

# **GRADUARSE DE INGENIERO EN 10 SEMESTRES UNA PROEZA**

Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad\*

## **RESUMEN**

Con base en los registros de los sistemas de archivo de la Universidad de Antioquia, y aplicando minería de datos se hizo seguimiento a tres cohortes de estudiantes matriculados en la Facultad de Ingeniería (1999-2, 2000-1 y 2000-2). Se determinó cuántos estudiantes se graduaron en 10 semestres académicos (descontando otras posibles interrupciones), cuántos permanecen activos y cuántos se graduaron en más de 10 semestres, para determinar la relación entre lo programado y lo real. Se observó que en 10 semestres sólo se gradúa un 4.22%, en promedio, y que la proporción de graduados en estas tres cohortes es del 23%, lo cual da idea de la magnitud del problema. Finalmente se avanzan algunas explicaciones exploratorias del fenómeno.

## **PALABRAS CLAVE:**

Duración de los programas, programas de Ingeniería, currículos, rendimiento académico.

## **BECOMING AN ENGINEER IN 10 SEMESTERS: A PROESS**

## **ABSTRACT**

Based on data taken from the University of Antioquia registry system, applying data mining, three students cohorts (1999-2, 2000-1, 2000-2) registered in the College of Engineering, were followed throughout time. The number of students that graduated in 10 semesters was determined and how many took more than 10 semesters, as well as the number of active students, all of this in order to determine the relationship between programmed and actual time. It was observed that only 4.22% of the students graduated in 10 semesters, and the proportion of graduates for these three cohorts is of 23%, which gives an idea of the problem. Finally, some exploratory explanations of the phenomenon are advanced.

## **KEY WORDS:**

Programs duration, Engineering programs, curricula, academic achievement.

---

\* **Integrado por:** Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Parra Mesa, Eric Castañeda Gómez, Ángel Emilio Muñoz Cardona y Leinir Martínez Gamboa.

Con colaboración de Leydy Teresa Copete Perluz.

## INTRODUCCIÓN

El grupo de investigación Ingeniería y Sociedad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, y en desarrollo del proyecto “Observatorio sobre la vida académica de los estudiantes de pregrado de Ingeniería” presenta un breve estudio sobre la duración real de los programas de ingeniería (Industrial, Sistemas, Materiales, Química, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Sanitaria, Civil y Bioingeniería) partiendo desde el primer semestre de estudio hasta la fecha de graduación de los estudiantes inscritos en dichos programas.

## METODOLOGÍA:

Se parte del concepto de cohorte académica universitaria entendida como el conjunto de estudiantes que registran matrícula, en un periodo académico o semestre, por primera vez en un programa, mediante examen de admisión regular (97%) Se analizan los programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería ofrecidos en la modalidad presencial con planes de estudio programados para cumplirse en diez (10) periodos académicos, es decir, en cinco (5) años calendario. Se procedió a ejecutar minería de datos sobre el archivo aplicativo de matrículas y registro sistematizado de la Universidad de Antioquia (MARES) y se crean conjuntos especiales por cohorte (1999-2, 2000-1 y 2000-2), con la intención de determinar la relación entre el tiempo programado y el real y encontrar la distribución de los graduados por semestre, principalmente.

## DISTRIBUCIÓN DE GRADUADOS POR SEMESTRE:

- Cohorte 1999-2:

En ésta ingresaron por examen de admisión 360 estudiantes y, una vez concluido el semestre 2007-2, continuaban activos (sin graduarse) 42 estudiantes.

Como se observa en la tabla 1, sólo 17 estudiantes se graduaron antes o en los diez (10) semestres previstos, es decir, un 4.72% de los que constituían la cohorte. Lo anterior significa que la inmensa mayoría de los estudiantes se graduaron, si no desertaron, del semestre once (11) en adelante, con el resultado de que apenas 85 alumnos graduados para el semestre 2007-2, lo que da un porcentaje de graduados de 23.6% al concluir el semestre 2007 - 2.

Tabla 1. *Cohorte 1999-2*

Periodo Académico	2004-2	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2
Semestre	9	10	11	12	13	14	15
Graduados	4	13	19	20	17	10	2
Porcentaje	1.11%	3.61%	5.27%	5.55%	4.62%	2.27%	0.55%

Total Graduados 85 estudiantes

Porcentaje Graduados: 23.6%

- Cohorte 2000-1:

Ingresaron 710 estudiantes por examen de admisión, y una vez terminado el semestre 2007-2 continuaban sin graduarse, es decir, activos, 132 estudiantes.

Tal como se observa en la tabla 2, sólo 33 estudiantes se graduaron antes o en los diez (10) semestres previstos; es decir, un 4.64% de los que componían la cohorte. Como ocurre con la cohorte 1999-2, la mayoría de los estudiantes que no desertaron se graduaron del semestre (11) en adelante, con el resultado de 201 estudiantes graduados para el semestre 2007-2, lo que representa un porcentaje de graduados de 28.3% en la cohorte analizada.

