



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

**LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y CURRICULARES PARA LA
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN POR CICLOS**

VERSIÓN 4

Bogotá, D.C., Agosto de 2012



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Comité de Currículo FT

Coordinadora Comité de Currículo (año 2011)	Mirna Jirón
Coordinadora Comité de Currículo (año 2012)	Jairo Ruiz
Representante Comité de Autoevaluación y Acreditación	Sandra Méndez
Representante Tecnología en Construcciones Civiles e Ingeniería Civil	Cesar García
Representante Tecnología e Ingeniería Eléctrica	Carlos Avendaño
Representante Tecnología Electrónica e Ingeniería en Control e Ingeniería en Telecomunicaciones (2011)	Harvey Gómez
Representante Tecnología Electrónica e Ingeniería en Control e Ingeniería en Telecomunicaciones (2011)	Jairo Ruiz
Representante Tecnología e Ingeniería Mecánica (2011)	Mirna Jirón
Representante Tecnología e Ingeniería Mecánica (2012)	Henry Moreno
Representante Tecnología Industrial e Ingeniería de Producción	Manuel Mayorga
Representante Tecnología en Sistematización de Datos e Ingeniería Telemática	Gustavo Becerra
Representante (invitado permanente) por Componente Socio-Humanístico	Carlos Moreno
Representante (invitado permanente) por Componente Socio-Humanístico	Pablo Acosta
Colaboración en el desarrollo del capítulo Técnica, Tecnología y Ciencia	Tomás Vásquez
Compiladores	Mirna Jirón Jairo Ruiz



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

DOCUMENTO BORRADOR



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta los elementos conceptuales con los cuales la Facultad Tecnológica pretende desarrollar su actividad en la formación de Tecnólogos y de Ingenieros a la luz de la formación por ciclos a la que le apunta desde su surgimiento en 1995.

El documento es la cuarta versión del trabajo presentado inicialmente en el año 2011 y que ha sido enriquecido por el debate a lo largo de lo que va corrido del año 2012 por el estamento docente. Este trabajo pretende ser una herramienta para centrar la labor de la docencia, la extensión y la investigación en la Facultad. Sin pretender ser ni la última palabra, ni un documento terminado. Por el contrario es un punto de partida, para seguir construyendo nuestra facultad



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

PARTE I: ANTECEDENTES HISTORICOS E INSTITUCIONALES

1. *Antecedentes históricos¹. Formación tecnológica, educación tecnológica y formación por ciclos. Breve reseña de su evolución histórica en el contexto colombiano*

1.1. *Orígenes e institucionalización de la educación tecnológica*

La Educación Tecnológica (ET) se inscribe, dentro de la evolución de los conceptos y prácticas de formación de recursos humanos calificados en el país con el ánimo de fortalecer las fuerzas productivas, de manera que proyecten el desarrollo de la industria, la agricultura y el comercio para impulsar al país a niveles importantes de producción que le permitan indicadores económicos de reconocida valía que mejoren el nivel de vida de los colombianos.

1.1.1. *El inicio de la República y el inicio de la Formación Técnica y Tecnológica.* Desde los primeros años de la República los líderes políticos y legisladores habían planteado la importancia del fomento de los estudios de agricultura, minería y comercio, como condición para el desarrollo y la modernización del país. En 1821, el Congreso de Cúcuta se propuso el fomento de estas modalidades de formación para el trabajo productivo. En 1825, Bolívar recomendaba la creación de una escuela de ingeniería civil y se lamentaba de la abundancia de médicos y abogados mientras faltaban muchos mecánicos y agricultores, verdaderos creadores de la riqueza y el bienestar (Bohórquez, 1956 citado por Gómez, V. 1995: 46).

Sin embargo, éste no es el interés del sector productivo y las reformas y propuestas para formalizar un sistema educativo que impactará las fuerzas productivas no logró más que fortalecer las artes y oficios de baja calificación y, su consecuente baja remuneración y bajo estatus social.

Sobre finales de siglo, parece darse un viraje favorable y se crean entre otros: En 1867 la escuela de artes y oficios en la incipiente Universidad Nacional, en 1873 la escuela de artes y oficios de Medellín, dirigida por la comunidad salesiana. Paralelamente, recuerda Gómez, V., surgió la necesidad de formar ingenieros o personal técnico de alto nivel, con fundamentación científica, lo que condujo en 1867 a la creación de la Escuela de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional,

¹ Apartado elaborado a dos manos por Mirna Jirón y Jairo Ruiz..



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

que en 1903 se convirtió en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, en Bogotá. En 1888 se crea en Medellín la Escuela de Minas, de gran importancia en la formación de los primeros cuadros técnicos altamente calificados en el país (1995, p: 47).

1.1.2. El inicio del siglo XX y el bajo status de la formación técnica y tecnológica. Con el inicio del siglo XX la tendencia de finales del siglo XIX continúa. El bajo estatus que tiene la educación de orden industrial y el desfase de la incipiente y naciente industria con la formación que se da en oficios y artes y en el sector industrial, agrícola y comercial que no se proyecta a la formación superior; no entrega la mano de obra altamente calificada suficiente que se requiere para el momento. La formación en áreas académicas tiene más estatus y es ella la que tiene mayor receptividad.

Las escuelas e institutos industriales, agrícolas y comerciales no resultan eficientes para las necesidades de la industria nacional y sobre los años cincuenta la ANDI (Asociación Nacional de Industriales) concreta la propuesta Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) para formar jóvenes en áreas técnicas en el exterior.

Las propuestas de formalizar la vinculación de la educación secundaria con el trabajo dieron origen a varias versiones de educación por ciclos, con diversificación en ofertas técnicas, agrícolas o comerciales en dos años, con rotación en los niveles inferiores, etc. Pero, nuevamente, el bajo estatus de la educación industrial frente a la académica, que venía desde el siglo anterior prima para imposibilitar que se concretase exitosamente una propuesta.

1.1.3. Los años cincuenta dan inicio a estructuras que perdurarán en el tiempo y a los programas cortos pos-secundarios. A finales de los años cincuenta nace el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) que forma técnicos de acuerdo a las necesidades de las empresas. Se titula con Certificados de Aptitud para contribuir a las empresas en su consecución de mano de obra relativamente calificada, desde el punto de vista técnico.

“Entre 1958 y 1964 el sector público estableció varios institutos politécnicos postsecundarios: el de Santander, el de Pereira y el Politécnico Jaime Isaza Cadavid de Medellín, con carácter de instituciones de educación superior especializadas en carreras con duración no mayor de tres años o carreras técnicas no-universitarias” (Gómez, 1995: 51). Aquí se ubica el surgimiento de la formación Tecnológica por parte de Gómez, ya que su formación es de carácter pos-secundario y orientan una formación corta (1991).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Sobre finales de los años sesenta se empiezan a organizar las instituciones de educación superior que ofrecen carreras para la formación laboral, cortas de no más de tres años con la nominación de "carreras cortas e intermedias" que no superan los problemas de estatus que la educación industrial arrastra. Máxime ahora, que existían una gran cantidad de instituciones de diversa denominación ofreciendo este tipo de educación. Todas estas instituciones con diversa denominación convinieron en la denominación, según Gómez, de Instituto Universitario (1995: 52)

Los principales objetivos de las "carreras cortas e intermedias" fueron: preparar personal técnico a nivel postsecundario en carreras prácticas con fines ocupacionales; facilitar la admisión de estudiantes selectos de estos programas en carreras profesionales largas; y ampliar a todas las regiones del país las oportunidades de educación postsecundaria (Gómez; 1995: 52)

1.1.4. Los años setenta y la perspectiva de incidir en las fuerzas productivas desde la educación tecnológica. Hacia la década 70-80 en el país parece posicionarse con fuerza la necesidad de ampliar la cobertura de la educación superior para garantizar la inserción de la población en los procesos de modernización y expansión industrial y, en especial, para responder a la transferencia de los altos índices del progreso científico-tecnológico, alcanzados por países desarrollados, mediante la incorporación de tecnologías importadas en la industria nacional.

Se presume que esta coyuntura impulsaría al Ministerio de Educación Nacional a realizar una serie de estudios, en el marco de los cuales se afirma la importancia de promover un nuevo enfoque a la educación superior en Colombia, mediante la incorporación de nuevas modalidades, una de las cuales correspondería a la que en un momento inicial sería denominada Formación Tecnológica (FT), en el marco del Decreto 080 de 1980 y posteriormente Educación Tecnológica (ET), con la expedición de la Ley 30 de 1992.

El Instituto para el Fomento de la Educación Superior –ICFES– plantea a comienzos de los años 70, la necesidad de diferenciar entre la formación de carácter tecnológico y la formación práctica de carácter artesanal. La primera basada en el concepto de la necesidad de técnicos superiores o de alto nivel, distintos y de nivel superior al técnico o personal medio que se estaba formando en las carreras cortas tradicionales (ICFES, 1974 en Gómez, 1995: 54). Desde este momento la educación técnica superior o Tecnológica se concibe como una



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA

UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

formación entre el técnico de la educación media y el ingeniero de la formación universitaria.

Se crea en 1972 la Asociación Colombiana de Instituciones de Carreras Profesionales e Intermedias (ACICAPI), cuyo principal objetivo, según Gómez, fue lograr el adjetivo "profesional" para los egresados de estas nuevas carreras (1995: 55). También aparecen en escena la División de Educación Tecnológica y Ocupacional del ICFES (1972), el comité permanente de ICFES-ASCUN sobre la Educación Tecnológica (1973).

La FT debería estar estrechamente articulada a la formación en ramas de las ingenierías², concentrándose "(...) principalmente en la aplicación de los métodos científicos establecidos y no en la búsqueda de nuevos métodos y descubrimientos" (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional, 1974b:12), para ello el plan curricular incluiría "(...) lo más pronto que [fuera] posible, materias técnicas especializadas, habida cuenta del corto tiempo disponible para cubrir la totalidad del programa. Su duración [sería] de dos o tres años (...)" (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional, 1974a:15).

Con ello, se esperaba que los Tecnólogos estuvieran en la capacidad de traducir "(...) las ideas creativas en nuevos productos, sistemas y procedimientos. [Ellos] (...) tienen algunos conocimientos del trabajo que tiene que hacer el trabajador manual: están familiarizados con el lenguaje, la maquinaria y las herramientas del obrero y entienden los principios básicos con los cuales trabaja el ingeniero" (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional, 1974a:2). En síntesis, que el Tecnólogo "(...) ocupa una posición intermedia entre el Ingeniero titulado por una parte, y el obrero calificado por la otra, más cerca del primero que del segundo, poseedor de conocimientos técnicos en un campo especializado y habilidades y destrezas particulares que le permiten actuar como personal auxiliar del Ingeniero correspondiente" (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional, 1974a:9).

En líneas con la necesidad de formar personal altamente calificado para la industria, técnicos de alto nivel (Vallejo, C. & Rojas, J., 1997), también se

² Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química, Metalúrgica, etc.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

propiciaría en el país el reconocimiento de algunas instituciones como “(...) institutos de educación tecnológica cuando sus programas tienen por objeto desarrollar destrezas y habilidades relacionadas con una tecnología específica, e impartir los conocimientos generales y científicos en que ésta se fundamenta” (Diario Oficial 34141, 1974). Propiciado, entre otras cosas, por la incapacidad de la universidad de atender toda la demanda por educación superior, especialmente en aquellos sectores de bajos recursos (Vallejo, C. & Rojas, J., 1997), que dada su condición socio-económica requerían con urgencia de una oferta de programas de educación superior de menor duración a las carreras tradicionales, es decir, carreras cortas³ (Núñez, A., 1976; Arenas, H.).

Así, además de la contribución al desarrollo del país, se esperaba que la FT se consolidara como una alternativa de solución a algunos de los problemas que enfrentaba la Educación Superior, relacionados con: las pocas oportunidades de ingreso, sobre todo para los estratos desfavorecidos de la población y la concentración geográfica en las principales ciudades del país y en programas que no respondían a las necesidades cualitativas y cuantitativas del sector productivo nacional.

En la institucionalización de la FT, el Instituto para el Fomento de la Educación Superior ICFES y, específicamente, la División de Educación Tecnológica y Ocupacional⁴, jugó un papel determinante con el desarrollo del denominado plan “Bases para un Plan Nacional de Desarrollo de la Educación Tecnológica 1972-1978”.

En el marco de dicho plan se consideraba que la FT abarcaba la “(...) enseñanza de estudios generales, [involucraría] el aprendizaje de ciencias y tecnologías afines y la adquisición de conocimientos prácticos referentes a las ocupaciones especializadas de los sectores industrial, agrícola, comercial y de los sectores análogos, así como los servicios sociales y demás aspectos de la economía” (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional, 1974b:21-22). Propósitos que la distanciarían de su relación exclusiva con ramas de la ingeniería.

³ También hay quienes sostienen que la Formación Tecnológica nace en el país con la promulgación de la Ley 48 de 1945, por la cual se fomenta la creación de Colegios Mayores de Cultura Femenina, ya que con dicha norma empieza el movimiento para establecer carreras cortas.

⁴ Con la asistencia técnica y financiera de algunos gobiernos y expertos extranjeros, a saber: (1) los ingleses Dennis Martín y John Young (1970) y (2) Jahn Talbot (1971-1972), de las Misiones de (3) la Sociedad Americana para la Enseñanza de la Ingeniería (1971) y del (4) Gobierno de la Gran Bretaña (1973 y 1974).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Estas evidencias y la consolidación final del plan, permitirían ubicar la FT en el nivel superior de educación. Tomada la decisión, se procede a expedir el primer marco normativo que reconocería que "(...) los establecimientos de Educación Superior son institutos de educación tecnológica cuando sus programas tienen por objeto desarrollar destrezas y habilidades relacionadas con una tecnología específica, e impartir los conocimientos generales y científicos en que ésta se fundamenta (Diario Oficial 34141, 1974: artículo 1).

Asimismo, la norma presentaría una diferenciación entre los programas propiamente tecnológicos y los ofrecidos en otras áreas del conocimiento, en las denominadas carreras cortas. En este sentido puntualmente se menciona "(...) Tanto los programas de educación tecnológica como los de corta duración podrán ser también ofrecidos por las universidades" Diario Oficial 34141, 1974: artículo 3).

Por otro lado, En el Plan Las Cuatro Estrategias se propuso la conformación de un nivel de educación profesional, posterior a la educación básica de nueve años, que abarcaba tres ciclos:

- El primero, de enseñanza ocupacional con duración de 4 a 6 semestres.
- El segundo, de enseñanza tecnológica con duración de 4 a 6 semestres.
- El tercero, de enseñanza académica o universitaria, para preparar profesionales en las diferentes ramas de la ciencia y la tecnología, incluyendo los postgrados (Gómez V. 1995: 66). Así, puede afirmarse que las iniciativas relacionadas con una posible organización por ciclos no son nuevas en el país en la educación superior

Precisa Gómez: esta diferenciación entre los ciclos estaba basada en la concepción de los mandos medios con tres años de formación superior. Frente El plan alude a los institutos tecnológicos, señalando que éstos "...imparten formación en cursos cuya preparación sobrepasa el bachillerato, pero no alcanza el grado de las profesiones académicas". Se caracterizarían por su orientación vocacional y por un plan de estudios en el cual un mínimo del 50% sería de horas-práctica. Las carreras tecnológicas constituirían programas terminales y de adiestramiento profesional y en ningún caso su objetivo sería servir de puente para carreras académicas.

Aunque éste es el primer plan de desarrollo que incluye en la política educativa a las instituciones tecnológicas, no establece ninguna diferenciación entre enseñanza tecnológica y preparación de personal técnico intermedio. Supone una equivalencia entre éste y el tecnólogo.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Las carreras cortas no especifican propósitos de formación, contenidos curriculares y una titulación específica, contribuyendo con ello a que el concepto de Formación Tecnológica, se hiciera extensivo a programas en todas las profesionales y áreas del conocimiento, disciplinas y profesiones, teniendo en cuenta una única característica común: la menor duración de los estudios⁵.

Por la vía normativa, las inconsistencias también serían trasladadas a las instituciones, que a finales de los 70's, el ICFES reconocería como instituciones de Educación Tecnológica, algunas para la cuales la identidad con esa formación sería cuestionable⁶. Así, al relacionar la FT con diversas áreas del conocimiento, profesiones e instituciones de diversas trayectorias académicas se sentarían las bases de la confusión histórica que se revertiría en que la característica preponderante de la FT fuera "(...) su alto grado de heterogeneidad y desigualdad entre instituciones y programas tanto en relación con la calidad de la educación impartida y con la infraestructura y dotación (equipos, talleres, bibliotecas, laboratorios, etc.), como con la conceptualización de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la técnica" (Gómez, V.M., 1995)⁷.

2.1.5. El decretos 080 del 80 y la formación tecnológica como modalidad de educación superior. Con el establecimiento del sistema de educación post-secundaria, la FT, sería instituida definitivamente como una de las cuatro modalidades de la Educación Superior: Formación intermedia profesional, Formación tecnológica, Formación universitaria y Formación avanzada o de postgrado (Ministerio de Educación superior, 1980, artículo 25). Concretamente aquella que se ocuparía del ejercicio de actividades tecnológicas, con énfasis en la práctica y con fundamento en principios científicos. La actividad investigativa, propia de esta modalidad estaría orientada a la creación y adaptación de tecnologías (Ministerio de Educación Nacional, 1980, artículo 27).

⁵ Ejemplo de ello es que al implementar el programa de actualización y unificación de los planes curriculares de la Formación Tecnológica (1977-1979), que debería ser acogido por todas las instituciones, establecería tanto criterios de funcionamiento para los programas de Formación Tecnológica, como para otros programas cuya relación con la tecnología no es tan evidente, a saber: pre-escolar, horticultura y floricultura, entre otras.

⁶ Las instituciones reconocidas fueron: Instituto Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Instituto Tecnológico Pascual Bravo, Instituto Electrónico y de Comunicaciones, Instituto Tecnológico Santandereano, Instituto Tecnológico Universitario del Cesar, Instituto Tecnológico Universitario de Cundinamarca, Instituto Técnico Industrial Antonio J. Camacho, Colegio de Cultura Femenina, Escuela de Citotecnología, Colegio Mayor de Cultura Popular, Instituto Superior de Educación Rural.

