



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

FORMACIÓN DE INGENIEROS POR CICLOS EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, BOGOTÁ COLOMBIA

Dora Marcela Martínez Camargo y Germán Arturo López Martínez
Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"

Resumen

Con el fin de hacer un aporte al desarrollo de la formación de ingenieros, tanto en Colombia como en Ibero-América, se presenta, a la comunidad académica, la experiencia de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que desde 1999, viene desarrollando en la formación de ingenieros bajo la modalidad de ciclos.

Actualmente, la Universidad Distrital, en su Facultad Tecnológica, ofrecen siete programas de ingeniería, los que conforman el segundo ciclo de esta modalidad formativa, estos programas son: Ingeniería Civil, en Control, en Telecomunicaciones, en Mecánica, en Producción, en Distribución y Redes Eléctricas y Telemática, ciclos que se articulan con seis programas de tecnología, que conforman el primer ciclo, a saber: Tecnología en Electrónica, en Mecánica, Industrial, en Electricidad; ofrecidos desde 1995, y Tecnología en Construcciones Civiles, y en Sistematización de Datos, ofrecidos desde 1996.

Debido a la falta de experiencias similares en el nivel nacional, el modelo se ha ido desarrollando y consolidando con la participación directa de su comunidad académica, tomando como referentes a estudiosos nacionales y algunos modelos internacionales. Desde un principio se ha querido generar un ambiente de flexibilidad curricular con la adopción del sistema de créditos académicos, situación que se ha logrado de manera parcial.

Por otro lado, la Universidad ha asumido desde 2002, la acreditación voluntaria de sus programas, desarrollando un riguroso proceso de autoevaluación, que incluye los programas del primer ciclo, en primer lugar, tanto es así, que cuatro tecnologías cuentan con la acreditación de alta calidad, mientras que todos los programas de ingeniería tienen sus respectivos registros calificados, al igual que las otras dos tecnologías.

Palabras claves: Ciclos, articulación, formación tecnológica.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

Abstract

In order to make a contribution to the development in the formation of engineers, in Colombia as well as in Latin America as a whole, this document presents to the academic community the experience of the Faculty of Technology in the Distrital University: *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, which from 1999 is forming engineers under the modality of education by cycles.

Now days, the University through its Faculty of Technology offers seven (7) programs of engineering, which make part of the second cycle under this educational modality; these programs are: Civil Engineering, Engineering in Control, Engineering in Telecommunications, Mechanical Engineering, Engineering in Production, Engineering in Electric Distribution Networks, and Engineering in Information Technology; these cycles extend quite well six (6) educational programs in Technology – articulation process-, which make part of the first cycle; these programs are: Technology in Electronics, Technology in Mechanics, Industrial Technology, – offered since 1995, Technology in Civil Constructions, and Technology in Data Systematization – offered since 1996.

Due to a lack of similar experiences at the national level, the model has been developing and consolidating with the direct participation of its academic community, taking into account as reference the point of view of intellectual people in the national context, as well as some international models. From the beginning the intention has been to generate a flexible curricular environment, and that is why the adoption of the academic credit system, which has been partially implemented.

On the other hand, the University has assumed since 2002 the voluntarily accreditation of its programs, carrying out a rigorous auto evaluative process, which includes the programs of the first cycle, from which four (4) have reached the accreditation of high quality; all the engineering programs have their respective qualified registers, as well as the other two remaining technologies.

Keywords: Cycles, articulation process, technological formation.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

1. Dos modelos en la Universidad Distrital para la formación de ingenieros

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas cuenta con dos modalidades de formación de ingenieros desde 1999, la primera y más antigua, es la formación tradicional de diez semestres académicos, ofrecida en las facultades de Ingeniería y de Medio Ambiente, con excelentes resultados, principalmente por la alta aceptación de sus egresados en las diferentes esferas sociales y económicas de la capital, que han permitido apoyar el desarrollo tecnológico y económico de Colombia desde la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días y por la acreditación de alta calidad de tres ingenierías de la Facultad de ingeniería y una de la Facultad del Medio Ambiente; la segunda modalidad de oferta, se desarrolla en la Facultad Tecnológica, ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar, donde se forman ingenieros por medio de dos ciclos; el primero corresponde al ciclo tecnológico, y el segundo al ciclo de ingeniería. Para lo cual se cuenta con seis programas de tecnología y siete de ingeniería, los cuales están orientados, de preferencia a los jóvenes del sector. Este modelo de formación, se caracteriza por brindar una educación profesional de calidad, que permite al tecnólogo graduado el ingreso al mundo del trabajo, y una vez obtiene experiencia laboral, puede aspirar al segundo ciclo para formarse como ingeniero, según sus necesidades y capacidades.