Tabla 2. *Cohorte 2000-1*

Periodo Académico	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2
Semestre	9	10	11	12	13	14
Graduados	8	25	61	46	41	20
Porcentaje	1.12%	3.52%	8.59%	6.47%	5.77%	2.81%

Porcentaje Total Graduados 201 estudiantes

Porcentaje Graduados: 28.3%

- Cohorte 2000-2:

Ingresaron 630 estudiantes por examen de admisión, y una vez concluido el semestre 2007-2 continuaban sin graduarse, activos, 145 estudiantes.

Como se registra en la tabla 3, sólo 21 estudiantes se han graduado antes o en los diez (10) primeros semestres previstos, es decir, un 3.32% de los integrantes de la cohorte. Como se presenta con las cohortes antes revisadas, la mayoría de los estudiantes que no desertaron se graduaron en el semestre once (11) en adelante, con el resultado de 109 estudiantes titulados para el semestre 2007-2, lo cual equivale a un 17.3% de graduados en esta cohorte.

Tabla 3. *Cohorte 2000-2*

Periodo Académico	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2
Semestre	9	10	11	12	13
Graduados	3	18	31	37	20
Porcentaje	0.47%	2.85%	4.92%	5.87%	3.17%

Porcentaje Total Graduados 109 estudiantes

Porcentaje Graduados: 17.3%

## ANOTACIONES SOBRE LOS DATOS ANTERIORES

Lo primero que se destaca es que en las tres (3) cohortes registradas muy pocos estudiantes se graduaron en los diez (10) semestres previstos, solamente un 4.22%, en promedio.

En la cohorte 1999-2, asumiendo que los 42 estudiantes aún activos se gradúen, solamente se titulará el 34.26% de los que ingresaron, lo que deja una deserción del programa igual al 65.74%. Se advierte que es una deserción de los programas de ingeniería. No de la Universidad, pues algunos estudiantes migraron a otras carreras dentro de la misma institución.

Siguiendo el mismo análisis de la cohorte anterior, en la cohorte 2000-1 el máximo de titulados será de 46.89%, con una deserción del 53.11%. Y en la cohorte 2000-2 los titulados sería el 40.31%, con una deserción del 59.69%.

En la cohorte 1999-2, si en el mejor de los casos, los 42 estudiantes aún activos se gradúan, lo harían en el semestre dieciséis (16) en adelante. Es decir, permanecerían, como mínimo, 8 años en el programa. Como se dijo antes, estos alumnos representan el 11.66% de los posibles graduandos dentro de un total de 34.26% personas que, como máximo, se graduarían en ingeniería.

Situación similar se espera para las cohortes 2000-1 y 2000-2 donde los estudiantes activos en el semestre quince (15) representan un 18.59% y 23.01% respectivamente.

Resulta, entonces, obligatorio preguntar por las posibles razones que conducen a la situación descrita, o sea, las circunstancias de que en realidad los programas de ingeniería de la Universidad difícilmente se cumplen en los diez (10) semestres previstos. Varias pueden ser las hipótesis que se podrían explorar:

1. Los altos volúmenes de repitencia y cancelación de asignaturas, en especial, en los primeros semestres. En diferentes grupos discusión con estudiantes de los primeros semestres de ingeniería ha sido un comentario común el relacionado con la pobre formación académica recibida en el bachillerato, lo cual no les permite llegar a la universidad con los elementos necesarios para atender con suficiencia las asignaturas básicas de la carrera. Se presenta un claro desnivel entre la formación secundaria y la formación universitaria lo que lleva a repetir o cancelar asignaturas que no encajan adecuada y oportunamente con la instrucción recibida en el bachillerato.

En la tabla 4 se puede observar el porcentaje de estudiantes que pierden o cancelan materias básicas como Física I, Geometría Euclidiana, Matemáticas Operativas y Cálculo I.

En muchas de estas asignaturas, sumando el número de perdedores y las cancelaciones, se llega a cifras entre el 40% y el 60%, lo que es definitivo para explicar el alargue de la carrera para muchos estudiantes, anomalía que se refuerza con dificultades similares en asignaturas siguientes como Física II y Cálculo II, donde en las tres cohortes estudiadas la suma de perdedores y cancelaciones se aproximan, en promedio, al 40%.

Tabla 4. *Ejemplo de materias perdidas y canceladas en los primeros semestres*

MATERIA	COHORTE 1999/2		COHORTE 2000/1		COHORTE 2000/2	
	Perdedores	Canceladores	Perdedores	Canceladores	Perdedores	Canceladores
<b>FISICA I</b>	23,12%	15,50%	26,45%	11,75%	44,57%	17,70%
<b>GEOMETRIA EUCLIDIANA</b>	42,44%	16,91%	33,16%	9,63%	31,29%	5,77%
<b>MATEMATICAS OPERATIVAS</b>	38,85%	8,70%	28,40%	11,27%	30,88%	15,91%
<b>CALCULO I</b>	33,70%	14,88%	29,01%	21,13%	33,09%	21,60%

2. Programas académicos con gran recarga de asignaturas, con o sin créditos, que se diseñan para estudiantes de tiempo completo, extraordinariamente disciplinados o talentosos, los que logran concluir la carrera en el término de diez (10) semestres previstos.
3. La situación económica implica la existencia de estudiantes trabajadores que no están en condiciones materiales para cursar las asignaturas normales en cada semestre académico.
4. Circunstancias de calamidad doméstica, como enfermedades o embarazos que no permiten desarrollar los programas en los términos estipulados.
5. Elaboración lenta de trabajos de grado que no se ejecuten en el tiempo dispuesto en el plan curricular.