⁷ Esta afirmación de Gómez, V.M., puede ser corroborada con las evidencias que presentan otros al afirmar que la tradición intelectual de estas instituciones poco tiene que ver con la ciencia y la tecnología modernas, no cuentan con la pedagógica necesaria, ni con docentes de tiempo completo dedicados a la investigación, ni con la infraestructura física necesaria (Tarazona, L.A., 2004; Bonilla, R., *et. al.*, 2003; Vallejo, C., Rojas, J., 1997).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

El decreto, al igual que las normas que le antecedieron, no ofrecería una fundamentación epistemológica de la Técnica, la Tecnológica y la Ciencia y su relación con la FT. Tampoco retomaría el concepto de carreras cortas, ni introduciría una alternativa que viabilizara la coexistencia de Formación Tecnológica y de carreras de menor duración en otras profesiones y áreas del conocimiento. Por el contrario, coadyuvaría a profundizar la problemática de la FT ya que al no limitar su oferta a áreas propias del conocimiento tecnológico, en adelante, el título de Tecnólogo, sería otorgado al “(...) médico y cirujano, abogado, ingeniero, arquitecto, filósofo, contador, administrador, biólogo. Los programas en ciencias de la educación [también conducirían] al título de tecnólogo en la respectiva rama profesional” (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 1980).

El decreto le da un carácter terminal y habilita al tecnólogo para que continúe en la formación de Tecnólogo especializado. No ocurre lo mismo con la formación Técnica (o formación intermedia profesional). La formación por ciclos es reglamentada en 1984 a la luz del Decreto 1454 de 1984 que regula la como ciclo la Tecnología Especializada. Posteriormente, se argumentaría que la reglamentación de la formación por ciclos, podría facilitar a los tecnólogos la continuidad de estudios, bien fuera en Especializaciones Tecnológicas o ingresando a un segundo ciclo de formación universitaria “(...) en las disciplinas académicas o profesiones liberales” (Colombia, Diario Oficial, 1987: artículos 6 y 7) mediante la acumulación de Unidades de Labor Academia (Colombia, Diario Oficial, 1987: artículo 3 y 9). Igualmente, brindaría a los estudiantes la posibilidad de transferencia entre programa e instituciones (Diario Oficial, 1987: artículo 8). Las instituciones Técnicas Profesionales y Tecnológicas tendrían la posibilidad de establecer convenios con las instituciones universitarias para ofrecer Formación Tecnológica y formación universitaria (Colombia, Diario Oficial, 1987: artículos 5, 14 y 15), a los egresados de una u otra modalidad.

2.1.6. La ley 30 de 1992 y su incidencia negativa en la educación tecnológica. A pesar de lograrse en el decreto 080 diferenciar en el texto en los artículos 26 y 27 el quehacer de Técnico y del Tecnólogo, en la práctica nunca se logró tal diferenciación y los problemas generados para la educación técnica – alguno extensivos para la educación Tecnológica- desde los inicios del siglo XVIII continúan a finales del siglo XX acentuados por el decreto 080 de 1980 y desarrollados por la ley 30 de 1992. Gómez los resume así:

a. “Deterioro de la ya deficiente educación ofrecida [...] los escasos indicadores disponibles revelan serios problemas [...] En efecto, en lo relativo al personal docente -el factor más decisivo en la calidad de la educación- se encuentra que el



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

90% de los docentes son de hora-cátedra. En 1992, en las 58 instituciones sólo el 5.1% de los docentes era de tiempo completo y 5.2% de medio tiempo, siendo la mayoría de estos cargos de carácter administrativo... Por otra parte, la calificación del personal docente es muy heterogénea. Este personal está compuesto por técnicos profesionales, tecnólogos, licenciados, profesionales especializados, especialistas, magísteres y hasta "doctores", sin que exista una clara racionalidad respecto a la división del trabajo de formación entre estos diversos tipos de docentes, de hora-cátedra la gran mayoría. Tampoco se conocen los criterios de selección de estas categorías o niveles de calificación del personal. En las instituciones privadas no existe Estatuto Docente que regule los criterios de selección, evalúe el desempeño y formule políticas de capacitación del personal.

[...] Tampoco existen políticas sistemáticas de capacitación especializada para el tipo de docente requerido en esta modalidad. No existe información sistematizada y confiable sobre otro importante indicador de calidad, como es la infraestructura necesaria para la educación técnica: equipos, laboratorios, talleres, bibliotecas, centros de documentación, sitios de práctica, etc. [...] La mayor parte de las inversiones se centran en la construcción de edificios y aulas, y en el pago de horas-cátedra, siendo mínima la inversión en la dotación técnica anteriormente señalada. En las instituciones públicas su presupuesto sólo tiene en cuenta los gastos de funcionamiento y servicios generales; el concepto de inversión no existe. Finalmente, dado que la mayor parte de las instituciones de la modalidad tiene menos de 250 alumnos, es imposible que los recursos logrados por pago de matrículas permitan las altas inversiones requeridas para asegurar la calidad de la educación técnica.

[...] la mayoría de los programas de la modalidad [o, ahora campo de acción según, la ley 30] se han concentrado en el área comercial: administración y contaduría, con el 42% de los programas y el 35.2% de la matrícula en 1989. [...] En 1988 el 54.5% de los programas de esta modalidad eran nocturnos y [...] de esta jornada el 64% de los programas pertenecían a administración y contaduría" (1995: 58-60)

b. Disminución de las matrículas en la modalidad Técnica e incremento en la modalidad Tecnológica. Aunque durante la década del 80 las matrículas aumentaron en números absolutos, su participación en la educación superior permaneció estancada alrededor del 7%, mientras la modalidad tecnológica duplicó su participación de 6% a 12% en el mismo período. Así mismo, los cupos en la modalidad técnica disminuyeron de 17% a 15% del total, mientras en la tecnológica se duplicaron de 9% a 19%. En 1992 la participación de la modalidad técnica en el total de la matrícula en educación superior era el 7.0% (36.502 estudiantes) [...] las instituciones técnicas profesionales se concentran en las cuatro principales ciudades del país. Sólo unas pocas ciudades intermedias



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

cuentan con instituciones técnicas, todas oficiales, como Sevilla, Ciénaga, San Juan del Cesar, Espinal, San Andrés, Pensilvania e Ipiales, y constituyen la única oportunidad de educación postsecundaria.

La alta concentración geográfica [...], aunada a la concentración de la matrícula y de los programas en el área comercial, son factores que invalidan el argumento frecuentemente expresado por los dirigentes privados de esta modalidad respecto a la importancia de ésta como alternativa democratizadora de la educación superior tradicional (Gómez, 1995: 60-61).

Por otra parte durante la década del 80 la educación tecnológica fue la modalidad de más rápido crecimiento. Para 1992 su matrícula representaba el 17.1% del total en la educación superior. Tiene un carácter altamente heterogéneo, pues está conformada por una diversidad de programas e instituciones. Hasta 1992, cuando inicia la Ley 30, existían más de 300 diferentes programas, 81 de los cuales estaban en universidades, 66 en instituciones universitarias y 168 en instituciones tecnológicas [...] El concepto de modalidad implica la existencia de programas de formación tecnológica en diversos tipos de instituciones como las tecnológicas, las universidades e instituciones universitarias. Un poco más de la mitad de los programas se ubicaron en las primeras una cuarta parte en las segundas y el resto en el tercer tipo de instituciones (Gómez, 1995: 69)

c. El carácter terminal de la formación técnica [y tecnológica]. El estancamiento en las matrículas y solicitudes se debe en gran medida a que sus programas son terminales de facto, aunque este carácter no aparece explícito en el Decreto 080, ni en la Ley 30. El 'techo' a la expansión de esta modalidad es la dificultad para la transferencia de créditos a la tecnológica, lo que las hace terminales [...] por lo cual la demanda estudiantil se orientó preferencialmente hacia la educación tecnológica que tiene un segundo ciclo de especialización (Gómez, 1995: 61).

d. El problema de la identidad de las modalidades –campos de acción– de la técnica y el de Tecnológica. El concepto de formación intermedia profesional, antecesor de la actual modalidad técnica, surgió en la década del 70 a raíz de la distinción que propuso el ICFES entre los técnicos 'superiores' o de alto nivel y los técnicos tradicionales formados por el SENA o por algunos institutos técnicos secundarios.

La exclusión de un nivel o categoría ocupacional 'intermedia' marginaba a numerosas instituciones de carreras cortas e intermedias, las que propusieron el concepto de técnico profesional intermedio, que posteriormente devino en técnico profesional. Sin embargo, este nuevo "técnico" nunca fue adecuadamente diferenciado ni en términos ocupacionales ni educativos, respecto del técnico formado en la secundaria ni respecto del tecnólogo o técnico superior de la



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

formación tecnológica” (Gómez,1995: 62) y a esta última jamás se le permitió el reconocimiento de profesional. Lo único que se ha ganado es que las instituciones que ofrecen una o la otra busquen ascenso institucional para mejorar sus estatus

En el nuevo contexto de la Ley 30 de 1992 la problemática educativa formulada no desaparece en virtud del reemplazo del concepto de modalidad por el de "campo de acción" en esta Ley. Permanecen las mismas instituciones y programas, de las anteriores modalidades, ahora diferenciadas en términos de tipos de instituciones y de campos de acción (Colombia Congreso, Ley 30 de 1992, Artículos 7 y 16).

1.1.5. **Los años noventa: Un nuevo escenario.** Hacia la década de los 90's se podría situar la confluencia de diferentes sucesos. Tal vez, los de mayor repercusión, serían: por un lado la percepción –falsa de por sí - que la riqueza de las sociedades se fundamenta en la capacidad de “(...) generar conocimientos sobre su realidad y su entorno y con capacidad para utilizar dicho conocimiento en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. De esta forma, se cree que, el conocimiento se convierte no solo en un instrumento para explicar y comprender la realidad, sino también en motor del desarrollo y en factor dinamizador del cambio social”. “Por esta razón, según, Chaparro, F. se debe hacer de la educación un propósito nacional, y de la ciencia y la tecnología su compañero inseparable” (1998).

Además, se consolida una economía global y la dependencia económica, cultural y tecnológica de los denominados países del Tercer Mundo o de la periferia en palabras de Santos, B. de S. (1998)

Reconocer ese estado de dependencia, en especial de la tecnológica, posicionaría con fuerza la necesidad de favorecer un Desarrollo endógeno, con la consecuente necesidad de consolidar una “(...) una capacidad propia que [permitiría a los países de la región la generación de] una tecnología más adecuada a sus propios objetivos, más respetuosa de sus propios valores culturales y de sus características ecológicas, más interesadas en servir a la satisfacción de las necesidades básicas de su población y más apropiada a su propia constelación de factores y recursos” (Sábato, J.& Mackenzie, M.,1982:22).

Ante ese reconocimiento, se hace necesario asumir un concepto de Tecnologías, que avance “(...) en la capacidad de explicar los principios [científicos] que la fundamentan, entonces la formación en las ciencias [será] una necesidad ineludible como elemento básico para la formación del conocimiento tecnológico, y es esto lo que [permitirá] la reproducción, la necesaria adecuación, e incluso la producción de nuevos objetos y procedimientos de los grandes sistemas



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

tecnológicos” (Misión Nacional para la Modernización de la Universidad Pública, 1994) que propiciará la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, con miras al desarrollo, producción y selección de tecnologías aplicables a la producción nacional (Colombia -Congreso de la República-, 1990).

La formación de una “(...) alta inteligencia y la estrategia del desarrollo científico y tecnológico que requiere la construcción de una “supuesta” sociedad del conocimiento demanda de una articulación con el desarrollo universitario“, el desarrollo económico y el desarrollo social. Impulsar las fuerzas productivas para crear las condiciones de apropiación tecnológica, recreación y creación de tecnologías endógenas y la asimilación de nuevos desarrollos habiendo interiorizado la tecnología existente se pone al orden del día. La articulación de los sistemas de ciencia y tecnología y de educación superior deben responder a cuatro grandes desafíos: educar para la ciencia y la tecnología; formar investigadores científicos y tecnológicos; hacer investigación científica y tecnológica; y preparar los recursos humanos de alto nivel en los diferentes campos que requiere la competitividad del país” (Colombia -Departamento Nacional de Planeación-, 1999:280).

Parece entonces que es a la Ley 30 de 1992, a la que correspondería asumir la responsabilidad de legitimar el nuevo concepto de Tecnología y de Educación Tecnológica. La Ley 30 de 1992 se distancia del término de “modalidades en la educación superior” y asume el de “campos de acción” de las instituciones de educación superior, en función de la naturaleza del conocimiento ofrecido en sus programas y del destino ocupacional de sus educandos: la técnica, la tecnología, la ciencia, las humanidades, la filosofía, y las artes.

Sin embargo, al definir los tipos de instituciones, pareciera asociar a cada uno de los campos de acción un nivel de formación, un título y un tipo de institución (Técnica-Técnico Profesional-Institución Técnica Profesional, Tecnología-Tecnólogo-Instituciones o Escuelas Tecnológicas y Ciencia-Profesional-Universidades). Es decir, que nuevamente se reafirma que la Educación Tecnológica, conduce al título de Tecnólogo y, por ende, implícitamente vuelve a sostenerse que es una formación de menor nivel académico que debería ser impartida por unas instituciones en particular, dejándola nuevamente reducida a una formación terminal, de carácter no profesional, sin salidas propias a los postgrados y que podría ser ofrecida en todas las profesiones y áreas del conocimiento.

Así, el panorama (1990-2002) seguiría siendo el mismo que se consolidó en la década 70-80. Por ejemplo, en el Distrito Capital (Bonilla, R., *et. al.*, 2003) la oferta



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

de programas de ET estaría relacionada con bellas artes, administración de empresas y diseño gráfico. En la zona Caribe del país, el 46% de los programas de formación tecnológica se ofrecen en las tecnologías denominadas blandas (Tarazona, L. A., 2004). En el Cauca, mayoritariamente “(...) en áreas como la administración, la economía y la contaduría, dejando descubiertos campos claves donde se están produciendo las mayores transformaciones tecnológicas, como en el campo de las telecomunicaciones, el metalmecánico, la electrónica y la agroindustria (Uribe, L., 2004).

Hay que agregar que los planes curriculares poco o nada se diferenciarían de una formación de carácter operativo, técnico y de un destino ocupacional pensado desde el puesto de trabajo, es decir, de una formación técnica. El “(...) poco contraste entre los planes de estudio (técnico y tecnológico) y los perfiles, la estrecha diferencia en la duración de los programas (uno a lo sumo dos semestres) [ha sido una de las estrategias seguidas por la instituciones técnicas y tecnológicas, para] hacer parecer que estas diferencias son mínimas (...)” (Amaya, G., 1996).

En otros casos, son el resultado de adaptar planes curriculares correspondientes a la formación tradicional, por ejemplo en ingeniería, a un período de tiempo más corto. Por ende, “(...) los contenidos son similares pero con menor profundización, estrategia preocupante ya que se tiende a disminuir la comprensión de los contenidos fundamentales, por ejemplo las ciencias básicas, de los programas (Bonilla *et al.*, 2003). Es decir, que en el país la distinción entre la formación técnica, tecnológica y de ingeniería es difusa. En consecuencia, la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros se confunde “(...) una revisión de los programas de distintas instituciones muestra cómo, en algunos casos, las nominaciones e incluso la titulación son tan similares, que es muy difícil establecer qué corresponde a cada uno de los niveles (...)” (López, B., 2006).

En síntesis, convivirían dos acepciones en relación con el Tecnólogo “(...) asumiéndolo como un cuasi-ingeniero o no diferenciando sus roles ocupacionales con el técnico” (Gómez, V.M., 1991). Por ello, en el mercado de trabajo los empleadores no cuentan con criterios claros para la vinculación, remuneración y promoción de los egresados de estos niveles (Bonilla, R., *et al.*, 2003, Vallejo, C., & Rojas, J., 1997), presentándose un alto grado de sustituibilidad. Así, los empleadores a la hora de elegir criterios o parámetros para la selección de personal, consideran que los conocimientos y la practicidad son criterios suficientes, situación que se torna preocupante toda vez que con ello se desconocería el peso de las capacidades y competencias, lo cual demuestra la



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

poca visión y exigencias del sector productivo frente a la dinámica global (Tarazona, L.A., 2004).

1.1.6. Surgimiento de propuestas Alternativas. En contraposición, al escenario descrito, dos serían las propuestas alternativas. La primera, fortalecer la ET, mediante la organización de un Sistema de Educación Tecnológica, como sub-sistema de la educación superior, que asumiera como estrategia principal la formación por ciclos; específicamente en ingenierías y ciencias. En el marco de la formación por ciclos⁸ la ET siguiendo la experiencia internacional podría llegar a consolidarse en “(...) un primer ciclo corto de tres (3) años de duración que se [orientaría] a la formación del ingeniero ‘técnico’ o ‘práctico’, Este tendría las mismas bases científicas y teóricas de las Ingenierías o Ciencias Aplicadas, pero se diferenciaría por su orientación de carácter tecnológico aplicado e incluiría experiencia práctica en la producción, estaría capacitado para la solución de problema tecnológicos en la producción. El graduado de este primer ciclo ha sido denominado [en la experiencia internacional], de diversas maneras equivalentes: ingeniero técnico, ingeniero práctico, tecnólogo, ingeniero de producción, ingeniero asociado, técnico o tecnólogo en ingeniería, y otras.

Esta denominación se diferencia de la del ingeniero graduado de segundo ciclo o de la formación larga tradicional, pues éste es el diplomado profesional o *senior*. La formación de mayor nivel teórico se [adquiriría] en un segundo ciclo, el cual [sería] altamente selectivo y [tendría] una duración de (2) o (3) años adicionales. A este ciclo sólo [podrían] acceder quienes hayan demostrado tanto las suficientes capacidades intelectuales como el interés hacia el trabajo investigativo y desarrollo” (Díaz, M., & Gómez V.M., 2003:21). Es decir, institucionalizar un sistema de ciclos de formación, en el cual la modalidad tecnológica conformaría un primer ciclo de formación de ingenieros (Gómez, V.M., 1995).