El modelo, adoptado desde 1999 y permanentemente en revisión, ha venido evolucionando a través de cambios de carácter curricular y pedagógico que contribuyen al fortalecimiento de ambos ciclos.

2. La formación por ciclos en la Facultad Tecnológica

En junio de 1994, se crea la Facultad Tecnológica, esto con el ánimo de llevar educación superior de calidad a los ciertos sectores de Bogotá y de igual manera contribuir, parcialmente, las recomendaciones que se plantearon desde la Misión de Ciencia Educación y Desarrollo, como fue la de: *formar, durante la siguiente década, al menos 18.000 técnicos y tecnólogos especializados para apoyar el desarrollo tecnológico del país* ^[1].

A partir de un estudio previo, se detectó y estableció que *la demanda estudiantil de este sector de la capital requería de un ciclo corto y fundamental, que permitiera formar profesionales con competencias básicas para enfrentar eficientemente el mundo laboral* ^[2]; lo cual dio origen, durante los años 1995 y 1996 al ofrecimiento de seis programas tecnológicos en convenio con prestigiosas instituciones del país, estos programas son: Tecnología en Construcciones Civiles, Tecnología en Electricidad, Tecnología Electrónica, Tecnología Industrial, Tecnología Mecánica y Tecnología en Sistematización de Datos.

Un proceso de reforma desarrollado durante 1997 y 1998 busco articular los programas al entorno en el cual se estaban ofreciendo dado que todos los convenios eran con ciudades diferentes a Bogotá, de esta reforma se lograron programas con un mayor contenido de fundamentación científica directamente relacionados con el área objeto de estudio, una fuerte fundamentación teórica en las ciencias básicas y una estrecha articulación con la solución de



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

problemas de carácter tecnológico. Estos programas, históricamente se ofrecen en seis semestres académicos, y con ellos se busca: formar personas idóneas para el trabajo en tecnología; profesionales capaces de plantear soluciones prácticas a los problemas tecnológicos, apoyándose, entre otros, en las leyes de la ciencia; desarrollar competencias laborales que permitan una salida eficiente al mundo del trabajo y posibilitar el acceso a un futuro segundo ciclo de carácter tecnológico, en este caso de ingeniería.

En 1999, la Universidad Distrital basada en la legislación nacional vigente, en respuesta a una sentida demanda de los egresados de los programas tecnológicos, abre nuevos programas de ingenierías, estructurados en diez semestres académicos. En ejercicio de su autonomía universitaria, ofrece una nueva modalidad de formación de ingenieros por ciclos, exigiendo entre otras condiciones de ingreso, a estos nuevos programas (segundo ciclo), poseer el título de tecnólogo. Actualmente se ofrecen siete programas de ingeniería, que guardan una relación directa con los seis programas de tecnología; estos son: Ingeniería en Control, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería en Producción, Ingeniería en Distribución y Redes Eléctricas e Ingeniería en Telemática; la ingeniería en Producción se ofreció a partir del año 2003.

Los estudiantes que ingresan a estos nuevos programas, pasan por un proceso de homologación de materias para quedar inmersos en estos programas. El modelo ofrecido permitió a los egresados de los programas tecnológicos de la Universidad Distrital, y a los de otras instituciones, una opción de formación como ingenieros según sus intereses y capacidades. Estos programas del segundo ciclo están orientados a la formación de profesionales con capacidad para desarrollar proyectos de investigación tecnológica. Al egresado de este ciclo se le concede el título de ingeniero, después de cursar y aprobar como mínimo cuatro semestres académicos complementarios a los cursados en su primer ciclo, este tiempo depende principalmente del proceso de homologación realizado al ingreso al segundo ciclo.

