

# Engineering Enrollment in Colombia. Ending the crisis?

## Aspirantes a estudiar ingeniería en Colombia. ¿El fin de la crisis?

Editorial

En Español

Aun cuando la crisis económica global sufrida en los últimos años ha producido una disminución en la demanda de nuevos profesionales, la demanda por ingenieros ha aumentado. Investigaciones muestran que, aun en economías amenazadas por la crisis, las empresas están buscando candidatos ingenieros a ocupar nuevos puestos tanto en producción como en gestión de organizaciones.

En contravía a este buen anuncio para los jóvenes ingenieros, el número de candidatos a estudiar ingeniería ha decrecido en prácticamente todos los países del mundo. La situación en Colombia pareciera ser la misma, si atendemos las quejas de las diversas escuelas de ingenieros. Sin embargo, debemos revisar las estadísticas, pues creo que la situación ha tenido un cambio en el último año.

Según las cifras de la Universidad Nacional de Colombia (UNC), en el último año: segundo semestre de 2011 y primer semestre de 2012, 38.724 jóvenes solicitaron ingreso a los 20 programas de ingeniería en las sedes de la UNC en Bogotá, Manizales, Medellín y Palmira, notándose un incremento de poco más del 10% en el número de aspirantes comparado con el periodo inmediatamente anterior. Los programas con más aumento en el número de aspirantes son ingeniería civil, ingeniería industrial, ingeniería de petróleos, ingeniería geológica, ingeniería química y los programas relacionados con el sector agrícola: ingeniería agrícola, ingeniería agroindustrial e ingeniería agronómica. También aumentaron los aspirantes a los programas de ingeniería ambiental e ingeniería eléctrica. Se presentó un leve descenso en el número de aspirantes a ingeniería electrónica en la sede Bogotá que fue compensado con un importante incremento de dicho programa en la sede Manizales. Otros programas, como ingeniería mecánica, ingeniería mecatrónica e ingeniería de sistemas, mantienen su número de aspirantes.

Cuatro programas atraen algo más del 55% de los aspirantes: ingeniería civil (18,6%), ingeniería industrial (16,2%), ingeniería de sistemas (10,6%) e ingeniería química (9,8%). La mala noticia consiste en que, ante una demanda tan grande, la UNC solo puede admitir muy pocos de ellos; por ejemplo, en ingeniería civil se admite 1 de cada 21, o, en el caso de ingeniería industrial, 1 de cada 35 aspirantes.

Pero entonces ¿por qué la queja de algunos programas de ingeniería? Hay varias razones. El número de bachilleres ha aumentado en los últimos años: en el 2002 se graduaron 414.424 bachilleres y en el 2010 el número fue de 625.466, casi un 50% más. Es decir que, cabría la esperanza de tener al menos un 50% adicional de aspirantes a estudiar ingeniería. Pero hay otra explicación que puede ser útil para comprender la queja de algunos administradores de programas de ingeniería: es el número de programas de ingeniería que se ofrecen y que en algunos programas puede ser muy alto para el número de aspirantes a ellos. Así, por ejemplo, si aceptamos la simplificación de que al menos quienes aspiran a estudiar un programa de ingeniería en la Universidad Nacional son aspirantes a estudiar el mismo programa en cualquier otra universidad podríamos ver algunos datos interesantes. Ingeniería civil tuvo 7.195 aspirantes a la UNC en el periodo ya mencionado; según el SNIES (Sistema Nacional de Información de Educación Superior), hay 64 programas activos, o sea que, en promedio, cada institución podría atraer 112 aspirantes. En el caso de ingeniería industrial, que tuvo 6.271 aspirantes, hay 150 programas activos, esto es, un promedio de 41,8 aspirantes por programa activo. El asunto se vuelve dramático en ingeniería de sistemas, que para 4.090 aspirantes, existen 223 programas activos, es

In English

Although the global economic crisis of recent years has led to a decline in the demand for new graduates, the particular demand for engineers has increased. Research has shown that, even in economies threatened by such crisis, companies are looking for suitable candidates to fill new engineering positions on both the production side and in organisational management.