En el ámbito de la ingeniería, se espera que la formación por ciclos, represente “(...) una significativa innovación en la formación tradicional del ingeniero colombiano, comúnmente considerada como excesivamente teórica y no conducente a la creatividad tecnológica [y] una importante alternativa para el alto número de estudiantes de Ingeniería que deben abandonar sus estudios por razones económicas o académicas o por insatisfacción con la formación tradicional del ingeniero en el país. De esta manera se reducirían las altas tasas de deserción estudiantil y se aumentaría la eficiencia interna de las facultades de ingenierías.” (Gómez, V.M., 2002:78-79).

⁸ Entendida como “(...) un conjunto de múltiples oportunidades de acceso al sistema de educación superior y de ampliación y profundización, especialización, perfeccionamiento y reconversión de la formación”(Gómez V.M., 2002).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

En la segunda, se afirma que un concepto de Tecnología⁹ referido a un campo de conocimiento, permite aseverar que “(...) un tecnólogo no es quien cursa una carrera de tres años en una institución llamada tecnológica, sino, quien aborda la complejidad de la tecnología desde lo más simple hasta los más complejo, lo que implica que, el carácter de tecnólogo es asignable tanto al que asume los niveles más elementales de dicho objeto, que en Colombia peyorativamente recibe la denominación de tecnólogo como al que realiza operaciones de alta inteligencia sobre ese objeto, como es el caso del ingeniero, el especialista, el magíster o doctor en ingeniería. (Cadavid, G., Urrego, M. E., 2005:81). En tal sentido quien se dé a la tarea de transformar los bienes materiales en tecnofactos (Perez, U, 1989) en cualquiera de sus posibles acepciones y desde diferentes perspectivas puede recibir la nominación de Tecnólogo.

1.1.7. **Contexto reciente en el nuevo siglo.** El impulso y la consolidación de la ET también ocuparían un espacio privilegiado en las agendas de algunas instituciones del Estado. Lamentablemente no primaría la preocupación por asumir una perspectiva alternativa de la Tecnología y la ET, sino la posibilidad de ampliar la cobertura del nivel superior de formación, por ello se asume que una de las estrategias prioritarias debería ser que “(...) el estado [organice] por ciclos el sistema de educación superior, de modo que se elimine el carácter terminal de los programas técnicos y tecnológicos, garantizando la continuidad en la formación, principalmente de las áreas académicas estratégicas, permitiendo el paso de los estudiantes de un nivel educativo al siguiente. Con este cambio se propone avanzar en la recuperación de la valoración social de la educación tecnológica, del desarrollo científico y se liberará una porción importante de recursos y cupos de las instituciones de educación superior que podrán ser empleados en la ampliación de la matrícula (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, 1999:279).

La Universidad pública se ausentaría del debate que culminaría con la expedición de la ley 749 de 2003 que a la postre le permite a las instituciones Técnicas y Tecnológicas ofrecer y desarrollar programas de formación hasta el nivel profesional, solo por ciclos propedéuticos y en las áreas de las ingenierías,

⁹ La Tecnología “(...) no informaría de lo que puede ocurrir, nos dice en todo caso lo que se debe hacer para conseguir, evitar o cambiar lo que pueda ocurrir. La Tecnología es conceptualmente más pobre que la Ciencia, ya que simplifica el conocimiento científico de acuerdo con sus necesidades. La Ciencia persigue leyes, la Tecnología aspira a establecer normas. El tecnólogo, dados los objetivos, indica los medios adecuados, en cambio el científico, dadas las condiciones, predice el estado final. La Ciencia contrasta hipótesis, la Tecnología eficacia de reglas y normas. Para el científico el objeto de estudio es la cosa en sí; para el tecnólogo se concentra en el conocer para hacer. El conocimiento tecnológico está orientado a la acción y el científico al conocimiento. La Ciencia es el instrumento para el tecnólogo. (Cabero, J., 2001:25).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

tecnología de la información y administración, siempre que se deriven de los programas de formación técnica profesional y tecnológica que ofrezcan (Colombia, Congreso de la República, 2002). Esto, sin precisar el carácter epistemológico de Técnica, Tecnología e Ingeniería. Dando, además, continuidad al desconocimiento profesional de la formación tecnológica. Lo que se logra en términos reales es además de la vía terminal dar una nueva opción a la formación técnica y a la formación Tecnológica. Pero sin resolver el problema de calidad y bajo estatus social que tienen los dos campos de conocimiento, tan solo promoviendo el carácter de las Instituciones Técnicas y Tecnológicas y habilitándolas para dar trámite a la formación por ciclos sin un análisis real de su capacidad para lograrlo en términos de calidad y excelencia no solo eficientista, sino desde el punto de vista académico.

Al precisarse, la formación por ciclos, se propone una estructura de tres ciclos, “(...) secuenciales y complementarios, cada uno de los cuales brinda una formación integral correspondiente a ese ciclo y conduce a un título que habilita tanto para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida o para continuar en el ciclo siguiente” (Colombia, Ministerio de educación Nacional, 2003, artículo 24) en áreas de las tecnologías de la información, la ingeniería y la administración y en instituciones técnicas y tecnológicas¹⁰; esta definición de áreas no se acompaña de una justificación epistemológica en función de su relación con la Técnica, la Tecnología y la Ciencia. Lo que deja el vacío cualitativo que impide categorizar esta formación con un carácter serio y parece solo dar respuesta al problema de las Instituciones Técnica y Tecnológicas de su bajo estatus y su poca credibilidad, que se habrá de resolver con la formación de Ingenieros y administradores por ciclos, pero sin resolver el papel de la educación técnica y tecnológica en la producción de fuerzas productivas para contribuir a la transformar el país.

La norma enuncia que el primer ciclo, se orienta a generar aptitudes, habilidades y destrezas y conducirá al título de Técnico Profesional en (...), es decir, los conocimientos técnicos necesarios para el desempeño laboral. El segundo, ofrece una formación básica común y los conocimientos científicos para la formación de un pensamiento innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país y conducirá al título de Tecnólogo en

¹⁰ Cabe anotar, que en la redacción de la norma no se encuentra alusión a las razones por las cuales la oferta de formación por ciclos debería limitarse de manera exclusiva a las áreas en cuestión.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

el área respectiva, es decir, los conocimientos necesarios para la comprensión de las tecnologías y para la solución de problemas de los sectores productivos y de servicios del país. Y, el tercero, complementa al segundo ciclo, en la respectiva área del conocimiento, de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión. Este ciclo permitiría el ejercicio autónomo de actividades profesionales de alto nivel y conducirá al título de profesional en..., es decir, que complementarían al segundo, en lo que respecta a la fundamentación teórica propia de la profesión.

Vistos desde la perspectiva de la norma, los objetivos del primer ciclo se diferencian significativamente del segundo y tercer ciclo. De facto, la ley así lo reconoce, pues menciona que el segundo ciclo prepara para el tercero. Sin embargo, no define cuál es la característica “propedéutica” del primer ciclo con respecto al segundo. Un primer ciclo que debe cumplir con el propósito de desarrollar habilidades y destrezas necesarias para el desempeño laboral, propio de un conocimiento técnico que no requiere de procesos profundos de comprensión de los fundamentos científicos de las tecnologías.

Estas presuntas inconsistencias, dan cabida a especular en el sentido que la definición del primer ciclo, contenida en la norma, es la alternativa para sostener, en el nivel superior, a aquellas instituciones y programas que ofrecen una ET, desde una visión instrumental de la Tecnología y, para garantizar la articulación entre la Educación Media, la hoy denominada Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y la educación superior. Y, con ello, la incorporación temprana de la población al mercado laboral¹¹.

A lo anterior hay que adicionar que la superposición de los marcos normativos, no ofrece suficientes claridades en relación con la pertinencia, que desde la construcción del conocimiento tecnológico, tendría ofrecer programas tanto de carácter terminal (Ley 30 de 1992) y en calidad de segundo ciclo de formación (Ley 749 de 2002), con enfoques curriculares y criterios de calidad diferenciados¹².

¹¹ Acortando con ello la formación de la educación media y la formación de las capacidades básicas, como bien lo reconoce el MEN, cuando menciona que uno de los valores agregados de la formación por ciclos propedéuticos es “(...) que podrán ganar un año de formación. (Ministerio de Educación Nacional, 2008:80).

¹² Con acuerdo a dicho decreto, posteriormente se darían a conocer, por una parte los criterios de calidad para los programas de ingenierías tradicionales, Resolución 2773 de 2003 “por la cual se definen las características de calidad de los programas de formación profesional de pregrado en ingenierías” y por otra, aquellos que cobijarían a los programas organizados por ciclos, en áreas de la ingeniería, las tecnologías de la información y administración, a saber, la Resolución 3462 “Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación hasta el nivel profesional por ciclos propedéuticos en las áreas de la Ingeniería, Tecnología de la Información y Administración”, ya que las instituciones de Educación Superior que decidieran “(...) optar por la formación por ciclos propedéuticos deberían solicitar el registro calificado para cada uno de los ciclos de manera independiente” (Diario Oficial, 2003: artículo 24).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Unos en la totalidad de las profesiones y otros sólo en algunas de ellas. Unos en unas instituciones de educación superior y, otros, en unas específicas.

Esta situación genera una serie de interrogantes. Por ejemplo, los relacionados con la pertinencia, tanto para el país como para las instituciones, de ofrecer simultáneamente programas terminales y programas organizados en ciclos de formación y, articulado a ello, la justificación académica de establecer condiciones de calidad diferenciadas. A ello es necesario adicionar que la Ley 749 desconoce que en el país desde la década del 80 la Universidad, como institución de educación superior, incursiona en la oferta de programas de ET¹³ y, que en ese orden de ideas podría interesarse por organizar su proceso de formación por ciclos.

Por su parte, al reglamentarse las condiciones mínimas de calidad de los programas (Decreto 2566 de 2003, artículo 4 y 24), pone en escena una nueva característica de la ET, su carácter propedéutico. Sin especificarlo ni desde lo conceptual ni lo curricular. Así, a la discusión epistemológica de la Técnica, la Tecnología y la Ciencia, ahora hay que agregar la necesidad de aclarar un concepto, de por sí polémico dada su característica polisémica¹⁴, lo propedéutico.

Un primer ejercicio de aproximación al término propedéutico, pone en escena dos posibles lecturas. Una que asume lo propedéutico como una característica propia del conocimiento que permitiría visibilizarlo de manera intrínseca a los planes curriculares. Así, por ejemplo, si la formación se da alrededor de un mismo objeto de conocimiento tecnológico y, por ende, tecnólogos e ingenieros comparten un mismo campo de formación, entonces la fundamentación científica y metodológica, de la ET, deberá garantizar las bases para la formación del conocimiento tecnológico, que inicia en el nivel tecnológico y continúa en el nivel de ingeniería. Desde esa perspectiva, ambos niveles constituirían una unidad de

¹³ Tal es el caso de la Universidad del Valle, Universidad de Antioquia, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Industrial de Santander, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y Universidad Distrital Francisco José de Caldas, entre otras.

¹⁴ Esta condición es reconocida por el MEN sólo siete años después de la vigencia de un decreto que además ya fue derogado. Así en un reciente documento de política pública se menciona que Etimológicamente "*propedéutica*" viene del griego "antes" y "enseñanza"; es el ejercicio previo o curso preparativo de introducción a alguna ciencia; ejercicio expuesto y sistematizado de manera concisa (Rosental y Ludin, 2000). También se denomina propedéutica al conjunto de reglas que sirven de introducción a una ciencia. Son cursos autónomos entre sí, pero secuenciales; están relacionados en un mismo objeto de conocimiento, articulados en una línea problematizadora del objeto de saber que los convoca. El diccionario de la Real Academia Española define "*propedéutico*" como la enseñanza preparatoria para el estudio de una disciplina. Curricularmente hace referencia a prerrequisito, nivelación (como el nivel introductorio en programas de educación a distancia) o a la revisión de los conceptos básicos. En pedagogía se ha entendido por núcleos propedéuticos la complementación adicional previa a un plan de estudios para garantizar éxito en los niveles superiores (por ejemplo, en la educación básica de nueve grados) (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 2010).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

formación, en la cual el primer nivel es propedéutico para el siguiente y, este último complementario al anterior. Es decir, que todo el nivel tecnológico podría asumirse como propedéutico.

La segunda lectura, invita a pensar lo propedéutico desde una concepción extrínseca. Es decir, como un componente curricular diferenciado que no tiene incidencia directa en la formación del perfil profesional del Tecnólogo, pero que sí es necesario, en calidad de conocimiento propedéutico, para asumir la formación en el siguiente nivel; en ingeniería. En el marco de dicha lectura, pareciera que lo propedéutico no corresponde en su totalidad al nivel tecnológico. Más bien, corresponde a un componente curricular, que complementará la formación del tecnólogo. Es decir, el componente propedéutico para continuar en el siguiente nivel.

Parece ser esa última alternativa la que asume el Decreto 1295 de 2010 (artículo 5, literal 5.3.7.; artículo 14 y 15), que reglamenta la Ley 1188 de 2010, en cuyo texto se retorna el escenario de una ET, ofrecida en todas las áreas del conocimiento y las profesiones y en la totalidad de instituciones de educación superior (artículo 5). Por ende, una perspectiva reducida de la ET o más bien del nivel tecnológico, denominación que acuña el Decreto 1295, que además de la formación profesional del tecnólogo, ahora debe garantizar, “(...) una formación adicional necesaria o preparatoria para continuar con el siguiente ciclo (...)” (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 2008:78), es decir, un componente propedéutico al nivel profesional¹⁵.

En el contexto del Decreto 1295 el nivel tecnológico podría bien ser parte de un primer ciclo de formación articulado al nivel técnico profesional o de un segundo ciclo de formación, en cuyo caso se relacionaría con el nivel profesional universitario. Ambos ciclos deben incorporar un componente propedéutico, en el caso del primer ciclo en términos de competencias laborales y en el segundo más referido a las disciplinas (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 2010).

1.2. Una discusión necesaria: la Incidencia en la estructura social de la Educación Tecnológica

Tal vez una de las temáticas más debatidas, cuando se tratan aspectos relacionados con la FT y la ET, tienen que ver con el estatus académico y social que detentan sus programas y egresados. Así, son reiterativos los señalamientos relacionados con la sub-valoración social, educativa y ocupacional, que ha sufrido

¹⁵ En Colombia, parece que se legisla sobre lo cual no se tienen las suficientes claridades conceptuales ni curriculares.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

la FT, en razón a los valores que rigen la estructura social, que datan de la época de la conquista, posicionando la “(...) falsa dicotomía que hace antagónico el desarrollo de las disciplinas del espíritu con las que tienen que ver con el desarrollo material, (esta es) una mentalidad ampliamente difundida y fundamentada en motivaciones de larga duración que tiene sus raíces en las características mismas de la cultura de la España medieval de los sectores que emprendieron la conquista americana en la que en parte cierto desprecio por el trabajo manual fue una característica cultural destacada” (Guerrero, J., 1985: 149). Por ello, en el país, los títulos académicos se convierten para muchos en el apogeo dentro del cuadro social (Bonilla, *et al.*, 2003; Leguizamón C., 1976; Núñez, A., 1976). Ya que ellos además de su contenido académico y profesional, conllevarían significados sociales.

En esa línea de pensamiento, algunos estudios develan como la educación superior, en general, es reflejo fiel de la estratificación social y de las diferencias presentes entre los diversos sectores de la sociedad. Por ello, cuestionan los propósitos de democratización, “(...) porque al incorporar niveles intermedios se reafirma el sentido excluyente y elitista de la educación superior y se impide y canaliza el flujo de estudiantes de carreras tradicionales, pretendiendo que no todos los que ingresen a la educación superior, tengan acceso a los niveles más altos de formación. De esta manera, se perpetúan las clases sociales ya establecidas, evitando toda tendencia hacia el cambio de posición social” (Quinteto, A.J., *et al.*, 1986).

Esa visión formulada en los años sesenta y setenta para la educación francesa por Baudelot, Ch. y Establet, R. (1970) resalta que el sistema francés tiene dos tipos de educación la privada, de excelente calidad, para los sectores altos de la población y la pública para los sectores marginales, de muy pobre calidad y para formación en las tareas manuales de la sociedad. Visión que se proyecta para toda la educación de América Latina.

Estas aseveraciones se ratifican, en buena medida, con los resultados de trabajos que resaltan como la FT, se ha constituido en el país sólo en una segunda opción, para quienes por diversos motivos no se privilegian del acceso a programas tradicionales. Un “(...) gran número de bachilleres no logran ingresar a la carrera deseada por no aprobar los exámenes de admisión, que como se sabe miden las capacidades intelectuales que varían de acuerdo con las clases sociales de origen, favoreciendo a los hijos de las clases medias y alta en tanto limita las posibilidades de los hijos de las clases populares” (Quinteto, A.J., *et al.*, 1986). Otra razón, de preferir estas carreras de menor duración, tiene que ver con la carga económica que para muchos (as) conllevan los estudios en carreras de



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

larga duración. Es síntesis, en el país, predominaría el imaginario académico, social, ocupacional, etc., que la FT es de menor duración y, “(...) sólo una opción para las clases menos favorecidas, es decir, para pobres (López, B., 2006).

Así, “(...) el mito de la igualdad de oportunidades y del ascenso social sobre la base de la educación se rompe en el país, al evidenciar que las instituciones educativas se estratifican como se estratifica la sociedad, desde la primaria hasta la Universidad: hay universidades para los sectores populares, diferentes a las universidades de élite que forma los cuadros directivos de la empresa privada y el Estado. No es suficiente con capacitarse, si no se pertenece a los estratos altos (Flores, R., *et. al.*, 1987).

Particularmente, en áreas de las tecnologías específicas y las ingenierías, esta separación entre tipos de formación según el estrato socio-económico de origen, ha tenido como consecuencia la generación paradójica de dos tipos diferentes de FT: una relacionada con las ingenierías y la otra con ocupaciones de nivel intermedio. En otras palabras una FT para pobres y otra para quienes pueden tener acceso a las carreras largas de ingeniería (Bonilla., *et. al.*, 2003).