3. Procesos académicos

Entre los años 2002 y 2003 se adelantó una reforma curricular que permitió articular de mejor forma los dos ciclos ofrecidos, ajustándolos a la vez, a la nueva normatividad vigente créditos académicos, *se realiza una reforma completa de la formación de ingenieros por ciclos propedéuticos, en la cual se persigue dar respuesta a la necesidad de formar personas idóneas para el trabajo en tecnología, es decir, que estén en la capacidad de crear soluciones a los problemas [3]*, durante este proceso confluyen procesos relacionados con la solicitud de registro calificado de los programas de ingeniería y el proceso de autoevaluación con fines de acreditación de los programas tecnológicos. Resultado del trabajo juicioso por parte de la comunidad académico administrativa de la facultad en general y particularmente de los profesores de los diferentes proyectos curriculares apoyados por la oficina de autoevaluación de la Facultad Tecnológica, se obtuvo la acreditación de alta calidad de los cuatro programas fundadores de la Facultad: Tecnología Industrial, Tecnología Mecánica, Tecnología en



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

Electricidad y Tecnología en Electrónica; los registros calificados de las Tecnologías en Sistematización de Datos y el de Construcciones Civiles y los siete programas de ingeniería ofrecidos en esta sede obtuvieron registro calificado.

4. Características de los planes de estudios

El Consejo Académico determinó que cualquier programa de ingeniería que se ofreciera en la Universidad Distrital, debería contar con un mínimo de 160 créditos y un máximo de 180¹, por su parte, la Facultad Tecnológica, a través del Consejo de Facultad, determinó que para el diseño de los programas de ingeniería ofrecidos bajo la modalidad de ciclos propedéuticos se concebirían como un todo desde el primer ciclo, en otras palabras, el estudiante admitido a uno de los programas de tecnología recibiría una formación de ingeniero desde el primer semestre, es decir con la profundidad y rigor necesarios para poder continuar en el sistema educativo.

En cuanto a la distribución de los créditos académicos se estructuró así: el primer ciclo, tecnología en..., entre 96 y 108 créditos y el segundo ciclo entre 52 y 84 créditos, así las cosas los programas de ingeniería por ciclos oscilan entre 170 y 180 créditos, todo esto manteniendo tres principios fundamentales: otorgar una salida profesional de alta calidad al cabo del primer ciclo; haciendo de requisito de ingreso al segundo ciclo, el tener título de tecnólogo y formar al estudiante de primer ciclo para permitirle continuidad en el sistema educativo profesional. Como consecuencia de estas consideraciones se reformularon todos los programas ofrecidos hasta el momento por la Facultad, los de primer ciclo y los de segundo.

5. Los componentes en los planes de estudio

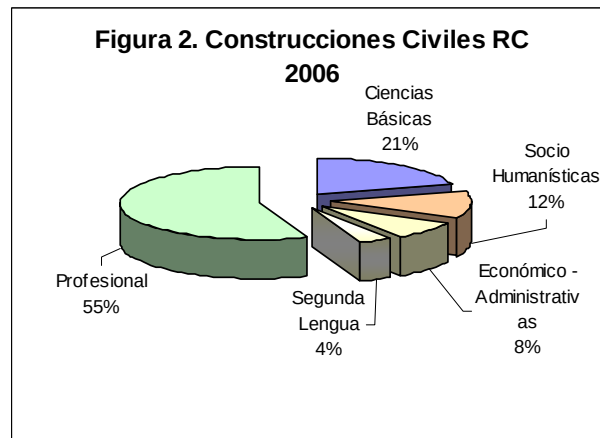
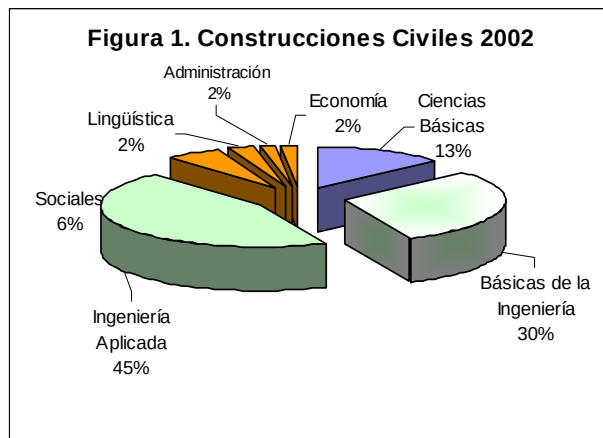
El componente de *ciencias básicas* busca aportar las competencias que permiten abstraer de la realidad los aspectos relevantes de los problemas específicos que enfrenta el futuro profesional, para encontrar los fundamentos útiles a la hora de construir la solución respectiva. El componente *socio humanístico* pretende recuperar, por parte del futuro profesional, el humanismo que debe tener estrecha relación con la tecnología desarrollada, puesto que se quiere cambiar la pobre visión que se tiene de esta área en el ejercicio de la actividad profesional; adicionalmente, se le ha asignado a este componente la tarea de aportar las competencias comunicativas propias al futuro ingeniero. El componente *económico administrativo*, busca desarrollar competencias en la planeación, programación, coordinación y