Contrary to such good news for young engineers, the amount of candidates applying to study engineering has decreased in almost every country around the world. The situation in Colombia seems to be similar when complaints from several engineering schools are considered. However, the statistics should be reviewed because this situation may have changed during the last year.

Reviewing the Universidad Nacional de Colombia's (UNC) figures during the last year has revealed that 38,724 young candidates applied for admission to 20 engineering programmes on UNC campuses in Bogota, Manizales, Medellin and Palmira during the second half of 2011 and the first half of 2012, showing an increase of a little over 10% in the number of applicants compared to the preceding period. The programmes having the greatest increase in demand have been civil engineering, industrial engineering, petroleum engineering, geological engineering, chemical engineering and agriculture-related programmes: agricultural engineering, agribusiness engineering and agronomic engineering. There were also more applicants for environmental engineering and electrical engineering programmes. There was a slight decrease in the number of electronic engineering candidates in Bogota which was offset by a significant increase for the same programme in Manizales. Other programmes such as mechanical engineering, mechatronics engineering and systems engineering maintained their number of applicants.

Four programmes attracted more than 55% of applicants: civil engineering (18.6%), industrial engineering (16.2%), systems engineering (10.6%) and chemical engineering (9.8%). The bad news is that while demand is so great, UNC can only admit very few applicants. For example, only one in 21 candidates is admitted to civil engineering or one in 35 candidates to industrial engineering.

Why then do some engineering programmes complain? There are several reasons. The number of high school leavers has increased during recent years; 414,424 left high school in 2002 and 625,466 in 2010, representing almost a 50% increase in the number of leavers.

One would thus expect at least an additional 50% candidates applying for engineering programmes. However, there is another explanation which may be useful in understanding some engineering programme managers' complaints and that concerns the number of engineering programmes being offered which may be too high compared to the number of candidates. For example, if the simplification that candidates for studying an engineering programme at UNC would also aspire to study the same programme in any other university were accepted, then some interesting facts would emerge. Civil Engineering had 7,195 aspirants at UNC during the aforementioned period; according to SNIES (Sistema Nacional de Información de Educación Superior), there are 64 active programmes, meaning that each institution could attract an average of 112 applicants. In the case of industrial engineering, which had 6,271 applicants, there are 150 active programmes, or an average of 41.8 applicants per active programme.

decir, 18,3 aspirantes por programa académico cada año (9 aspirantes por semestre). Por el contrario, hay programas como ingeniería de petróleos, que tuvo 1.638 aspirantes pero en el país solo hay 4 programas activos para él, con lo que se tiene una media de 749,5 aspirantes por institución. La situación también es favorable en ingeniería química, con 210 aspirantes, o ingeniería eléctrica con 111 aspirantes, por institución.

El otro asunto importante a resolver es el de que, a pesar del aumento de instituciones de educación superior y la proliferación de programas en algunas disciplinas, el porcentaje de bachilleres colombianos que puede acceder a la universidad sigue siendo muy bajo: menos del 25% de los jóvenes ingresan a la educación superior. Las cifras también muestran una escalada importante del número de ingenieros extranjeros que están entrando al país y solicitan permiso para trabajar en compañías nacionales e internacionales.

Entonces, las facultades de ingeniería tenemos un importante reto: ser capaces de atraer más aspirantes y, sobre todo, retenerlos hasta que obtengan su grado.

Varios estudios han mostrado algunas causas que impiden la llegada a las escuelas de ingenieros: se ha mencionado que la principal posible explicación radica en que los estudiantes de bachillerato no poseen unas sólidas bases en matemáticas y ciencias y no disfrutan trabajar estas disciplinas.

Sin embargo, otras investigaciones también muestran que los estudiantes que abandonan las escuelas de ingenieros en los primeros semestres no son menos buenos en matemáticas y ciencias que los que permanecen.