Esta situación se refleja también en las instituciones mediante un proceso de diferenciación extrema entre dos polos opuestos, pero en forma piramidal, es decir, en un extremo, parte alta de la pirámide, una o dos instituciones que promoverían la investigación, la formación de alto nivel de sus profesores que son de tiempo completo con contrato a término indefinido, además, ofrecen programas de postgrado (especializaciones y maestrías), dirigiéndose por lo tanto a patrones de buena calidad educativa .

En el otro extremo, encontramos instituciones con programas de FT y con programas de ingeniería en jornada nocturna masiva, centrada en captar la demanda de personas que están en el mercado laboral y que requieren continuar sus estudios, bien sea para mejorar su estatus salarial o jerárquico o por interés en mejorar sus conocimientos, y que de alguna manera esperarían satisfacer esta necesidad a través de programas, que lamentablemente no gozan de un alto valor socio-ocupacional. Jóvenes que por lo general son de condición socioeconómica media-baja y baja. Esto muestra que una gran cantidad de ellos (as) “(...) se enfrentan con mínimas oportunidades para ingresar a una educación superior de alta calidad y pertinencia” (Tarazona, A.L., 2004).

Así, a lo largo de la década 70-90, se consolidaría la tendencia a ofrecer FT en todas las profesiones y áreas del conocimiento y, no necesariamente en aquellas



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

específicamente relacionadas con el desarrollo industrial del país y de sus diversas regiones.

En consecuencia, perdió legitimidad la concepción de FT estrechamente ligada a la formación en ingeniería “(...) al inscribirse en el contexto institucional de comienzos de la década del 70, caracterizada por la proliferación de instituciones y de programas de formación no-universitaria, por la gran heterogeneidad en la calidad de la formación y por la confusión conceptual y terminológica entre las diversas instituciones, programas y títulos ofrecidos (Gómez, V. M., 1995:52).

En los años subsiguientes se ahonda este imaginario pero permitiendo a las instituciones privadas que desarrollen por ciclos la formación en Técnica y Tecnología sin resolver el problema del estatus que sigue en todos los documentos de política pública llamado al trabajo manual, a la formación Técnica y Tecnológica sin asociarla con las tareas necesarias para impulsar las tareas requeridas para crear las condiciones en las que la Educación Tecnológica contribuya a construir las fuerzas productivas que habrán de construir las potencialidades del país de los Colombianos.

1.3. A manera de conclusiones

En Colombia a lo largo de estos años, con el auspicio de la norma, se ha consolidado y sostenido una visión de la Formación Tecnológica, Educación Tecnológica o Tecnologías¹⁶ que remite a pensarla como una formación de menor duración, que prepara para los niveles intermedios de la estructura ocupacional, como un ciclo-puente, en una secuencia de ciclos, que habilita “(...) para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida (...)”¹⁷ (Ministerio de

¹⁶ A la vez que desconocen la posibilidad de construir propuestas de formación que asuman la Formación Tecnológica y la formación por ciclos desde una perspectiva alternativa y amplia.

¹⁷ Esta afirmación pone en duda los intereses que subyacen a la consolidación de la formación por ciclos en el país, ya que si como bien se afirma en un sistema de “(...) ciclos secuenciales y complementarios, cada [ciclo] brinda una formación integral correspondiente a ese ciclo y conduce a un título que habilita “(...) para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida, como para continuar en el ciclo siguiente (...)” (Colombia, Ministerio de Educación Nacional, 2003), es necesario indagar a fondo en relación con la posible articulación entre la necesidad de incrementar, mediante la estrategia de ciclos de formación, las capacidades científicas y tecnológicas de amplios sectores de la población, para mantenerla a tono con las exigencias de los nuevos procesos de producción intensivos en tecnologías, caracterizados por la flexibilidad y la masiva utilización de tecnologías de la información y la comunicación, etc., que traen consigo las empresas transnacionales que hace presencia en la región.

Esta situación haría parte de una estrategia más amplia, que impulsan algunos países Desarrollados de “(...) acumulación basada en la reproletarización y la desindustrialización del desarrollo en el Norte y el desplazamiento de ciertas actividades al Sur (periferia y semiperiferia)” y, que en el contexto de la economía global asignan a algunas regiones el rol de “(...) territorios satélites” para la instalación, de manera pura o mixta en coalición con capitales locales, de empresas, compañías, bancos y zonas francas sucursales de las corporaciones de los países desarrollados” (De Castilla, Miguel, 2008: 86). Estas regiones y países, a cambio de estas prerrogativas, deben establecer “(...) un conjunto de concesiones



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Educación Nacional, 2003), bien en una profesión o área del conocimiento o, en la totalidad de ellas. Una formación que debe responder a campos auxiliares, asistenciales, complementarios (...) (Decreto 1295 de 2010, artículo 15).

Una formación de dudoso estatus académico y profesional pues "(...) los impedimentos de tipo académico y de posicionamiento social seguirán al parecer persistiendo, [ya que al no acompañar las decisiones normativas de la conceptualización de los aspectos epistemológicos de la Técnica, la Tecnológica y la Ciencia, se contribuye a pervertir la definición clara de la Formación Tecnológica, de sus propósitos de formación y planes curriculares], presentándose desarticulación, tanto en los objetivos como en los contenidos y contribuyendo de esa manera a que en Colombia [siga predominando] la idea perversa y simplista de identificar los conceptos de Técnica y Tecnología con las modalidades formativas respectivas" (Tarazona, A.L., 2004).

Así, pese a que se reconoce la necesidad "(...) incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad del país para dar valor agregado a los productos y servicios de origen nacional y elevar el bienestar de la población en todas sus dimensiones (...)" (Ley 1286 de 2009, artículo 3) no se reconoce la necesidad de reconceptualizarla.

Por estas razones, entre otras, es necesario seguir propiciando y fortaleciendo el debate conceptual, tanto al interior del Ministerio de Educación Nacional como de las Instituciones de Educación Superior, ya que las normas (Ley 1188 y Decreto 1295) parecen no crear las condiciones históricas para posicionar la ED como una alternativa válida de formación profesional, con salidas propias, por vía tecnológica, a los postgrados, con un estatuto académico propio, cuyo propósito prioritario sea consolidar "(...) una capacidad tecnológica endógena (...)" (Díaz, M., & Gómez, V. M., 2003: 105), en cuyo caso la nominación de Tecnólogo, sería representativa de cualquier profesional que egresa de un programa de formación cuyo objeto de conocimiento está estrechamente relacionado con la "(...) adecuación, adaptación y producción de tecnología" (Díaz, M., & Gómez, V. M., 2003: 105) es decir, con la investigación y el desarrollo tecnológico. Máxime cuando en los documentos de reforma a la ley 30 ya entregados por el Ministerio de Educación al Congreso de la República se sigue insistiendo en los mismos campos de formación de la Ley 30, sin reconceptualizar la Educación Tecnológica, insistiendo en esta formación como alternativa sin precisar como habrá de impactar en la construcción de fuerzas productivas.

(...) a las compañías multinacionales, tales como la eliminación de impuestos, extensiones para el control de contaminación y, más importante, una oferta constante de trabajadores dóciles y baratos (Escobar, A., 1998:332).



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

2. Antecedentes Institucionales de la Facultad Tecnológica¹⁸

La Facultad Tecnológica, estructura desde 1995, una propuesta de educación tecnológica y formación por ciclos. Debido a que en la Ley 30 de 1992 no se contempla la posibilidad de ofrecer programas por ciclos, el desarrollo de la propuesta de formación, a nivel curricular, toma como referente principal la conceptualización del Profesor Víctor Manuel Gómez (1995), (1998) (2002)) y los resultados del estudio de algunos modelos de formación, de países como Alemania, España e incluso Francia.

2.1. Sobre el proceso de registro calificado

La propuesta de formación de la Facultad Tecnológica¹⁹, hace referencia a un primer ciclo o ciclo tecnológico, que responde a una formación con una clara orientación tecnológica evidenciada en la capacidad de solución de problemas, trabajo en equipo, desarrollo de pensamiento lógico, capacidad prospectiva y capacidad comunicativa que se desarrolla en los estudiantes. El segundo ciclo o ciclo de ingeniería, propende por la formación de ingenieros con un mayor nivel de conocimientos científicos y teóricos, que conlleva a fortalecer las destrezas y habilidades del tecnólogo en el campo de la investigación y el desarrollo (I&D) y a su preparación para los niveles postgraduales²⁰.

Con seis tecnologías²¹ en desarrollo, la facultad se aboca a la solicitud de los registros de funcionamiento de los programas del segundo ciclo²², es decir, de los

¹⁸ Apartado elaborado por Mirna Jirón, revisado por Jairo Ruiz

¹⁹ que desde sus orígenes, se caracteriza por su tensión con la concepción de educación tecnológica predominante en el país en el sentido de: (1) confundir la educación tecnológica con institución tecnológica, (2) asumir como sinónimos educación tecnológica y carreras de corta duración en cualquier disciplina o profesión; (3) identificar la educación tecnológica como un nivel del sistema educativo; (4) concebir la educación tecnológica como una formación diferentes a la del nivel profesional; (5) considerar la educación tecnológica como de segunda categoría y para poblaciones de escasos recursos socio-económicos

²⁰ Estas precisiones son el resultado de los aportes, que desde los diferentes proyectos curriculares, coordinaciones, que se realizarían en el proceso de estructuración de los documentos para solicitud del Registro Calificado de los programas de ingenierías se hacen (Martínez, D.M., 1997; Navarro, W., 1997; Román, R.E., 1997; Caamaño, G. 1996, 1997a, 1997b, 1998, Jirón M, Martínez D., 2011: 50-51)

²¹ Los registros inicialmente fueron dados por extensión, gracias a convenios interinstitucionales que establecería la Universidad Distrital con la Universidad Tecnológica de Pereira (1994), las Unidades Tecnológicas de Santander (1994) y el Politécnico Jaime Isaza Cadavid (1995). En 1995 empezaría el proceso de obtención de los registros institucionales renovando curricularmente los programas de formación tecnológica que en comienzo tuvieron una formación



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

programas de ingeniería. De acuerdo con ello, el ingeniero, sería “(...) el personal técnico de mayor calificación intelectual con formación de nivel universitario en la que predomina la teoría sobre la práctica. Ocupa el nivel ocupacional y jerárquico más alto entre el grupo de profesionales técnicas” (Asociación de Entidades del Sector Eléctrico, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 1996:11). El panorama cambio sustancialmente. En líneas con lo conceptualizado los planes curriculares, del ciclo de ingeniería, se presentaron con una duración de dos años (4 semestres) y con denominaciones que develan la especialización en un área de la tecnología²³.

Revisada la información, el ICFES, apoyándose en la normatividad vigente, argumenta que los programas de ingenierías deberían presentarse con una duración de 10 semestres y, con denominaciones que respondieran a aquellas que tradicionalmente venían implementando en el país, es decir, no debería hacer referencia al énfasis; el cual convendría evidenciar únicamente en la estructura del plan curricular. Se obtienen los registros de las Ingenierías solicitadas y de las Especializaciones Tecnológicas correspondientes entre 1998 y 2000 como ingenierías tradicionales y solo la autonomía Universitaria permitió el desarrollo curricular por ciclos.

Estas circunstancias condujeron a la Facultad Tecnológica a la renuncia parcial²⁴ de algunos de los presupuestos iniciales, en especial en lo concerniente a la posibilidad de titular ingenieros (as) en campos de acción específicos de lo tecnológico y, con ello, la de asumir un concepto amplio de tecnólogo, en el sentido de “(...) quien aborda la complejidad de la tecnología desde lo más simple hasta los más complejo, lo que implica que, el carácter de tecnólogo es asignable tanto al que asume los niveles más elementales de dicho objeto, que en Colombia peyorativamente recibe la denominación de tecnólogo, como al que realiza operaciones de alta inteligencia sobre ese objeto, como es el caso del ingeniero, el especialista, el magíster o doctor en ingeniería. (Cadavid, G., Urrego, M. E., 2005:81).

eminente instrumental, con criterios asignaturitas y curricularmente estáticos (Caamaño, G., Román, R., Jirón, M., Martínez, M., Navarro, W., Navarro, D., Vergara, R., 1998:59-60).

²² Surtidos los trámites internos de aprobación de los programas de especialización e ingenierías.

²³ Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación, Ingeniería Mecánica con énfasis en procesos, Ingeniería en Vías y Transporte, Ingeniería en Sistemas Avanzados de Producción, Ingeniería en Distribución y Redes Eléctricas, Ingeniería en Redes de Computadores, e Ingeniería en Telecomunicaciones; esta última sería la única que se ajustaría posteriormente a las denominaciones que integra el Decreto 792 de 2001.

²⁴ Cabe anotar, que en esta observación no hubo una unicidad de criterio. Es por ello, que algunos programas conservaron con énfasis en su denominación y otros no.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Cabe precisar, entonces, que la oferta de formación por ciclos es connatural a la práctica académica de la facultad. Para materializar los ciclos de formación, en consecuencia con lo aprobado, se tuvo que asumir, con fundamento en la autonomía universitaria consagrada en la Ley 30 de 1992, la homologación como estrategia académico-administrativa básica.

Así, el primer modelo de formación (Ver Figura N°1a), que se denominó Modelo de Educación Tecnológica por Ciclos, quedaría estructurado por un primer ciclo o ciclo tecnológico de 6 semestre de duración, que conducía al título de tecnólogo (a), un segundo ciclo de tecnología especializada, de 2 semestres de duración, que conducía al título de especialista tecnológico en un área de la tecnología y, un ciclo de ingeniería, de dos semestres de duración, que conducía al título de ingeniero (a).

La llegada del Decreto 792 de 2001²⁵ y del Decreto 808 de 2002²⁶, marca un nuevo punto de ruptura. El registro calificado (estándares de calidad) afectó inicialmente a los programas de ingenierías, que deberían contar con registro calificado. Así, en el nuevo contexto, lo que se había configurado en la solución para poner en marcha los ciclos, aunado a la presentación de los programas de ingenierías como programas de duración tradicional y la definición del proceso de homologación, en la nueva coyuntura se transforma en un vector de fuerza, que sitúa nuevamente en el orden del día, de las instancias externas de verificación, la pregunta por los ciclos y por las denominaciones de algunos de los programas de ingenierías.

El decreto propició una reflexión al interior de la FT en relación con el modelo, en especial en lo que respecta al ciclo de tecnología especializada; del cual finalmente se prescinde (Universidad Distrital, Facultad Tecnológica, 2001), dejando que finalmente en 2010 sus registros expirasen. Es decir, propicia la reforma que se configure el modelo de dos ciclos (Ver Figura N°1b). La reflexión se enriqueció con la conformación de un componente básico común, que fue incorporado en el diseño curricular al primer ciclo o ciclo tecnológico para los 6 programas; componente común que comprometió las áreas de ciencia básicas (matemática, física y química), socio-humanística y económico-administrativa (Universidad Distrital, Facultad Tecnológica, 2002). Con la dinámica de discusión Universitaria también se incorpora, el concepto de crédito académico como medida del tiempo dedicado al proceso de formación.

²⁵ Por el cual se establecen los estándares mínimos de calidad en los programas académicos de pregrado en ingenierías.

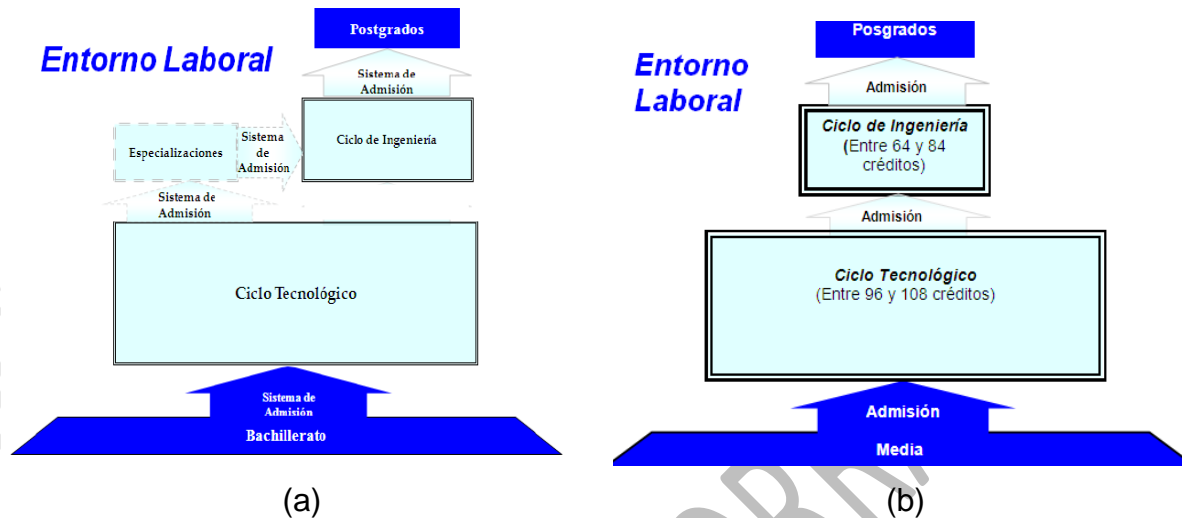
²⁶ Por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia estudiantil y cooperación interinstitucional.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO



(a) (b)
Figura N°1. Modelo de Educación Tecnológica por Ciclos
Fuente: Facultad Tecnológica

La Ley 749 de 2002²⁷, se convierte en la posibilidad de organizar programas de pregrado en ciclos propedéuticos. Para el año 2003, el Decreto 2566²⁸ deroga las disposiciones del Decreto 792, normando la configuración de los ciclos en los procesos de formación de Tecnólogos e Ingenieros.

La norma, menciona que los “(...) programas en ciclos propedéuticos son aquellos que se organizan en ciclos secuenciales y complementarios, cada uno de los cuales brinda una formación integral correspondiente al respectivo ciclo y conduce a un título que habilita tanto para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida o para continuar en el ciclo siguiente. Asimismo, que “(...) las instituciones de educación superior que decidan optar por la formación por ciclos propedéuticos deberán solicitar el registro calificado para cada uno de los ciclos de manera independiente” (Decreto 2566 de 2003, artículo 24).