Estás cinco hipótesis se plantean con base en las diferentes aproximaciones que el grupo Ingeniería y Sociedad ha hecho sobre la población de la Facultad de Ingeniería y de una u otra forma representan situaciones que otros estudios sobre educación superior han puesto de relieve como categorías determinantes de la permanencia y graduación en los programas de educación superior, inherentes en su mayoría a los asuntos académico-administrativos. No obstante es necesario comentar que los asuntos personales, económicos, sociales y otros más externos a la institución y su gestión curricular son relevantes y se mezclan en la realidad cotidiana del estudiante y en su vida académica retrasando, y en muchas ocasiones frustrando, la oportunidad de titularse en un programa profesional y así desarrollar ventaja competitiva que lo diferencie en la oferta del mercado laboral. Pero no solo hasta allí, en lo personal, se puede evaluar el impacto de los retrasos y abandonos en la educación superior, más cuando hoy en día se habla de una economía global donde las naciones compiten en términos de desarrollo tecnológico y propiedad intelectual con sus respectivos beneficios; es así como teniendo en cuenta la competitividad nacional y regional con sus respectivas inversiones presupuestales en educación, es significativo el impacto de que una persona que aprueba un proceso de admisión no logre graduarse en su programa seleccionado o en el tiempo proyectado para ello. En este sentido se puede hablar de una disfunción de la institución para lograr los compromisos de eficiencia y eficacia encomendados, por supuesto en el marco de unos criterios mínimos de calidad de formación integral, no solo académica, pero que en la mayoría de los casos se deposita en los indicadores

que arroja el sistema de evaluación del aprendizaje circunscrito a otros aspectos regulados en el Reglamento Estudiantil.

Más allá de las hipótesis exploratorias que se puedan plantear como pautas para abordar futuros estudios, surgen varias preguntas directas y que ameritan acción inmediata, más que una *profunda reflexión*, ya que la inacción es y ha sido un asunto real que congela muchos temas que tienen que ver con la educación y con frecuencia, tal vez por su cercanía con la academia, hace *llover sobre mojado*, mientras se acumulan montañas de literatura científica sobre el tema. Entonces valdría la pena preguntar: ¿Qué tanta responsabilidad directa puede tener el estudiante en su retraso o abandono?, de igual forma ¿Qué tanta puede tener la institución y sus normas, o la institución y las personas que interpretan estas normas en los diferentes colegiados con competencia académico administrativa?, o ¿Qué tanta responsabilidad tiene en estos indicadores de baja eficacia y eficiencia la velocidad de cambio de la tecnologías de la comunicación y su impacto en la formación de nuevas inteligencias y ciudadanías que caracterizan a los estudiantes universitarios actuales, las cuales ya no responden de igual forma a los mismos sistemas de enseñanza y aprendizaje que tradicionalmente se aplican?, y desde el punto el vista del método, ¿hasta dónde se comprenden y son aplicados por parte de los formadores universitarios los conceptos teóricos, como por ejemplo los constructivistas de Vigotsky y Piaget, que ya sobrepasan los 50 años de publicación, o la propuesta de pedagogía liberadora y creadora de Freire, o el estímulo integral a las inteligencias múltiples sustentadas por Gardner.?, estás dos últimas propuestas con más de 30 años de publicación.

¿Qué innovaciones didácticas o pedagógicas se han registrado en los últimos 20 años en la forma de servir los cursos en la formación de ingenieros, aparte del proyector de video y el tablero de marcador borrable?

Es posible llegar a pensar o afirmar qué ese 40% de ingenieros que se graduarán difieren en calidad académica con las personas que componen ese 60% que no concluyó sus estudios, o qué ese 4,22% de estudiantes que se gradúan en el plazo proyectado difieren en calidad académica con los que se gradúan más allá de lo esperado, ... ¿Bajo qué parámetros se está visualizando la calidad de la educación superior... la eficacia y la eficiencia podrían ser condicionantes indirectos de ésta y a la misma vez parte de su sistema de indicadores?

Graduarse de ingeniero es una proeza, ¿o será que la profesión y sus integrantes son víctimas de un cierto imaginario colectivo que considera a la Ingeniería un aprendizaje hegemónicamente masculino. En la mesa queda una contra pregunta al título de este artículo y es ¿cuánto costará en términos de desarrollo como nación este tipo de proezas? Ello porque así se dilapidan recursos públicos y privados, y por otra parte que cada estudiante que abandona o se retrasa está sacrificando diversos recursos propios y a su vez oportunidades.