Entonces ¿en qué se diferencian? Aquellos estudiantes que abandonan los estudios de ingeniería tienen una mala percepción hacia lo que son los estudios en la disciplina, poseen débiles conocimientos de lo que es la profesión de la ingeniería, tienen una visión negativa del tipo de actividades que hace un ingeniero en su vida profesional y no disfrutan el estudio de matemáticas y ciencias.

Otro elemento que he mencionado en varios escenarios es que los jóvenes no ven ingenieros en el desarrollo de sus actividades en programas de televisión, como sí ven médicos, abogados, gerentes, cantantes y últimamente profesionales de la gastronomía. Por el contrario, ven programas de televisión en los que se caricaturiza negativamente al ingeniero o al estudiante de ciencias y en las noticias relacionan el ejercicio de la ingeniería con el incumplimiento de las obras o con graves problemas de corrupción.

Si las escuelas de ingenieros deseamos aumentar el número de aspirantes entonces deberíamos tratar de enfrentar las posibles causas que impiden que los bachilleres acudan a ellas. Debemos trabajar para apoyar al Ministerio de Educación y a los establecimientos educativos a mejorar la didáctica y la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias. Debemos hacer conocer el ejercicio profesional al estudiante de primer semestre, mostrándole los retos, las responsabilidades, el tipo de trabajo, el impacto social y la responsabilidad social y ambiental de nuestro accionar. Debemos subsanar las debilidades en la formación en matemáticas y ciencias que trae el bachiller. Asimismo, podríamos tener más aspirantes a estudiar ingeniería si tuviéramos atractivos programas televisivos de historias de vida de ingenieros tal y como lo hacen las disciplinas que más atraen bachilleres a sus salones.

### José Ismael Peña Reyes

Decano

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

The issue becomes dramatic regarding systems engineering having 4,090 applicants for 223 active programmes, i.e. 18.3 applicants per academic programme each year (nine applicants per semester). By contrast, programmes such as petroleum engineering had 1,638 applicants in Colombia but only 4 active programmes having an average of 749.5 applicants per institution. The situation is also favourable in chemical engineering, having 210 applicants per institution or electrical engineering having 111 applicants per institution.

Another important issue which must be resolved is that, despite an increase in higher education institutions and the proliferation of programmes in some disciplines, the percentage of Colombian school-leavers who can enter university is still very low; less than 25% of young students can gain access to higher education. The figures also show a significant escalation in the number of foreign engineers entering the country and seeking permission to work in national and international companies.

Engineering schools are thus faced with an important challenge: being able to attract more applicants and keep them until they obtain their first degree.

Studies have revealed several causes preventing admission to engineering schools. The main explanation has stressed that high school students lack a solid foundation in maths and science and do not enjoy working in these disciplines. However, research also shows that students who leave engineering schools during the first semesters do not have lower performance in maths and science compared to those who remain. So, what is the difference? Students who drop out of engineering have a bad attitude towards what they are studying, have poor knowledge regarding what the engineering profession involves, have a negative view of the type of activities engineers engage in on a daily basis and do not enjoy studying maths and science.

Another element mentioned in several scenarios is that young people do not see engineers engaged in their daily activities on television in the same way as doctors, lawyers, managers, singers and food presenters have lately come to do so. Instead, they watch television programmes negatively caricaturing engineers or science students and news related to the failure of on-going work or serious corruption problems in engineering management.

If engineering schools want to increase the number of applicants, then we should try to address causes preventing students from attending them. We must actively support the Colombian Ministry of Education and educational institutions to improve the teaching and learning of mathematics and science. We must socialise practice with new students, showing the challenges, responsibilities, type of work and social and environmental responsibility involved in our actions. We must address weaknesses in the teaching of maths and science in high schools. Likewise, we could have more school-leavers applying for studying engineering if there were attractive television shows about the lives of engineers as there regarding disciplines attracting more high school graduates to their classrooms.

### José Ismael Peña-Reyes

Dean

Faculty of Engineering

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Campus.