Es con la aparición del Decreto 2566²⁹, que en la facultad se asume lo “propedéutico”, como uno de los atributos de la propuesta de formación. Desde

²⁷ Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica.

²⁸ Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones.

²⁹ Para ese momento cursaban solicitud los registros calificados de algunos de los programas de ingenierías, se habían recibido las visitas de pares y se habían solicitado complementación a los programas de: Ingeniería Civil, Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación e Ingeniería en Redes de Computadores (Facultad Tecnológica, 2003a:2). En ese



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

esa perspectiva, el decreto era lo esperado, ya que permitiría, a futuro, que la propuesta de formación por ciclos marchara al margen de los tropiezos que había tenido que asumir en épocas anteriores. Pese a que esta ilusión demostró posteriormente no ser tan promisorio, en ese momento se argumentaba que la norma, reflejaba el espíritu que evidenciaba "(...) la misión y la filosofía de la Facultad Tecnológica la cual ha sido el ofrecimiento de programas en la modalidad de ciclos propedéuticos (...)" (Universidad Distrital, Facultad Tecnológica, 2003:2).

Pese a lo manifestado en el decreto, una de las dificultades que tuvo que enfrentar la facultad y los diferentes proyectos curriculares, en el proceso de registro calificado, tuvo que ver, de nuevo, con el poco conocimiento de los pares en relación con la formación por ciclos y, específicamente, con aquella propuesta que se intentaba consolidar y, es que los programas de ingenierías no contaban, en la práctica, con la oferta de los primeros 6 semestres. Además, por otro lado se cuestiona la denominación específica de los programas y su falta de homologación internacional (MEN, Subdirección de Aseguramiento de la Calidad, 2005)

La FT sale bien librada del primer cuestionamiento, debido a la solidez de su propuesta académica. En relación con el segundo cuestionamiento se vio obligada, nuevamente, a aceptar las sugerencias de las instancias de verificación en relación con el cambio de las denominaciones de los programas de Ingeniería en Control Electrónico e instrumentación por el de Ingeniería en Control y el de Ingeniería en Redes de Computadores por el de Ingeniería Telemática. Así, en el periodo 2003-2005, se obtuvieron los registros calificados de la totalidad de los programas de ingenierías y, con ello, el reconocimiento, por supuesto indirecto, del modelo de Educación Tecnológica por Ciclos que para la época paso de ser una intención, contenida en unos documentos, a una realidad que se concretaba en un proceso de formación, que ya había titulado a los (as) primeros (as) egresados (as) del ciclo de ingeniería (Jirón, M. y Martínez, M., 2011: 93).

2.2. Primer Registro por ciclos

Es en la vigencia del Decreto 2566 que la FT, en el año 2007, se notificada de la asignación del registro calificado para el programa de Ingeniería Eléctrica-por

sentido el Consejo de Facultad decide, por una parte, responder "(...) a cada una de las observaciones emitidas por los pares académicos teniendo en cuenta que el decreto 792, con el cual se redactaron los documentos para solicitar los registros calificados fue derogado con el decreto 2566 del 10 de septiembre de 2003" (Facultad Tecnológica, 2003a:2) y, por la otra, determina que "(...) se debe iniciar el proceso de solicitud de registro calificado para cada uno de los ciclos ofrecidos, en los diferentes programas, amparados en el decreto 2566 (...)" (Facultad Tecnológica, 2003a:2). Es decir, los registros calificados para los programas de tecnologías y además los registros de los programas de ingenierías bajo la modalidad de ciclos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

ciclos propedéuticos, por un periodo de siete (7) años, mediante Resolución N°6815 de 2007. En el marco de la resolución se menciona que:

“El programa presenta un modelo innovativo de formación de profesionales con un número adecuado de herramientas que ofrece al estudiante a lo largo de su formación profesional con un eje dinamizador que aporta soluciones a los problemas reales del sector energético e industrial. Este modelo refleja en la orientación y profundización que se hace en todos y cada uno de los micro currículos, diferenciados cada uno por cada ciclo propedéutico. De esta manera es factible formar ingenieros integrales para participar mediante la investigación y la aplicación de sus competencias en la solución de problemas referidos a la concepción, implementación y operación eficientes de sistemas energéticos con una visión práctica y académica rigurosa. Así mismo el programa precisa, mediante sus micro currículos, como el ciclo tecnológico es si es terminal, con una formación, orientación, propuesta metodológica y título que habilita al egresado para el desempeño laboral correspondiente” (Colombia, MEN; Resolución 6851:1-2).

2.3. Registro calificado en la vigencia del Decreto 1295 de 2010

En el proceso de renovación de registros calificados debería enfrentarse al tránsito del Decreto 2566 al Decreto 1295 de 2010³⁰, emitido en el marco de la Ley 1188 de 2009³¹; en esta última de manera expresa³² se menciona que todas “(...) las instituciones de Educación Superior podrán ofrecer programas académicos por ciclos propedéuticos hasta el nivel profesional, en todos los campos y áreas del conocimiento (...)” (artículo 3); aspecto que no era tácito en las normatividades que le antecedieron.

A los dos programas que inician el proceso en el marco del 2566 y que en pleno proceso deben direccionar al 1295, Ingeniería de Producción³³ e Ingeniería Mecánica³⁴, de conformidad con lo contenido en el 1295, se les demanda que los

³⁰ Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.

³¹ Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.

³² A diferencia de la Ley 749 de 2002 que sólo menciona estas posibilidad para las instituciones técnicas y tecnológicas.

³³ Este programa cursó solicitud en la Sala de Sala de Ingenierías, Arquitectura, Matemáticas y Ciencias Físicas de la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES).

³⁴ Este programa cursó solicitud en la Sala Especial de la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES)



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

planes curriculares expliciten un componente propedéutico³⁵, cuyo objetivo sería articular los dos niveles³⁶; ya que cada nivel (ciclo) debe brindar “(...) una formación integral en el respectivo nivel (ciclo), más el componente propedéutico para continuar en el siguiente nivel de formación” (Ministerio de Educación Nacional, Decreto 1295, Artículo 14). Entonces se debe describir (Ministerio de Educación Nacional, Decreto 1295, 2010b, Artículo, 5.3.7.) el componente propedéutico³⁷ que haría parte del ciclo de formación que ofrece la facultad; según la nueva disposición la facultad estaría ofreciendo el segundo ciclo “(...) integrado por el nivel tecnológico y el nivel profesional universitario (...)” (Ministerio de Educación Nacional, 2010a)³⁸.

En respuesta a este requerimiento los programas, en el proceso de reposición a las Resoluciones N°8385 (Colombia, Ministerio de Educación Nacional; 2010f) y Resolución N°8504 (Colombia, Ministerio de Educación Nacional; 2010d) de Ingeniería de Producción³⁹ e Ingeniería Mecánica⁴⁰, respectivamente, evidencian el componente propedéutico de una manera más inteligible con respecto a la norma. Es lo que se representa en la figura No 2.

El componente propedéutico se conforma a partir de los espacios que necesariamente requiere el estudiante de ingeniería para entender y modelar fenómenos propios de la naturaleza de las disciplinas que se estudian, reconocer los mínimos necesarios para abordar y desarrollar soluciones tecnológicas con un mayor manejo de los aspectos que intervienen en estos procesos así como

³⁵ Vale la mencionar que se desconoce al través del acto administrativo que la facultad ya cuenta con un programa cuyo registro calificado se da por ciclos propedéuticos y por ello, no es necesario, poner en evidencia un componente propedéutico. Posteriormente se verá que una cosa es el componente y otra la concepción de ciclo que el documento de política pública relacionará (MEN, 2010a).

³⁶ En el marco de la norma se denomina nivel a lo que en la tradición de la facultad se ha venido denominando como ciclo; tecnológico o ingeniería.

³⁷ Es decir, que el componente propedéutico estaría integrado por aquellos espacios académicos que no son indispensables para la formación del perfil profesional del tecnólogo, pero que sí son necesarios, a manera de requisitos académicos para asumir los compromisos en el nivel de ingeniería. Es decir sus características están relacionadas con el perfil de egreso del tecnólogo. En cambio el resto de los espacios académicos que se ofrecen en el nivel tecnológico son aquellos necesarios para la formación del perfil de egreso.

³⁸ Primer ciclo como la relación de secuencialidad y complementariedad que se da entre el nivel técnico profesional y el nivel tecnológico que permiten la formación de dos figuras profesionales diferentes y complementarias. Según el MEN dos ciclos constituyen una unidad, en la cual el primero (nivel técnico profesional y nivel tecnológico) es propedéutico del segundo y el segundo (nivel tecnológico y nivel profesional universitario) complementario del primero.

³⁹ El componente propedéutico para este programa quedó integrado por los siguientes espacios académicos: Ecuaciones Diferenciales, Cálculo Diferencial, Electiva Física y Mecánica de Fluidos.

⁴⁰ El componente propedéutico para este programa quedó integrado por los siguientes espacios académicos: Ecuaciones Diferenciales, Física Moderna, Termodinámica Aplicada y Diseño de Elementos-no estandarizados.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

garantizar el manejo apropiado del lenguaje formal y técnico que le permita expresar y documentar apropiadamente sus ideas en el campo de la ingeniería.

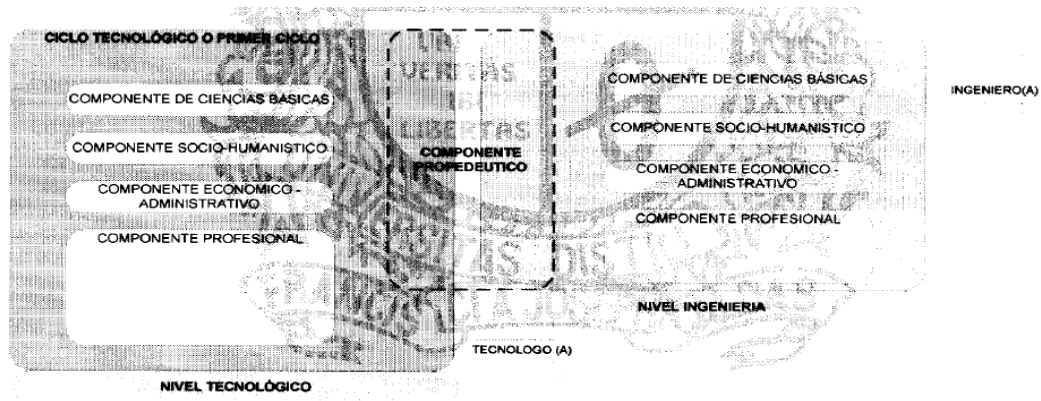


Figura N°2. Modelo de formación tecnológica por ciclos

Fuente: Reposición a Resoluciones N°8385 (U.D. 22 de septiembre de 2010b) y Resolución N°8504 (U.D. 27 de septiembre de 2010a)

A la vez, se solicita por parte de la facultad, en línea con lo enunciado en el Decreto 1295 y, específicamente a lo contenido en el artículo 42.8 (Cambio de estructura de un programa para incorporar el componente propedéutico) solicitar la modificación de Tecnología Industrial⁴¹ y Tecnología Mecánica⁴², pasando de terminal a propedéutico al articularse con los programas de Ingeniería de Producción e Ingeniería Mecánica, respectivamente; solicitudes que inicialmente fueron negada⁴³, en líneas con la negación de registro calificado para los programas de ingenierías por ciclos propedéuticos y, posteriormente ratificadas.

Presentadas, a finales del año 2010 las reposiciones respectivas⁴⁴, el Ministerio de Educación Nacional otorga los registros calificados, por siete años, de los

⁴¹ En el momento de la solicitud el programa de Tecnología Industrial contaba con Registro Calificado, otorgado mediante Resolución N°5329 de 25 de agosto de 2008.

⁴² En el momento de la solicitud, el programa de Tecnología Mecánica contaba con acreditación de calidad mediante Resolución N°959 de 19 de febrero de 2010 y Registro Calificado, otorgado mediante Resolución N°8329 de 20 de noviembre de 2008.

⁴³ Tecnología Industrial mediante Resolución N°9540 y Tecnología Mecánica, mediante Resolución N°954. Ambas de 29 de octubre de 2010.

⁴⁴ Mediante oficios de la Rectoría radicados en el MEN el 10 de octubre de 2010.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

programas de Ingeniería de Producción⁴⁵-por ciclo propedéutico e Ingeniería Mecánica⁴⁶-por ciclo propedéutico. Asimismo, las modificaciones a los programas de Tecnología Industrial⁴⁷ y Tecnología Mecánica⁴⁸.

2.4. Los actuales procesos de obtención de registros calificados

A partir del presente año, la FT se ha visto abocada a la solicitud de renovación de otros registros calificados (Ingeniería Civil, Ingeniería en Control, Ingeniería en Telemática, Tecnología Mecánica y Tecnología Industrial).

Las experiencias vividas, a propósito de las solicitudes de registro calificado de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Producción, ha sido el vector de fuerza que obliga a asumir un nuevo proceso de normatización, que en esta oportunidad pretende, manteniendo los elementos de la propuesta inicial, encontrar en lo contenido en el Decreto 1295 de 2010 especialmente en relación con el componente propedéutico. Esto debe revisarse, pues hay cuestionamientos frente a si se mantiene o no la propuesta original.

Esta situación, que no se puede desconocer deteriorar notablemente la autonomía curricular de la FT, ha demandado, simultáneamente a la construcción del presente documento, que los Consejos Curriculares definan la una estructura curricular de los planes de estudio incorporando el componente propedéutico y, que el Consejo de Facultad, solicite ante el Consejo Académico, la reglamentación de algunos aspectos relacionados con la formación por ciclos. Asimismo, la expedición de las resoluciones por las cuales se ratifican o aprueban los planes de estudios, en créditos académicos, de los programas del ciclo tecnológico y el ciclo de ingeniería y los respectivos componentes propedéuticos.

Al emitir un nuevo borrador de este documento Los registros calificados de Ingeniería Telemática e Ingeniería en Telecomunicaciones continúan en proceso.

⁴⁵ Ministerio de Educación Nacional. Resolución No. 10228 de Noviembre 22 de 2010. Jornada Diurna, según Resolución Registro Calificado.

⁴⁶ Ministerio de Educación Nacional. Resolución 12601 de Diciembre 27 de 2010. Jornada Diurna, según Resolución Registro Calificado.

⁴⁷ Ministerio de Educación Nacional.. Resolución 9262 de Octubre 18 del 2011.

⁴⁸ Ministerio de Educación Nacional. Resolución 4224 de Abril 20 de 2012. Jornada Diurna, según Resolución Registro Calificado.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Del de Ingeniería en Control ya se contestó el auto llegado y se está a la espera del registro.

Por otra parte también se ha contestado el auto que cuestiona la denominación del proyecto “programa Tecnología Electrónica” a pesar de contar con acreditación de alta calidad vigente.

2.5. A Manera de síntesis⁴⁹

Con los hechos resientes; los elementos centrales de la propuesta original, sin ser definitivamente relegados, si son seriamente transformados.

- El carácter propedéutico de todo el ciclo o (nivel) -según la ley-Tecnológico, prácticamente desaparece como concepción. Esto hace que entre en riesgo la concepción del ciclo Tecnológico como desarrollador de habilidades y destrezas que solo se obtienen y plenamente con base en una sólida formación en ciencias básicas, ciencias sociales, ciencias humanas y ciencias administrativas bien fundamentada.

No se desarrolla pensamiento prospectivo sin un adecuado manejo de las leyes sociales. No es posible vincular la teoría con la práctica sin el desarrollo de un pensamiento lógico. No es posible desarrollar un pensamiento lógico sin un claro manejo matemático y espacial. No hay manejo matemático cuando hay desprecio por la elaboración teórica. No hay manejo conceptual cuando al centro la labor de escritura y lectura queda relegada a la labor pragmática del seguimiento de instrucciones y no como una herramienta necesaria de análisis y desarrollo comunicativo producto de la concepción pragmática que concibe la formación de un ciclo técnico, meramente instrumental del que se pretende construir un ciclo (nivel) tecnológico que no da continuidad metodológica al anterior y que pretende transformar a un amante del practicismo en un amante de las matemáticas sin que medie un proceso que implique desde el primer ciclo tal característica.

- El tecnólogo que se proponen el Decreto 1295 y el Documento de Política Pública (versión 2010) está concebido muy por debajo de los propósitos que establece la FT. Esta situación tendrá indudablemente implicaciones en las condiciones que deberá cumplir el tecnólogo para ser admitido al

⁴⁹ Elaborada por Jairo Ruiz.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

ciclo de ingeniería, en especial para aquellos que egresan de la disímil oferta de formación tecnológica, mayoritariamente caracterizada por el pragmatismo, el instrumentalismo y la poca fundamentación en ciencias.

- La irrupción de un componente propedéutico, como elemento de la estructura curricular de la formación por ciclos, que debe ser evidenciado, aparte de convertirse en una violación de la autonomía curricular, pretende crear el imaginario que solo unas asignaturas detentan el carácter propedéutico, que desde el punto de vista de la construcción del conocimiento sería propio de todo el ciclo tecnológico, con relación al ciclo (nivel) de ingeniería. Esto lleva a que el tecnólogo se le adeuden conocimientos necesarios para garantizar el éxito en su desempeño profesional y, en la práctica a prolongar, cuando menos en un semestre, el proceso de formación en el ciclo de ingeniería.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

PARTE II: LINEAMIENTOS CONCEPTUALES

1. Técnica, Tecnología y Ciencia⁵⁰

Antes de empezar a reflexionar de técnica, tecnología y ciencia en relación con la educación, empecemos por recordar que el tema fundacional de las instituciones educativas es el problema del conocimiento, y las diferentes formas en que este se expresa. Para resolver el asunto existen por lo menos cuatro aspectos que se deben tener en cuenta en cuanto son “asuntos” relevantes para dar solución y tratar la temática:

1) el origen del conocimiento, 2) los objetos del conocimiento, 3) el sentido del conocimiento y 4) los modos de producción y reproducción del mismo.