1 En el Acuerdo 009 de 2006, en el cual se implementa el Sistema de Créditos Académicos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el capítulo tres sobre duración de programas se precisa que todo programa de nivel profesional tendrá una duración en créditos académicos entre 160 y 180, así mismo menciona que los programas tecnológicos tendrán una duración entre 96 y 108 créditos, en el mismo acuerdo pero ahora en el artículo cinco sobre homologaciones se precisa que a los estudiantes que ingresen a ciclos profesionales ofrecidos por la Universidad en la modalidad de ciclos propedéuticos, sean egresados o no de la Universidad Distrital en programas de nivel profesional tecnológico, se les podrá homologar, a criterio del Consejo de Proyecto Curricular al que aspira, hasta el ciento por ciento (100%) de los espacios académicos cursados en su primer ciclo.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

control de las actividades propias del quehacer disciplinar. Los componentes *básicos de ingeniería e ingeniería aplicada* aportan las competencias propias de cada área específica.



Una de las características a resaltar en la última reforma curricular, la materialización del fortalecimiento del componente en ciencias básicas, base fundamental en la formación del ingeniero. Todos los programas de Tecnología, primer ciclo, presentaron un incremento en su intensidad horaria, el caso presentado en la figura uno y dos corresponde al de Tecnología en Construcciones Civiles que de un 13 % aumento a un 21 % en este componente, el aumento oscilo entre 4% y 15%, en el resto de programas. Adicionalmente, para garantizar una formación uniforme en todos los programas, se estructuró un componente común, este componente común está compuesto por un mínimo de créditos académicos en las áreas de ciencias básicas, socio humanística, y económico administrativas; adicionalmente, cuenta con espacios académicos obligatorios y electivos que permiten al estudiante construir su propio currículo dentro de las posibilidades de la institución. La electividad en los diferentes componentes y en cada ciclo es: *Ciencias básicas*: Ciclo tecnológico 22%, segundo ciclo 33%; *Socio Humanística*: Ciclo tecnológico 17%, segundo ciclo 100% y en el área *económico administrativa*: Ciclo tecnológico 57%, segundo ciclo 25%.

Un programa de ingeniería de la Facultad Tecnológica de 177 créditos, estructurado por dos ciclos, tiene la siguiente distribución porcentual de sus componentes: ciencias básicas 22%, socio humanístico 13 %, económico administrativo 9 % y básicas de la ingeniería 26%, e ingeniería aplicada 30% ^[4].

6. Egresados

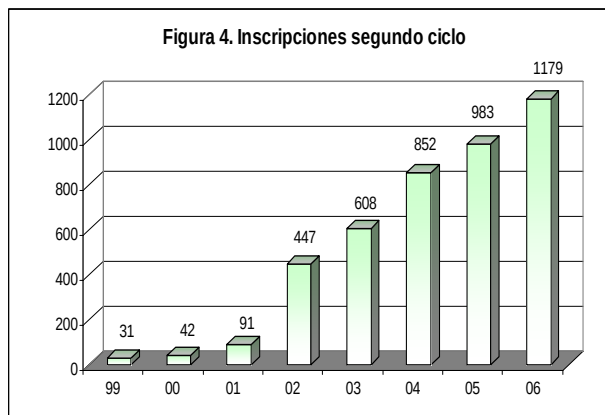
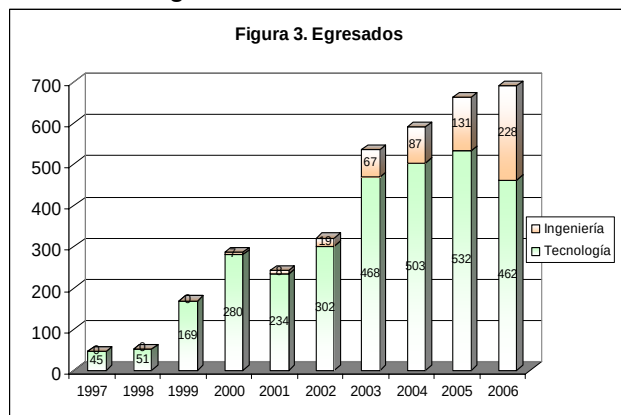
Durante el segundo encuentro de egresados de la Facultad Tecnológico organizado por el Comité de Autoevaluación de la Facultad y realizado a finales del año 2004 y con la participación de 412 egresados del primer ciclo, se *detectó que 396 egresados tecnólogos*



