el territorio nacional existen departamentos que no cuentan con la cobertura del Programa, lo cual debería ser considerado como acción de mejora e intentar establecer acciones gubernamentales que permitan mejorar esta situación.

En cuanto a capacidad instalada, en el país aún no existe un sistema de gestión documental disponible al público, que permita relacionar

la capacidad en metros cuadrados que se dispone a los estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas u a estudiantes de otros programas, lo cual, debería ser implementado para que sea un indicador a seguir por parte de los entes gubernamentales encargado y que permita tomar acciones de mejora frente a los posibles casos de superpoblación al interior de los campus universitarios. Sin embargo, cada institución educativa mide su capacidad de oferta de acuerdo a elementos diferentes como el talento humano con el que cuenta y a disponibilidad de horario en su planta física, dejando de lado algunos aspectos relevantes como el confort de la masa estudiantil especialmente en la atención oportuna y suministro de equipos tecnológicos y uso de laboratorios.

### **Conclusiones**

De la revisión fue posible inferir que actualmente en todo el territorio colombiano, se está ofertando el Programa de Ingeniería de Sistemas en 175 instituciones, así mismo, se tiene que, a nivel nacional, el Programa presenta mayor participación en instituciones del sector privado, teniendo que las universidades privadas aumentaron su matrícula de 348.462 estudiantes en el 2000 a 539.704 estudiantes en el 2015. Un aspecto preocupante se observa en departamentos como Arauca, Vichada, Guainía, Vaupés, Guaviare y Amazonas, en donde no se registra cobertura del Programa.

Además, se encontró que la modalidad de educación virtual activa, representa una baja participación en la oferta del Programa tanto para el sector oficial como para el sector privado.

El diseño curricular del Programa Ingeniería de Sistemas y Computación, se tiene como característica distintiva la intangibilidad de un producto final: el software. En cuanto a los profesores que prestan servicios en el Programa a nivel nacional, se encuentra que en su formación a nivel de magíster y doctorado o posdoctorado aún es muy baja en el país.

Después de realizar un proceso documental apoyado en la metodología hermenéutica referente al panorama nacional de los programas de Ingeniería de Sistemas, es posible inferir que en Colombia, las Instituciones de Educación Superior que ofertan el Programa de Ingeniería de Sistemas, sin duda alguna, siguen trabajando para el mejoramiento continuo de sus

procesos de formación, velando por que los estudiantes presentes y futuros puedan recibir un proceso de formación acorde a los más altos estándares de calidad y que estén contextualizados a las necesidades de su entorno. Por ello, de forma voluntaria inician sus procesos de acreditación y se someten a evaluación permanente que le permitan obtener reconocimientos nacionales e internacionales por instituciones de alto prestigio en certificación. De igual forma, en Colombia de acuerdo a las dinámicas globales y cambiantes en aspectos tecnológicos, en los programas de Ingeniería de Sistemas se ha trabajado por forjar un mayor número de profesional en esta área, intentando incrementar su cobertura en los últimos años, lo cual, indudablemente generará un mayor desarrollo para la sociedad en general tanto en la creación de productos y servicios como inevitablemente en el desarrollo de la investigación.

### Referencias

- Castaño-Duque, G. A., y García-Serna, L. (2012). Una revisión teórica de la calidad de la educación superior en el contexto colombiano. *Educación y Educadores*, 15(2).
- Gómez Campo, V. M., y Celis Giraldo, J. E. (2009). Crédito educativo, acciones afirmativas y equidad social en la educación superior en Colombia. *Revista de estudios sociales*, (33), 106-117.
- López, J. R. F. (2017). La política pública de educación en Colombia: gestión del personal docente y reformas educativas globales en el caso colombiano. *Academia & Derecho*, (13).
- Melo, L. A., Ramos, J. E., y Hernández, P. O. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Borradores de economía*, 808(1), 2-9.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). Indicadores de educación superior. Recuperado de <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#>
- Ospina Díaz, M. R., y Sanabria Rangel, P. E. (2010). Un enfoque de mercado de servicios educativos para la gestión de las organizaciones

- de educación superior en Colombia: el modelo MIGME. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 18(2).
- Peláez Valencia, I. E. (2016). El programa de ingeniería de sistemas y telecomunicaciones de la Universidad Católica de Pereira ha logrado la acreditación de alta calidad. *Entre ciencia e ingeniería*, 10(19), 7-8.
- Universidad de los Andes (2011). Modelo de diseño Curricular, *Ingeniería de Sistemas y Computación*, 45 (2).
- Vásquez, N. E., Sánchez M. y Henao E. (2014). Estudio de la Capacidad instalada, Universidad de Antioquía, Seccionales y Sedes Municipales 4(2).
- Vásquez-Orjuela, D. (2015). Políticas de inclusión educativa: una comparación entre Colombia y Chile. *Educación y Educadores*, 18(1).