Se admite en la actualidad que existen unos modos válidos y aceptados de conocimiento que denominamos genéricamente *ciencias*, que en todas sus modalidades comparten y separan temas, problemas, métodos y conceptos que se diferencian en sus intereses y objetos.

Hoy podríamos reconocer diferentes corrientes de pensamiento que se ocupan del problema del conocimiento, entre ellas, la epistemología y la filosofía de la ciencias se han preocupado por dar cuenta del tema, sin embargo el asunto aun se encuentra lejos de ser resuelto.

Existe una definición genérica y de especial interés, que considera que el conocimiento es “la actividad humana que procura develar el estado de las cosas”. Pero, esta definición debe ser complementada, ya que la actividad de conocer es un acto en permanente construcción y posee, en sí misma, unas características que deben ser comprendidas pues el tema lo requiere categorías como: intuición, sensación, percepción, representación, dan cuenta del origen del mismo, pero existen otras relacionales como subjetivación-objetivación que son categorías especiales que dan cuenta del desarrollo del conocimiento.

De igual modo existen otros elementos a tener en cuenta que se perciben de igual manera como: internalistas y externalistas, y que modifican de igual forma la construcción del conocimiento.

El conocimiento aquí se manifiesta como un continuo y/o discontinuo, el cual se produce y se presenta a partir de las soluciones que por pertinencia

⁵⁰ Apartado elaborado por Gustavo Becerra con la colaboración de Tomás Vásquez.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

interesan, y que son producto de los obstáculos que él resuelve.

La actividad de conocer es, entonces, una actividad en permanente construcción, en la cual existen múltiples determinaciones y que requiere ser complementada; en ese sentido el conocimiento en sí mismo está incompleto y en permanente transformación, es decir, en permanente complementación, lo que lo hace por definición propedéutico ya que requiere ser constituido y complementado de manera permanente.

Es de interés retomar un aspecto relevante en la construcción del argumento sobre el sentido propedéutico del conocimiento, que es sobre las formas o modos de reproducción del conocimiento. En los anteriores enunciados hemos evidenciado la manifestación del conocimiento como una construcción permanente, discontinua y en ese sentido, en su reproducción concreta en entidades de educación, puede implementarse en temas y objetos a complementar y uno de los modos concretos que se propone es el ciclo como unidad y escala de reproducción del conocimiento que por definición y actividad debe ser complementado. En últimas tendrá la obligación de ser completado.

El conocimiento acepta que la *ciencia* sea un modo válido de aprehensión de la realidad, en ese sentido la ciencia es la actividad central que se encargaría de producir y reproducir, proyectar y realizar, en la educación, los desvelamientos realizados por sí mismos. Sin embargo existe una dificultad al definir la ciencia en sus características esenciales ya que no hay una sola definición que de modo completo y satisfactorio de cuenta de esta forma de conocimiento, se acepta así, que la ciencia sea: corroborable, verificable, falseable y relativa. Además de las otras propiedades del conocimiento como son la coherencia, la correspondencia, la pertinencia, la profundidad y la aperturabilidad, se debe aquí entonces evidenciar otra dificultad existe y que no deviene de la ciencia misma y se encuentra en los múltiples factores que determinan a la ciencia, entre los cuales encontramos los históricos y los socio culturales, que afectan de manera sensible el ejercicio de la ciencia en sistemas educativos como el nuestro.

El tema se complejiza aun más cuando se requiere una reflexión en la cual se vinculan fenómenos en apariencia distinta pero del mismo orden, como son la técnica y la tecnología; ya que la ciencia se encuentra vinculada de facto a los mencionados fenómenos, coexiste simultáneamente con estos; es aquí donde el grado de vinculación requiere analizarse, pues existen, actividades, métodos y procedimientos que relacionan a la técnica y a la tecnología de distinto modo y para diferentes momentos; hoy se sabe que las actividades anteriormente mencionadas son inherentes unas a otras,



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

con dinámicas propias y que se relacionan de manera permanente retroalimentándose, en últimas, vinculándose profundamente a las condiciones fundamentales del conocimiento.

Se puede afirmar, sin ninguna duda, que el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la técnica, son actividades esenciales e inherentes a la educación y que por lo tanto deben orientarse de modo especial al contexto que pertenecen ya que por su eficiencia tendrían hoy una buena parte de la responsabilidad en la calidad de vida y en el desarrollo de la población de una nación. Todo esto es lo que a continuación se pasa a exponer.

1.1. Contexto

En Colombia las políticas educativas de las últimas décadas han enfatizado la importancia de la educación técnica y tecnológica así como la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la labor educativa en todos los niveles. Se pretende con esto alcanzar calidad en la educación al tiempo que la acelerada inserción del país en los procesos de globalización. En todo ello parece ser que son las tecnologías las que ahora hacen revivir el viejo sueño del desarrollo, ahora con la ilusión moderna de calidad, pasando por alto las estructuras de nuestro sistema educativo y cómo éste responde a las demandas sociales y económicas, sin tener muy claro un proyecto de país y de una sociedad más equitativa y justa. La nueva Reforma a la Educación Superior que en estos momentos se debate, parece confirmar lo anterior. Es en este contexto en donde cobra valor repensar los conceptos de técnica, tecnología y sus relaciones con la ciencia. Se debe también pensar cómo este campo conceptual se articula con la educación, sobre todo, en el ámbito de la reflexión y el debate universitario.

Respondiendo a lo anterior presentamos una mirada panorámica de algunas de las conceptualizaciones que más han hecho carrera en el ámbito académico en las últimas décadas sobre técnica, tecnología y la relación de estas con la ciencia. Por supuesto se trata apenas de colocar algunos elementos teóricos para tener en cuenta en el debate y la reflexión sobre tan importante temática en la vida académica de la Universidad Distrital y en particular en la FT. Aunque no es el propósito aquí, si amerita que se toque, aunque a tangencialmente, la importancia que para la educación tecnológica tiene el manejo de estos conceptos, sobre todo cuando se trata de proyectar programas de estudios o diseños curriculares, proyectos de investigación y, en fin, acciones educativas tendientes a formar tecnólogos e ingenieros y a desarrollar un pensamiento tecnológico como ámbito de identificación de una facultad que tiene a la



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

tecnología como su objeto-eje de referencia en tanto que es un campo estratégico emblemático desde donde se busca intervenir hoy todos las instituciones de la sociedad contemporánea, en especial la educación. De allí, entonces, la importancia de que la FT de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas asuma, entre sus responsabilidades sociales y políticas, además de la formación de tecnólogos, el desarrollo de un pensamiento crítico sobre la tecnología que tanta falta nos hace para orientar la labor educativa en tanto proyecto ético-político.

1.2. La técnica o la relación primera del hombre con su entorno

El origen de la técnica de nuestro tiempo, tal como la vemos hoy, la pensamos y la sentimos, parte de los cambios que tuvieron lugar en la Revolución Industrial entre los siglos XVII y XIX. Pero ¿qué es lo más destacable de esta revolución en términos de la técnica? Sin duda que lo más relevante de este momento es el reemplazo de las herramientas artesanales por las máquinas así como la introducción de la energía a cambio de las tradicionales fuerzas de la naturaleza (Mumford, 1971) Es de esta manera que "...el aumento en la eficiencia de una máquina se traduce inmediatamente en aumento de productividad y, con ello en lo que antes podía considerarse tan sólo como un logro esporádico, una curiosidad intelectual o un instrumento específico que daba ventajas a su poseedor en una coyuntura determinada (...), se transforma ahora en factor decisivo para la vida social" (Quintanilla, 2005:24).

A partir de entonces el cambio tecnológico se ve sometido a una gran presión que acelera su ritmo y aumenta su difusión de modo imparable. Esta nueva dimensión social de la tecnología marca, entonces, una gran diferencia con las técnicas preindustriales. En este contexto histórico, las primeras reflexiones sobre las relaciones entre la técnica y la sociedad, son sin duda las de Marx en las que propuso, justo, el análisis de los problemas socioeconómicos de la naciente sociedad capitalista.

Pero sin duda que esta preocupación se acentúa es a partir de la segunda mitad del siglo XX hasta configurar lo que algunos se han dado en llamar una filosofía de la tecnología como campo académico (Quintanilla; 2005). Históricamente la atención filosófica a la técnica se ha centrado en cómo el hombre puede transformar la realidad. Pero esta preocupación ha dado un giro hacia una problemática hasta hoy novedosa: vivimos unos tiempos en los que la técnica ha penetrado y afectado todos los ámbitos de la vida humana: la política, la economía, la comunicación, la cultura, el arte (Mumford,



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

1971). En este sentido se podría afirmar que la historia de las sociedades es la historia de sus técnicas. En otras palabras, es la historia de cómo las técnicas han transformado al mundo.

Pero hay que agregar que también es la historia de cómo dichas sociedades han creados sus propios instrumentos, las técnicas de producirlos y de usarlos, lo que constituye sus verdaderas memorias (Leroi-Gurhan, 1988). Sólo que en la perspectiva de abordar las técnicas, la filosofía ha privilegiado en su reflexión al *homo sapiens* y ha opacado al *homo faber*. Hoy, gracias a los estudios y al pensamiento antropológico y sociológico se ha reivindicado un sentido práctico y más complejo de la técnica en donde el *homo sapiens* se funde con el *homo faber* y en donde la clásica y ortodoxa separación excluyente quedaría a un lado.

Lo anterior permite recordar que la polémica sobre el sentido humano y social de la técnica, defendida por los humanistas de todos los tiempos y la visión instrumental de los tecnócratas, también de todos los tiempos, aparece en la modernidad y aún pervive. En este sentido puede entenderse la observación de Paolo Rossi cuando señala cómo “La defensa de las artes mecánicas de la acusación de indignidad, el resistirse a seguir haciendo coincidir la cultura con el horizonte de las artes liberales, y las operaciones prácticas con el trabajo servil, implicaban de hecho el abandono de la concepción de la ciencia como desinteresada contemplación de la verdad, como búsqueda que comienza tan sólo después de haberse procurado ya las cosas necesarias para la vida y a la polémica antiaristotélica se une a menudo la actitud de oposición –ampliamente difundida en el ámbito de la literatura técnica- contra toda forma de saber culto y secreto, contra la antiquísima concepción sacerdotal de la sabiduría (Rossi, 1979:12).

Vale la pena aquí llamar la atención en el sentido de que la tradición cultural occidental ha configurado lo que se ha dado en llamar técnica para referirse a las acciones que no necesitan de un explicación racional de su proceder, esto es, de un por qué, pero que no desconoce su grado de racionalidad operativa. Con esta técnica el hombre premoderno - pero también el hombre moderno y el postmoderno- desarrolla las labores de su cotidianidad. La técnica en cuanto capacidad práctica y operativa de observación comparada de los medios y los efectos, y por lo tanto, de una actitud razonada de la labor empírica, se aprende del entorno social, familiar y laboral, esto es, se aprende de la tradición, en tanto un quehacer mecánicamente repetitivo pero abierto innovaciones en sus procedimientos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Aparece así la técnica, como un conjunto de habilidades prácticas, carentes de justificación teórica en la que la eficacia evidente desempeñaba el papel de criterio de validez y justificación (Ladriere, 1971:50). Es por esto por lo que cuando la técnica es llevada al campo de la enseñanza, pedagógicamente se asume un modo de proceder instruccional en el que los fundamentos y los por qué le dan paso al cómo, al hacer, por ejemplo, cómo funciona tal o cual herramienta, tal o cual máquina, tal o cual aparato, pueda ser este el más sofisticado de los computadores o el teléfono celular, en cuya producción y programas de funcionamiento hay un cúmulo de conocimientos científico y tecnológicos. Las relaciones de funcionamiento que tenemos con estos aparatos son, pues, en su mayoría relaciones meramente técnicas, no tecnológicas ni científicas. Por supuesto que estas “tecnicidades”, es decir, las formas de relacionarnos con los aparatos o instrumentos que, como ya se dijera, configuran nuestras destrezas, nuestras sensibilidades y nuestra racionalidad, nos proyectan en el camino inacabado de la hominización (Levy, 199). En pocas palabras, podemos hablar de una técnica o, si se quiere, de una tecnicidad de la tecnología. Vale recordar que el sólo uso de los modernos aparatos tecnológicos –verdaderas cajas de información científica y tecnológica- no nos hacen más modernos ni más humanos.

1.3. La tecnología: un nuevo campo del pensar y del actuar moderno

Sin lugar a dudas que la tecnología moderna, igual que la técnica premoderna, tiene un carácter operativo puesto que su finalidad es actuar sobre la realidad, social o natural, para someterla y transformarla. Esto es lo que lleva a Jean Ladriere a afirmar que la tecnología moderna es solo un “...modo particularmente sofisticado de una forma de actividad completamente tradicional, que no haría sino prolongar las habilidades ancestrales. En suma, entre la época moderna y las anteriores habría una simple diferencia cuantitativa y no una diferencia propiamente cualitativa” (Ladriere, 1971: 48). Pero entonces, ¿cuál es el elemento novedoso de la tecnología que la distingue de la técnica tradicional? Entre otros, podemos subrayar dos. El primero tiene que ver con su estrecha vinculación con los procesos de organización y producción de la industria y de la vida de la sociedad capitalista desde mediados del siglo XX, poco después de la Segunda Guerra Mundial. Es esta articulación con la industria altamente sistematizada lo que le otorga a la tecnología unas características muy particulares, como por ejemplo, la producción a gran escala de bienes. Sin embargo algunas técnicas anteriores produjeron también en su momento grandes impactos sociales. Lo que parece novedoso, es el alto grado de racionalidad.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Entonces, parece ser que lo que marca la diferencia y que distingue hoy a la tecnología moderna de todas las anteriores es su cada vez más estrecha relación orgánica y profunda con la ciencia. Al igual que la ciencia, la tecnología moderna es una actividad altamente organizada, planificada y sistemática que avanza con gran velocidad –estamos en la sociedad de los flujos- y que se propone objetivos elegidos conscientemente, dejando cada vez menos posibilidades al azar y a la empiria, aunque, como se ha dicho, el azar jamás podría desaparecer de la experiencia humana.

De lo anterior se desprende que al pensar y diseñar una educación en tecnología debe tenerse muy presente, como orientación, la conceptualización de este campo del saber y actuar moderno y su interacción profunda con la ciencia, de tal modo que el conocimiento de esta última se traduzca en el fundamento de la primera. Y precisamente es por este tipo de relación –a la que algunos han dado en llamar *tecnociencia*- que se hace necesario establecer la diferencia esencial entre ciencia y tecnología. Para Ladriere, por ejemplo “... el objetivo de la ciencia es el progreso del conocimiento, mientras que la tecnología tienen por objetivo la transformación de la realidad dada. La ciencia tiende a adquirir nueva información sobre la realidad, mientras que la tecnología tiende a introducir la información en los sistemas existentes tanto en los naturales como en los artificiales” (Ladriere, 1971: 52) con el objetivo de intervenir el curso de las cosas, para producirlas o para evitarlas siguiendo los deseos y necesidades sociales de un momento histórico determinado.

Se podría deducir, entonces que una formación en tecnología parte del reconocimiento de su estrecha vínculo con la ciencia, por las razones que aquí se han esbozado, pero también debe tenerse en cuenta los problemas socio-humanísticos que son los que le dan el marco social y el contexto histórico y valorativo que rigen la práctica tecnológica. Vale señalar sobre esta cuestión que también con la política y la cultura, dos dimensiones constitutivas de la sociedad moderna, la tecnología mantiene un vínculo indisoluble. Afirmando un poco más lo anterior, tenemos que en el campo educativo tampoco se puede olvidar que hacer tecnología es hacer política, lo que equivale a decir que formar en tecnología es a su vez formar en política, puesto que es asumir ciertos valores y pretender determinados cambios sociales de acuerdo con dichos valores. Precisamente esto es lo que no puede descuidarse cuando se trata de abordar los procesos de selección de contenidos y la organización curricular de los planes de estudio en la enseñanza de la tecnología. En fin, se puede decir que, por el lugar que ocupa en nuestra sociedad, la tecnología ha pasado de ser un mero instrumento para



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

convertirse en una dimensión constitutiva de nuestra cultura.

1.4. La Ciencia

Uno de los temas de especial relevancia en términos de lo enunciado, son las reflexiones que se puedan realizar en cuanto a la definición de ciencia y sus distintos modos de concebirla y el alcance que puedan tener estas para la presente propuesta. Existe una particular dificultad para definir la Ciencia ya que es un vocablo polisémico en el cual se proponen innumerables definiciones; cada una de estas relacionada con corrientes teóricas que enuncian modos válidos para su conceptualización y práctica. Pero en principio aceptamos que La Ciencia se entiende hoy como un modo de conocimiento válido, una actividad compleja y ordenada. Es aquí en esta primera aproximación en donde se declara que la ciencia es fundamentalmente un Sistema Complejo, que atiende a múltiples hechos y objetos, de carácter heterogéneo y simultáneo.

Sin embargo la ciencia en su desarrollo se diferencia de otros modos de conocimiento por su capacidad de auto reflexionarse, actividad fundamentalmente interna y de recibir, de igual modo, aportes externos sin perder su interés y distorsionar la actividad propósito que es el conocimiento.

Un asunto de especial incidencia hoy en la construcción, desarrollo y ejercicio de la ciencia son los factores del orden histórico y cultural que orientan la ética, la formación del científico, el ejercicio, los objetos y hechos que son propios de la ciencia y las relaciones que ella tiene con otras acciones humanas del orden epistémico-práctico como son: la técnica, la tecnología y la actividad humana relevante denominada ingeniería. Por desarrollar

1.5. A manera de síntesis

En concordancia con lo hasta ahora expuesto y, siguiendo a Quintanilla, M. A. (1998), se asume en la FT por tecnología " (...) un conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones tecnológicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional" (p. 50)⁵¹.