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

(96,1%) se encontraban vinculados a empresas, la mayoría de ellas pertenecientes al sector tecnológico; desempeñando cargos como gerente técnico, auxiliar de ingeniería, jefe de producción, supervisor de mantenimiento, ingeniero de soporte, jefe de gestión, diseñador, administrador de red, maestro general, consultor, asesor, dibujante, programador, jefe de departamento técnico, etc.; y algunos cuantos son propietarios de empresas del sector. El 3,9% restante (16 egresados del primer ciclo) no se encontraba trabajando al momento del encuentro ^[5], lo cual permite identificar el alto grado de vinculación laboral que tienen los tecnólogos. Se ha detectado que la mayoría de los estudiantes del segundo ciclo, conservan su empleo mientras estudian; algunos pocos cambian de trabajo y otros, también pocos, renuncian a sus puestos para atender adecuadamente su segundo ciclo. Al poco tiempo de graduarse como ingenieros, cerca del 25%, de los estudiantes que conservan sus cargos, ascienden en sus cargos, o cambian de empresa por una que les brinde mejores condiciones.

En el año 2006 hubo una disminución en el número de graduados del ciclo tecnológico de 13%, mientras que en el segundo ciclo hubo un aumento del 74% de graduados, esto con respecto al año 2005, no obstante, para el año 2006 del total de graduados de la Facultad el 67% son del ciclo tecnológico y el 33% del segundo ciclo², en la figura 3 se muestra como ha evolucionado el número de egresados en los últimos 10 años.



7. Inscripciones y admisiones

Para ser aspirante al segundo ciclo, la universidad estableció como requisito la posesión del título de tecnólogo; adicionalmente, con el fin de consolidar el modelo, y darle una mayor relevancia al papel del tecnólogo, egresado del primer ciclo, se da preferencia de ingreso al segundo ciclo, a quien demuestre experiencia profesional certificada como tecnólogo. Adicionalmente se evalúa la afinidad entre el programa de tecnología y el de ingeniería al que aspira; y se tiene en cuenta el desempeño académico como tecnólogo. Desde el inicio de la

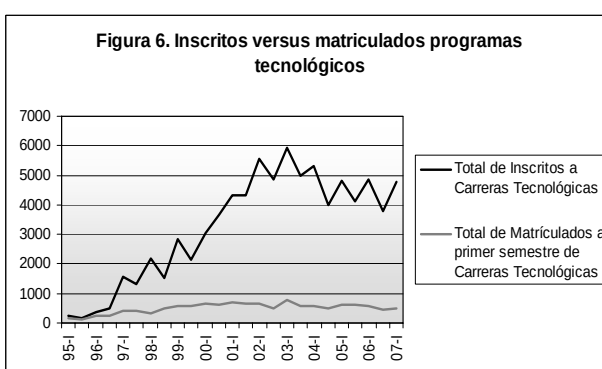
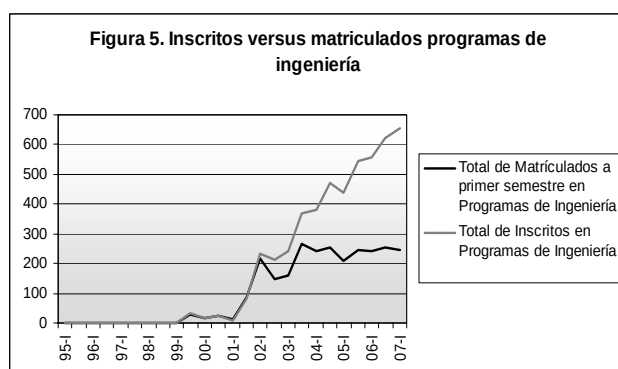
² Los datos estadísticos presentados en esta ponencia fueron consolidados por las tecnólogas e ingenieras Yenny Niño y Mónica Suárez, auxiliares de investigación y se constituyen en resultados parciales del proyecto de investigación origen y evolución académica de la Facultad Tecnológica