En la anterior perspectiva se hace necesario precisar, en primera instancia, que la tecnología está constituida por el conocimiento científico, por

⁵¹ Esta definición permite diferenciar la tecnología de otro tipo de saberes aplicados a la producción tales como las técnicas empíricas, saberes artesanales pre-tecnológicos saberes construidos en la experiencia práctica.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

el conocimiento matemático, y presupone además saberes procedimentales de corte técnico, e inclusive de corte normativo y legal. Si se toma en consideración que el surgimiento histórico de la tecnología tiene su lugar institucional en el laboratorio industrial (finales del siglo XIX), este fue el lugar de encuentro, en donde confluyeron por lo menos cuatro culturas, la del empresario con criterios que giraran en torno a la rentabilidad, el mercado, la productividad, la eficacia; la cultura académica proveniente de las universidades empeñada en el desarrollo del conocimiento científico, la cultura técnica que aporta procedimientos y conocimiento empírico y, por último, la cultura jurídica representada por los abogados cuya función es la consecución de patentes, de acuerdo al marco jurídico vigente, esa fusión de saberes, sumándole componentes estéticos, ideológicos y filosóficos y en ocasiones trazas de suedociencia y seudotecnología. (Bunge, M., 2006) permite afirmar que no todo es puro en la tecnología, y sus alrededores.

También, que el conocimiento científico utilizado para la producción de tecnología no necesariamente debe ser el último, ni tiene que presentarse de forma pura. Dicho conocimiento cumple con la función de determinar los límites y posibilidades físicas del artefacto, pero no la forma final. Por ejemplo la ley de Ohm no dictó la forma y detalles del sistema de iluminación de Edison, ni las ecuaciones de Maxwell determinaron la forma precisa que habían de adoptar los circuitos de un receptor de radio moderno (Basalla, G., 1991). El conocimiento compartido por la ciencia y la tecnología, en palabras de Mario Bunge (2006) está conformado por ese conjunto rico de interesantes hipótesis tocantes a la naturaleza y el alcance del conocimiento, las teorías científicas como representaciones (globales o detalladas, más o menos verdaderas, y siempre simbólicas) de objetos que se suponen reales, con ayuda de los experimentos.

Por su parte, el método científico, que la ciencia lo acepta como legítimo, en el caso de la tecnología es el más importante, pero no el único ya que usa cualquier método, dependiendo de cuál es el éxito que con él se obtiene. La originalidad, en el sentido epistemológico, es crucial en el quehacer científico, pero resulta irrelevante en los paquetes tecnológicos. Para ellos cuenta solamente su conveniencia económica. La coherencia lógica es un requisito estricto de los desarrollos científicos, no así de los paquetes tecnológicos para los que importa más su performance en la estructura productiva. (Sábato, J., Mackenzie, M., 1982).

Relacionado con lo anterior, la investigación tecnológica desde el punto de vista de su conformación metodológica, no difiere de la investigación científica,



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

aspectos más aspectos menos, tendrían las mismas etapas: partirían de un problema; tratarían de resolverlo con ayuda del conocimiento (teórico o empírico) disponible; si falla la tentativa anterior, plantear hipótesis o técnicas (ligado a un sistema hipotético-deductivo) capaces de resolver el problema; obtener una solución -exacta o aproximada- del problema con ayuda del nuevo instrumental conceptual o material; poner a prueba la solución; efectuar las correcciones necesarias en las hipótesis o técnicas, o incluso en la formulación misma del problema original. (Bunge, M., 2006)

Sin embargo no es allí donde radican las diferencias, estas se encuentran en la finalidad de los resultados, La finalidad de la investigación científica es la verdad por la verdad misma; la meta de la investigación tecnológica es la verdad útil a alguien, y dicha utilidad está determinada por la eficacia, en términos de costo y tiempo. (Bunge, M., 2006). Cosa que no es cierta, la ciencia no es neutra y la aplicación de una finalidad no constituye la diferencia con la tecnología. Esto indicaría que la ciencia antes del surgimiento de la tecnología era neutra y con el surgimiento de la tecnología, esta le quita su neutralidad.

En segunda instancia la tecnología es considerada como la reflexión epistémica, sobre la concepción, el diseño y construcción de objetos tecnológicos requeridos para la solución de necesidades sociales, económicas, políticas y culturales. Dicha reflexión gira en torno a las características del objeto tecnológico a construir: necesidades para las cuales se diseña y función que debe cumplir, repercusiones sociales y medioambientales, modelos tanto teóricos como matemáticos y respectivas metodologías de diseño, materiales, estructuras, procesos técnicos requeridos en su elaboración, además contemplaría otros aspectos tales como costos, financiación, forma, ergonomía, estética. (Pérez, U., 1989). En esta reflexión, la técnica es entendida como la habilidad requerida en la realización de los procesos operacionales relacionados con la construcción fáctica de dichos instrumentos y con el uso y manejo de ellos (Pérez, U., 1989).

De lo que se trata es de entender la tecnología como un campo propio de saber, y que frente al desarrollo del conocimiento en la cultura occidental actual, tiene una participación paritaria con la ciencia como bien lo expresa Basalla, G. (1991) En la industria moderna, la ciencia y la tecnología son partícipes paritarios, realizando cada una de ellas su singular contribución al éxito de la empresa en la que están implicadas. Sin embargo, incluso en la actualidad no es en modo alguno excepcional que un ingeniero idee una solución tecnológica que defina la comprensión científica actual, o que la actividad ingenieril abra nuevas vías a la investigación científica. (p. 43) en tal sentido la relación de la



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

ciencia y la tecnología en la actualidad, no es una relación de jerarquía, ni de subordinación, por supuesto, la ciencia y la tecnología han interactuado en muchos puntos, y los modernos instrumentos clave no podrían haberse producido sin la comprensión teórica de los materiales y fuerzas naturales proporcionados por la ciencia. No obstante, la tecnología no es la sierva de la ciencia (Basalla, G., 1991).

2. Educación Tecnológica⁵²

Se entiende por Educación Tecnológica (ET) aquella que permite la estructuración de conocimiento de base científica propio de la tecnología, para la concepción, el diseño, construcción, aplicación, dirección y gestión de soluciones tecnológicas, bajo criterios precisos de eficacia, costo y financiación, con un alto grado de responsabilidad social y medio ambiental. La ET al tener como objeto de reflexión la tecnología, no es sólo un nivel de formación de la educación superior, sino que configura varios niveles de formación, en el pregrado y el postgrado⁵³.

Tampoco hace alusión a esa concepción altamente difundida en la sociedad colombiana, que reduce a una denominación o titulación de carrera corta de seis semestres en cualquier campo del saber, cabe insistir que se está haciendo referencia a una formación para el desarrollo del conocimiento tecnológico. Entender la ET desde lo epistémico, puede llamar a confusiones, pero no genera más desconcierto que encontrar formaciones tecnológicas en áreas del saber que poco o nada tendrían que ver con la tecnología, en términos de lo aquí definido.

2.1. Propósitos

Los propósitos de formación están focalizados en dos aspectos generales a saber: formación del conocimiento tecnológico, y una formación centrada en el diseño de objetos tecnológicos.

2.1.1. Centrada en el conocimiento tecnológico

El conocimiento tecnológico se forma a partir de la fundamentación de

⁵² Apartado elaborado por Harvey Gómez

⁵³ Que inclusive pueden encontrarse, en la educación media, siempre y cuando, dicha formación no se limite sólo a desarrollar habilidades y destrezas en la realización de los procesos operacionales relacionados con la construcción fáctica de dichos instrumentos o con el uso y manejo de ellos



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

saberes disciplinarios, proveniente de las ciencias naturales y matemáticas, ciencias sociales, y ciencias del lenguaje la significación y el sentido (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 1998).

Este proceso de fundamentación sustentada en modelos matemáticos, en experimentos controlados, en representaciones simbólicas estructuradas, en reflexiones permanentes sobre la actividad realizada, desarrolla la capacidad de razonamiento científico, capacidad para comprender, controlar y experimentar en función de las variables pertinentes al diseño y construcción de los objetos tecnológicos. (Palacios, M., 1991)

Esta formación debe permitir establecer relaciones fuertes entre teoría y práctica (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 1998 y Misas, G., 2004), desarrollar la capacidad de dar soluciones a problemas concretos a partir de su fundamentación científica; capacidad de adaptación a lo nuevo e incorporar de forma comprensiva y razonable las innovaciones tecnológicas, una formación sólida pero flexible; teniendo en cuenta que la tecnología se construye a partir de la intervención de diversos saberes, de forma conjunta se realiza su construcción, es fundamental una formación para el trabajo en equipo y la apropiación colectiva del conocimiento tecnológico." (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 1998:11)

2.1.2. Centrada en los procesos tecnológicos

La otra función de la ET estaría orientada en este sentido, siempre y cuando se entienda que el proceso tecnológico es un proceso intelectual, referido a la apropiación y generación de los conocimientos que, a partir de su articulación interna, hacen posible la concepción y el diseño de objetos tecnológicos, en este sentido, este proceso integra estructuralmente varios elementos: el sistema, el modelo, el diseño, el prototipo y las reglas de producción tecnológica. (Pérez, U., 1989: 47); entendido el sistema como el espacio de reflexión tecnológica, cabría detenerse un poco para precisar que se entiende a grandes rasgos por el diseño y prototipo, ya que constituyen los ejes fundamentales sobre los cuales gravita la centrada en los procesos tecnológicos.

2.1.3. El diseño

Antecede a lo concreto y surge de las hipótesis de construcción derivadas del modelo teórico. En la mirada de Bachelard, M. (1976), el diseño es una región epistemológica en donde lo teórico se transforma en materialidad, corresponde a



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

una prefiguración inteligible de lo concreto desde el signo, es decir, al dominio metódico de las posibilidades fácticas desde la teoría, haciendo referencia a los cuerpos conceptuales explicativos desde los cuales se formulan las proposiciones empíricas que permiten el diseño y la concreción del prototipo.

El diseño no está dado en la figura que muestra sensiblemente sino en la posibilidad discursiva-que sugiere en términos pensables respecto al nivel de precisión a lograr, a la finura de los mecanismos coordinados dinámicamente, a las propiedades fisicoquímicas de los materiales, a la comprensión de los coeficientes que designan las distintas características de los materiales, tales como dilatación, elasticidad, dureza, densidad, resistividad, etc. (Pérez, U., 1989:48) además de las reflexiones teóricas de orden físico, químico, geométrico y matemático en función dinámica, se dan otras consideraciones relacionadas con la forma, la ergonomía, la economía energética, los costos, el período de vida de cada pieza y del conjunto, la esteticidad y el impacto social y ecológico. (Pérez, U.1989)

En lo metódico, el diseño determina el conjunto de procedimientos de construcción e integración de las piezas según la función que ha de cumplir el conjunto. Pero construcción e integración están mediatizadas por el concepto de precisión que predetermina los límites de finura en las respuestas tanto de las partes como del todo. La metódica incluye la distribución y el orden de los mecanismos y los pasos a seguir para poner en marcha los procesos. (Pérez, U. 1989)

2.1.4. El prototipo

Es el resultado de la decisión racional del tecnólogo de darle a las variables teóricas del diseño, valores concretos. Es la materialidad óptima del diseño hecha instrumento de trabajo. Es el espacio del quehacer experimental del tecnólogo. Antes de ser armado, cada una de las piezas deber ser sometida a una serie de pruebas especificadas en el diseño respecto a las propiedades físico-químicas de dilatación, elasticidad, dureza, conductividad eléctrica y calórica y resistividad, entre otras. Si bien la potencia predictiva del diseño debe ser tal que podría decirse que fabricadas las piezas éstas muestran lo previsto, en el proceso de fabricación existen una serie de factores aleatorios que perturban la homogeneidad del conjunto y, por ende, de los valores esperados en las diferentes pruebas a que deben ser sometidas.(Pérez, U., 1989)

Someter a prueba las piezas significa tener conciencia de la topología de cada elemento; es saber cómo encajan concretamente en el conjunto pensado.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Cada pieza es así topología con significado en la totalidad-Armado el prototipo, éste también debe ser sometido a otra serie de pruebas especificadas en el diseño. Con ellas se verifican y contrastan las magnitudes implicadas en los procesos atrapados en el constructo. A través de ellas se busca conocer los valores máximos de los parámetros que determinan las fronteras de su funcionamiento. Se trata de fatigarlo hasta conocer con precisión los límites más allá de los cuales se daña, se distorsionan sus respuestas o se funden sus elementos. En esto radica el alto costo de la investigación tecnológica, pese al cual, éste se constituye en garantía de eficiencia tecnológica para sus futuros usuarios. (Pérez, U.,1989)

2.2. Las humanidades en la educación tecnológica

Por las condiciones propias de su campo específico de conocimiento, desempeño laboral y su permanente relación con el contexto cultural, político y cultural, tal como quedó expuesto en los anteriores numerales, y como lo expresan los documentos institucionales de la FT, el tecnólogo y el ingeniero demandan una formación integral, esto es, un proceso educativo en el que brinde al futuro profesional la posibilidad de desarrollar unas disposiciones y capacidades, tanto prácticas como intelectuales. Esto significa que en su proceso de formación, al lado de los saberes y disciplinas específicas estarán las disciplinas socio-humanísticas, que fundamentaran tales saberes y aportaran los elementos ético-políticos que requiere este tipo de profesionales para su desempeño como trabajadores y como ciudadanos.

En este sentido, la pedagogía tradicional, con una visión del tecnólogo y el ingeniero como profesionales destinados solo al quehacer operativo, ha subestimado la dimensión social en su proceso de formación. Este caso se puede observar con más evidencia en la formación del tecnólogo, lo que obedece a una concepción altamente estructurada que busca, ante todo, la aplicación de conceptos y formulas definitivas desde el principio negando de este modo la importancia y la posibilidad de la creatividad, la imaginación y la innovación, aspectos todos ellos fundamentales en su proceso de formación. Todo por que tradicionalmente se ha pensado que estas pretendidas cualidades sólo incumben al ingeniero y al científico y, por antonomasia, al artista, pero no a una persona que, está previsto, su desempeño serán las operaciones prácticas e instrumentales lo que le exige el desarrollo sólo de algunas destrezas y habilidades para la aplicación de herramientas tecnológicas. Cómo se ve, esta concepción pedagógica mecanicista, que desconoce o subestima la importancia de la dimensión humanística ha sido la que ha guidado la formación de tecnólogos e ingenieros en nuestro país.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Lo que se propone desde la FT es resaltar una formación integral del tecnólogo y el ingeniero en la que las cualidades arriba señaladas, es decir, la imaginación, creatividad e innovación, aspectos claves para comprender y desarrollar las tecnologías contemporáneas, ocupen un destacado lugar en el perfil y currículo sí como un despliegue significativo en la práctica pedagógica. “La formación integral va más allá de la capacitación profesional aunque la incluye. Es un enfoque o forma de educar. La educación que brinda la universidad es integral en la medida en que enfoque a la persona del estudiante como una totalidad y que no lo considere únicamente en su potencial cognoscitivo o en su capacidad para el quehacer técnico o profesional” (Orozco, 1999: 27).

Pero ante todo cabe preguntarse ¿Cuál ha sido el interés de las instituciones de formación tecnológica e ingenieril por una dimensión socio-humanística? La respuesta a este interrogante se puede obtener, en parte, al observar las asignaturas de los planes de estudio. Si de dichos planes se hacen a un lado las tradicionales asignaturas relativas a los cursos de producción de textos, talleres de grado e idiomas, entonces es muy escaso lo que queda como para con ello pensar en una formación socio-humanística adecuada a las exigencias ético-político del mundo tecnológico que interpela por el papel del tecnólogo y del ingeniero en la sociedad frente a, por ejemplo, las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el desarrollo del país, la contaminación medioambiental, la corrupción, las implicaciones culturales de las tecnologías, entre otros aspectos relevantes.

No se debe olvidar, como a menudo ocurre, que hacer tecnología es también hacer política, es decir, asumir valores y con ellos organizar y transformar la sociedad. Sobre esta base se puede considerar que la educación tecnológica e ingenieril ha de ser sensible a dos rasgos interrelacionados que definen el nuevo papel de la tecnología en la sociedad actual como son la innovación y la participación, para lo cual es de suma importancia el significado que se le otorgue a las disciplinas socio-humanísticas en la formación del tecnólogo y del ingeniero. Por estas y otras razones es que la dimensión social de la tecnología no puede ser descuidada en la organización curricular.

Un elemento que sobresale al examinar este punto es, sin duda, la arbitraria separación entre las ciencias exactas y las tecnologías, por un lado, y por otro las socio-humanidades, lo que conlleva a una muy poca o nula interacción entre profesores y estudiantes de estos campos de saberes y de las disciplinas que lo conforman. Esto se expresa en un rechazo mutuo, lo que a su



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

vez produce una mirada poco comprensiva de la complejidad del conocimiento tecnocientífico y de la cultura del presente. En tales posiciones sale a flote el carácter pragmático, evidente y útil de las ingenierías y las tecnologías y sus aplicaciones materiales frente al carácter abstracto, reflexivo, analítico y poco útil del socio-humanidad. Lo que esto encierre no son sólo dos posiciones epistemológicas sino también dos posiciones políticas y culturales que enmarcan las relaciones sociales y las expectativas de mundo de los sujetos sociales.

En relación con la práctica, elemento central el quehacer de las ingenierías y tecnologías, desde las teorías sociales hoy se está replanteando, epistemológicamente, la idea de práctica, pasando de la idea tradicional de práctica como una acción repetitiva de aplicación de lo ya conocido que no agrega nada nuevo en tanto ejercicio mecánico, a una nueva idea de práctica en sentido de oportunidad de validar lo ya conocido a partir de del ejercicio de recrear e innovar dejando espacio para lo imprevisto y para la sorpresa.

Comprendiendo de esta manera la importación de la formación socio-humanística de tecnólogos e ingenieros, para su desempeño laboral y ciudadano, teniendo en cuenta la naturaleza mismo de la ciencia y la tecnología, su penetración cada vez más en las diferentes esferas de la vida social e individual, hoy se están afinando propuestas pedagógicas, buscando caminos y estrategias para darle al campo socio-humanístico el lugar adecuado en una sociedad dominada por las tecnologías. En estas búsquedas y replanteamientos se señalan las relaciones entre lo local y lo global, esto es, cómo asumir la ciencia y la tecnología como fenómenos universales pero a la vez cómo ellos tienen también y, a la vez, un sentido y unas expectativas particulares al ser usados en un contexto local, es decir, en un país que como Colombia, tiene unas condiciones económico-políticas particulares. Esto es uno de los desafíos de la universidad Distrital y de su FT: ¿Qué ingenieros y qué tecnólogos formar para qué país o para qué ciudad?