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

oferta por ciclos, la demanda de ingreso a los programas de ingeniería ha ido en aumento, tal como se aprecia en la Figura 4.

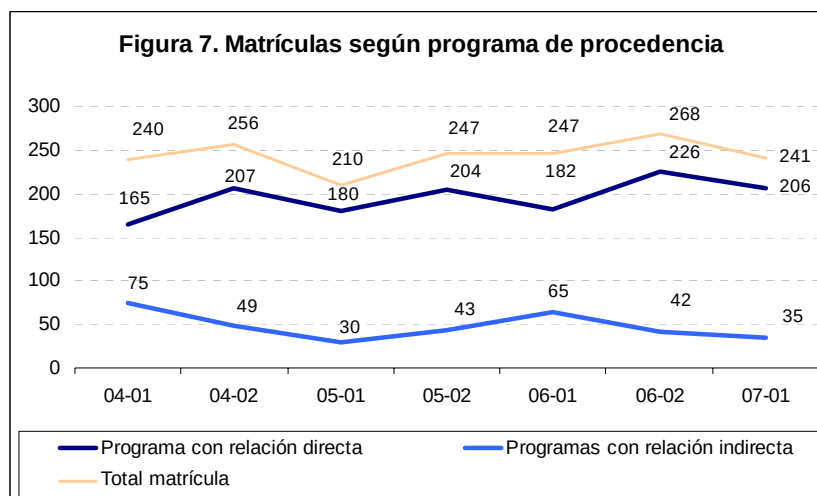
El comportamiento de la cobertura en el segundo ciclo ha ido disminuyendo, desde un 60.5% en 2004 hasta un 37.7% en el último período académico registrado, situación que se explica por el crecimiento constante de la demanda de cupos a este segundo ciclo y la política de la Facultad Tecnológica de mantener un número de cupos, más o menos constante, en los programas de ingeniería, cercano a los 244 en promedio.



Estos datos de cobertura se encuentran un poco por encima, en comparación con los datos de la demanda al primer ciclo, donde se presenta una situación muy preocupante, ya que se están dejando de atender más de 3700 solicitudes por cupos al primer ciclo de los cerca de 4000 solicitudes que se realizan en promedio por semestre, lográndose escasamente cubrir un 10%, para el periodo 2007-I, como se observa en la figura 6.

El modelo adoptado ha permitido el ingreso, al segundo ciclo, de tecnólogos que no necesariamente salen del ciclo tecnológico correspondiente, así como el ingreso de tecnólogos de otras instituciones diferentes a la Universidad Distrital, desde el primer semestre de 2004 hasta la fecha el promedio de matrícula de otros programas corresponde al 20 %. La Figura 7 muestra la participación de los tecnólogos que ingresan al segundo ciclo, según el programa de procedencia.

Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007



Por las características del sistema ofrecido, un alto porcentaje de los estudiantes que ingresan al segundo ciclo, son profesionales tecnólogos que están vinculados al mundo del trabajo, lo que orienta a ofrecer este segundo ciclo en un horario de preferencia nocturna.

8. El Trabajo de Grado

Debido a que la reglamentación actual sobre Trabajos de Grados desarrollados en la Facultad Tecnológica, no hace ninguna referencia específica a la diferencia que debe existir en la exigencia y alcance de los trabajos de grado en cada ciclo, a excepción del impedimento de aceptar la modalidad de pasantía como trabajo de grado en el segundo ciclo; se han generado diferencias de exigencia entre los distintos proyectos curriculares, vale la pena resaltar en este artículo las siguientes posturas: *la diferencia en los proyectos no está en su propósito sino en su alcance, pues el tecnólogo está en capacidad de dar soluciones a problemas inherentes al entorno de su desempeño, mientras que el ingeniero ofrece soluciones más robustas optimizando la toma de decisiones*³.

Por otra parte se considera que el alcance es distinto en cada ciclo, a pesar que en ambos ciclos se pueda desarrollar la misma temática; la diferencia estriba entonces, en los niveles de exigencia; en el primer ciclo, se pretende que el estudiante pueda plantear soluciones concretas a un problema tecnológico, el cual es de preferencia real, sin que se tenga que llegar a la solución óptima del mismo; en el trabajo de grado del segundo ciclo, la exigencia a las respuestas es mucho mayor que en el primero, ya que debe acercarse, en buena medida, a la solución óptima, adicionalmente, en muchos casos, se exige un detallado análisis económico de la misma.

³ Planteamiento presentado por el ingeniero Javier Parra coinvestigador del proyecto Diseño de modelos curriculares y pedagógicos para la formación de Técnicos, Tecnólogos e Ingenieros bajo la modalidad ciclos propedéuticos.



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

9. Conclusiones

El modelo de formación de ingenieros por ciclos propedéuticos, ofrecido en la Universidad Distrital, ha permitido formar profesionales, de alto nivel, en corto tiempo, (y por lo tanto a menores costos, en comparación con la formación tradicional de ingenieros), que genera una salida intermedia, al mundo del trabajo, con buenos niveles de aceptación por el sector industrial. Sin embargo, el modelo, sigue siendo una experiencia novedosa en nuestro medio, que aun se encuentra en permanente revisión y reformulación. Dentro de los aspectos que pueden ser susceptibles de mejora, está el de clarificar plenamente la definición de las competencias propias de cada ciclo, ya que la frontera entre los dos ciclos es muy tenue.

Una posible alternativa, en cuanto a la definición de las competencias de desempeño para cada ciclo, es considerar al egresado del primer ciclo como un "ingeniero práctico", a quien se le otorga el título de Tecnólogo, capaz de plantear y desarrollar soluciones tecnológicas a los problemas de tipo industrial a los cuales se enfrenta, además de ser preparado para diseñar y construir "prototipos funcionales" de productos o servicios; mientras que al egresado del segundo ciclo, se le debe considerar como un profesional que lidera procesos de "Innovación Tecnológica", además de formular, gestionar y administrar proyectos propios de la ingeniería.

10. Referencias

- [1] Aldana E, Chaparro L, García G, et al., Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Colombia al Filo de la Oportunidad. Informe Conjunto. 1997, pp. 45.
- [2] ASESEL, Facultad Tecnológica Universidad Distrital. Informe Final, Bogotá. 1994
- [3] Martínez D.M. y Parra J, Diseño Curricular en la Formación de Tecnólogos e Ingenieros Bajo la Modalidad de Ciclos Propedéuticos. Memorias XXV Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería, 2005, pp. 71-76.
- [4] Martínez D.M. y Martínez F.H., Diseño curricular por ciclos, una propuesta para la formación en Ingeniería. Memorias XXVI Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería, 2006, pp. 43-48.
- [5] López G, Diez años de experiencia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la formación de ingenieros por ciclos propedéuticos. Memorias V Encuentro Iberoamericano de instituciones de enseñanza de la ingeniería, La Asibei 2005 y la práctica de enseñanza de la ingeniería en el mundo, 2005, pp. 24



Memorias "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros".
XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

Sobre los autores

Germán Arturo López Martínez, Ingeniero Mecánico. Especialista en Educación en Tecnología. Magíster en Ingeniería Mecánica. Docente investigador del Grupo de Investigación en Educación Tecnológica por Ciclos GIDETC

Dora Marcela Martínez Camargo, Electricista, Magíster en Educación. Estudiante de Doctorado en Educación. Investigadora de proyecto de investigación Diseño de modelos curriculares y pedagógicos para la formación de Técnicos, Tecnólogos e Ingenieros bajo la modalidad ciclos propedéuticos cofinanciado por Colciencias. Directora del Grupo de Investigación en Educación Tecnológica por Ciclos GIDETC y coordinadora del comité de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad Tecnológica

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

Copyright © 2007 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)