2.3. Profesiones asociadas al conocimiento tecnológico (organización del sistema de educación superior en el pregrado)

La reflexión presentada permite a la FT afirmar que en el pregrado, los niveles de formación relacionados con la ET corresponderían a la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros.

2.3.1. Educación técnica profesional



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

En el marco de la ley Colombiana, y concretamente en la ley 749 de 2002, el ciclo definido como el de formación de técnicos profesionales, "deberá ofrecer una formación básica común, que se fundamente y apropie de los conocimientos científicos y la comprensión teórica para la formación de un pensamiento innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país" (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

En el espíritu de la ley, la formación técnica estaría en la dirección correcta hacia la formación tecnológica, ya que centra el proceso de formación en la fundamentación básica en los conocimientos científicos, para los procesos de diseño, sin embargo el MEN, en los manuales que sirve de guía para los pares académicos, concluye que "se podría decir que la formación técnica es más específica, centrada en el hacer concreto y menos compleja, puesto que aborda elementos de teorización disciplinar o científica menos profundos, y que el número de variables que debe controlar o seguir es relativamente bajo." (Ministerio de Educación Nacional, 2007:12), el centrar el quehacer del técnico en el hacer concreto, procedimental, con formación científica menos profunda y menos compleja, permite que muchas instituciones ofrezcan cursos básicos de ciencias básicas y matemáticas, sin ninguna finalidad a no ser que sea la de "cumplir con los requisitos".

En este orden de ideas la intencionalidad formativa inclusive al interior del ministerio sería la de habilitar para el ejercicio eficiente y eficaz de tareas, para alcanzar una experticia o destreza a través de la relación directa y práctica con los objetos, y en última instancia, habilita en competencias operativas e instrumentales "cualificadas" (Abad, d, *et, al.*, 2004)

La formación de técnicos profesionales, sería parte de la formación tecnológica, en la medida en que la fundamentación de saberes disciplinarios, proveniente de las ciencias naturales y matemáticas, ciencias sociales, y ciencias del lenguaje la significación y el sentido, sean el eje sobre el cual gravita la formación. Si bien es cierto en el contexto colombiano la finalidad de la formación técnica, está referida a lo instrumental priorizando el entrenamiento para un oficio, quizás sea en la conceptualización del ministerio el mal denominado "componente propedéutico" el llamado a rescatar y subsanar dicha falencia "lo propedéutico de la educación técnica está referido [...] a lo que fundamenta la estructuración de un pensamiento lógico e inteligente, desde la matemática y las ciencias básicas y desde la ciencias sociales y



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

humanas que habilite a quien tiene vocación tecnológica para incursionar, en un segundo ciclo de formación, en las complejidades del objeto tecnológico.” (Marduk, et, al., 2004: 87) de otra forma no es posible identificar esta formación dentro de la formación tecnológica.

2.3.2. Educación tecnológica

Por desarrollar desde la norma

2.3.3. Educación en ingeniería

2.2.3.1. Aspectos históricos⁵⁴

La ingeniería, en tanto modo de operar sistematizado sobre el mundo natural y social con el objetivo de introducir cambios y hacerlos más humano, tiene sus orígenes más remotos en las sociedades antiguas. Es así, entonces, que en un “sentido amplio, sus raíces pueden remontarse hasta el nacimiento de la civilización misma y su progreso ha sido paralelo al progreso de la humanidad. Nuestros antepasados remotos intentaron controlar y utilizar los materiales y las fuerzas naturales para el beneficio general, tal como lo seguimos haciendo en la actualidad. Se dedicaron a observar las leyes de la naturaleza, y desarrollaron conocimientos de las matemáticas y la ciencia que no eran compartidos por la gente común. Aplicaron este conocimiento con discreción y buen juicio, logrando así satisfacer necesidades sociales mediante la construcción de puentes, caminos y edificios, medios de riego y de control de corrientes de agua, mediante trabajo creativo” (Wright, 1994:2). Estas actividades eran desarrolladas, por ejemplo, en las civilizaciones de Mesopotamia, Egipto, Grecia y Roma, desde donde la ingeniería empieza un vertiginoso recorrido con la indispensable ayuda de las ciencias, en especial, de las matemáticas.

En el periodo histórico de la Edad Media las labores ingenieriles se concentraron en la construcción de catedrales y castillos, así como en perfeccionamiento de los molinos de agua y de viento, con lo que se consiguió el ahorro de fuerza de trabajo y la duplicidad de la producción. Justo es en este momento de la historia, entre los años 1000 y 1200, en el que aparece y se utiliza por primera vez el título de ingeniero. Las palabras “ingenio” e “ingenioso” provienen del latín *ingenere* que significa “crear”. De allí que la persona que creaba o diseñaba máquinas de guerra vino a ser conocida como el ingeniator o ingeniero. Hacia finales de este periodo se desarrollan significativos avances en el campo

⁵⁴ Apartado elaborado por Gustavo Becerra



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA

UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

de medios de transporte y comunicaciones. Esto se debió al avance y aportes de la ciencia y las crecientes necesidades de una nueva sociedad, la emergente sociedad moderna que ya se habría pasos.

Pero en verdad es con la invención de la imprenta con la que se logra una amplia difusión de los conocimientos de la ciencia y de la ingeniería. Empiezan a circular manuales con los avances de la ciencia aplicados por los ingenieros, lo que a su vez se refleja en la construcción de máquinas. Todo esto contribuye a una afirmación y visibilidad del trabajo y la importancia de la ingeniería en la sociedad moderna. Sin duda que el avance de la ciencia que tiene lugar entre los siglos XV y XVII repercutió en el desarrollo tecnológico y viceversa, de esta manera los nuevos aparatos producidos por la tecnología contribuyen con el avance de la investigación científica.

Ante las limitaciones del modo empírico y tradicional de operar de técnica y ante la necesidad de aplicación de los conocimientos científicos, surge la inventiva de establecer una relación entre la teoría y la práctica. “La ciencia, al unirse a la técnica, elevó por así decirlo, el techo de realización técnica y amplió su área potencial de cruce. En la interpretación y en la aplicación de la ciencia apareció un nuevo grupo de hombres, o, más bien, una antigua profesión cobró nueva importancia. Entre el industrial, el simple obrero y el investigador científico, apareció el ingeniero” (Mumford, 1971: 239-240). Con la emergencia de esta figura profesional de la sociedad moderna aparece la primera escuela para su preparación académica. Fue la Ecole Polytechnique de Paris, creada en 1794. Se buscaba que “los nuevos ingenieros tenían que dominar todos los problemas que supone el desarrollo de las nuevas máquinas y obras, y la aplicación de las nuevas formas de energía; la esfera de la profesión debe ser tan amplia en todas sus ramas especializadas como la de Leonardo lo había sido en su primitivo estado relativamente indiferenciado” (Mumford, 1971; 240).

Con la industrialización y la urbanización que trajo consigo el siglo XIX y con ello el desarrollo económico, se afianza la profesionalización de la ingeniería y de este modo aparecen las primeras sociedades de ingenieros, en todos los campos de esta profesión y en todo el mundo.

Pero fue sin duda el siglo XX, el que con sus característicos desarrollos tecnológicos, sobre todo en el campo de la electrónica, ha hecho que se desencadene una desenfrenada carrera por la generación de energía nuclear abriendo de este modo nuevos campos de innovación y desarrollo. La segunda mitad del siglo XX y lo que va corrido del XXI se ha caracterizado por la importancia crucial de lo que se ha dado en llamar la “revolución de las



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

tecnologías de la información y de las comunicaciones” que ha abierto nuevos campos para el conocimiento y la actividad ingenieril. A los anteriores campos estratégicos de ocupación de la ingeniería se suman el de manejo de materiales y la administración y gestión de las organizaciones, configurándose de esta manera el panorama, los perfiles y los retos de la ingeniería del mundo contemporáneo. De allí que se fundamenta en los conocimientos de las ciencias naturales y matemáticas, en la conceptualización, diseño, experimentación y práctica de las ciencias propias de cada especialidad, buscando la optimización de los materiales y recursos, para el crecimiento, desarrollo sostenible y bienestar de la humanidad”.

Esta es la definición oficial que señala el horizonte del perfil de la profesión en el país. Pero también quienes hacen parte de esta comunidad de profesionales la definen a su modo. Por ejemplo, “De acuerdo con un ingeniero, colombiano: La ingeniería es el conjunto de conocimientos teóricos, de conocimientos empíricos y de prácticas, que se aplican profesionalmente para disponer de las fuerzas y los recursos naturales, y de los objetos, los materiales y los sistemas hechos por el hombre para diseñar, construir, operar equipos, instalaciones, bienes y servicios con fines económicos dentro de un contexto social dado, y exigiendo un nivel de capacitación científica y técnica ad hoc – particularmente en física, ciencias naturales y economía-, especial y notoriamente superior al del común de los ciudadanos” (Valencia, 2004: 162).

Las anteriores definiciones pueden ser complementadas con esta otra de un grupo de ingenieros de la Universidad Nacional de Colombia, en la que se afirma que “...el ingeniero fundamenta su campo ocupacional en la aplicación del conocimiento de las ciencias naturales mediada por la utilización de las herramientas matemáticas ; para aprovechar adecuadamente los recursos energéticos; transformar la materia y los materiales; proteger y preservar el ambiente ; producir reproducir y manejar ; información gestionar , planear y organizar los talentos humanos y los recursos financieros para el beneficio de la humanidad mediante el diseño de soluciones creativas y la utilización de las herramientas disponibles. Para desarrollar esta labor el ingeniero se acompaña de científicos, tecnólogos, técnicos y artesanos, con el fin de materializar estas realizaciones o concretar soluciones” (Valencia, 2004:162).

Las anteriores definiciones, si bien puntualizan las características del quehacer profesional de la ingeniería en cuanto su estrecha relación con la ciencia, deja por fuera otros tipos de conocimientos y aspectos como el arte, las



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

condiciones sociales, culturales y políticas que son relevantes en la actividad de la ingeniería puesto que es en ellas en donde toman sentido e importancia el bienestar y el servicio público que implica el trabajo ingenieril. En esta perspectiva la caracterización de la ingeniería, que se puede considerar tanto un arte como una ciencia (Wright, 1994), se podría ensanchar de tal modo que permitiera definir a la ingeniería como la “ciencia” y el “arte” de crear, proyectar, desarrollar y construir sistemas físicos y lógicos con las tecnologías disponibles. Estas características deben ser tenidas en cuenta a la hora del diseño de perfiles y de currículos que es desde donde se pretende formar al ingeniero que la sociedad y el país necesita.

2.3.3.3. Funciones y métodos de la ingeniería

El ingeniero se puede desempeñar en el ámbito de la investigación y desarrollo, pero también en otras variadas esferas como el diseño, la producción, la construcción, las operaciones, las ventas y la administración. En todas estas actividades el ingeniero puede desempeñar funciones como empresario independiente, administrador público y como docente en el campo de la enseñanza. En el ámbito de la educación, la función principal que ocupa a los ingenieros es la docencia, esto es, la enseñanza en el aula y las prácticas de laboratorio, mientras que es muy escasa la actividad investigativa, las asesorías a empresas y los tiempos dedicados a las consideraciones teóricas de su quehacer y su profesión. En fin, si se examinan bien todas estas funciones, la ingeniería tiene una gran responsabilidad con las dinámicas y transformaciones que experimentan las sociedades. Pero ¿cómo procede en su ejercicio práctico? esto es, ¿cuál y cómo opera su proceder metódico?

Si como se ha dicho, la ingeniería no es una ciencia sino una profesión, entonces ¿cuál es su método? Al respecto se puede decir que por su rigor, su proceder analítico y objetivo y por abordar los problemas que enfrenta de modo sistemático, su modo de proceder se acerca al método científico. Más sin embargo, y pese a lo anterior, el valor del proceder ingenieril para abordar los problemas y resolverlos está en el diseño, allí radica la esencia del método ingenieril, y en esto se distancia y se distingue de otras profesiones. Quienes se han dedicado a estudiar el método de la ingeniería (Wright, 1994, Valencia, 2004) consideran una lista de pasos que comprende este método: a) Parte de una necesidad, b) Determina especificaciones, c) Hace un estudio de factibilidad, d) Realiza una búsqueda de información, e) Desarrolla conceptos alternos de diseño, f) Selecciona el diseño más promisorio, g) Implementa un modelo matemático o físico, h) Determina la relación entre las dimensiones y los materiales del producto, i) Optimiza el diseño) Evalúa el



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

diseño optimizado, mediante análisis minuciosos del modelo matemático o por ensayo de los modelos físicos, k) Comunica las decisiones de diseño al personal de producción, l) Controla la producción, m) Interviene en las ventas y el servicio, n) Analiza las fallas y retroalimenta el diseño la fabricación.

Por todo lo antes dicho, en relación con la técnica, la tecnología y la ingeniería, sus características e importancia en la educación y en el desarrollo de las sociedades, ahora debemos considerar la responsabilidad social y política de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y su FT ya que implica hacerse cargo de estos tipos de educación. En este sentido las consideraciones conceptuales se constituyen en el fundamento de los planes de estudio, tanto científica como pedagógica y laboralmente.

3. Formación por ciclos⁵⁵

Con el ánimo de facilitar la comprensión de las características fundamentales del modelo de formación por ciclos, vale la pena precisar algunos conceptos a la luz de lo que concibe la Universidad Distrital y de lo expuesto por la Ley. En primer lugar, de acuerdo con lo expresado en la ley, a la cual se acoge la Universidad Distrital, se habla de Nivel, al referirse a cada una de las modalidades secuenciales de formación en educación superior, a saber técnica, tecnológica y universitaria.

En segundo lugar y, según planteamientos de estudiosos del tema, el termino ciclo puede asumirse como una serie de etapas que se repiten periódicamente y de forma progresiva; en este sentido, puede decirse que el ciclo se conforma de varias etapas de formación, técnico-tecnólogo, por ejemplo, o tecnólogo-universitario. A estos precisamente hace referencia el MEN como ciclos de formación.

No obstante, el ciclo también, puede asumirse como una unidad de tiempo curricular compuesta por periodos académicos articulados entre sí que conforman los grados de cada ciclo (Triviño, A. V., Muñoz, C., s.f.), definición compatible con la que concibe otros estudiosos del tema como "(...) una etapa intermedia en una secuencia de etapas –o ciclos- de [formación], que le permite al estudiante progresar en el tiempo según sus intereses y capacidades" (Díaz, M., Gómez V.M., 2003:17).

En este sentido sería posible referirse a los antes mencionados niveles de

⁵⁵ Apartado elaborado por Sandra Méndez y Mirna Jirón



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

formación, como ciclos de formación. Es por ello que la FT, atendiendo además a su trayectoria histórica, asume el término nivel de formación, acuñado por el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1295 de 2010 (Artículo 14) y en otros documentos, como sinónimo del término Ciclo; este último es el que se asume en el desarrollo del presente documento y, en las disposiciones normativas internas.

3.1. Ciclo de formación y formación por ciclos

La FT, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, asume que un ciclo de formación, es un conjunto de conocimientos organizados en un plan de estudios de un programa académico, que conducen a un título profesional de pregrado y que la Formación por Ciclos (FC)⁵⁶, es una respuesta estratégica a las necesidades de flexibilizar los procesos de formación, en términos de la ampliación de posibilidades para una población que demanda alternativas de nivel superior más accesibles y con una calidad que prepare para atender la problemática social, económica y de desarrollo del país. La FC, siguiendo a Díaz, M. y Gómez V.M., es “(...) un conjunto de múltiples oportunidades de acceso al sistema de educación superior y de ampliación y profundización, especialización, perfeccionamiento y reconversión de la formación” (2003:2).

Uno de los aspectos de mayor relevancia de la FC es el impacto en términos de beneficio social, que no está dado por las exigencias estructurales sino por el contenido y la esencia del mismo. Lo anterior, se sustenta en lo que se ha denominado como especiales bondades de la FC de la FT, lo siguiente:

“(...) la primera tiene que ver con que el profesional tecnólogo tiene la posibilidad de incorporarse al mercado profesional con mayor prontitud que un profesional que egresa de una carrera de duración tradicional. Ello le permite una rápida confrontación entre la teoría y la práctica, un conocimiento más temprano de la realidad industrial y empresarial del país, y la acumulación de la experiencia profesional, tan valorada en nuestro medio. La segunda, que la formación por ciclos permite que un profesional egrese como tecnólogo en un área de la tecnología y continúe su formación como ingeniero en otra área del saber tecnológico (...)” (Jirón, M., et, al. 2010:24).

Atendiendo a estas circunstancias y de conformidad con su propuesta

⁵⁶ El término nivel de formación, acuñado por el Ministerio de Educación Nacional en el Decreto 1295 de 2010 (Artículo 14) y en otros documentos, se asume como sinónimo del término Ciclo, que se mantiene en el presente Acuerdo



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

misional, la Universidad Distrital concentra sus principales esfuerzos en lograr consonancia con las expectativas que dichas circunstancias imponen y trabaja para ofrecer una propuesta de formación que posibilite poner a disposición de la sociedad, profesionales con una mayor visión, madurez intelectual y herramientas cognitivas y prácticas para contribuir al desarrollo científico, tecnológico y productivo del país.

3.2. Características

Las principales características de la FC son: secuencialidad, propedéutica y complementariedad.

3.2.1. Secuencialidad

Es el orden secuencial que se predefine para dos ciclos de formación con el propósito de acrecentar la complejidad y profundización del conocimiento en el tiempo. La secuencialidad de los ciclos de formación, se da en términos de la continuidad en que se imparte el conocimiento, ya sea en la búsqueda de su construcción en forma evolutiva y progresiva y/o por el aumento de complejidad y de profundidad del conocimiento mismo conforme se avanza en el proceso de formación. Es en este sentido, que la formación en sí misma no puede ser terminal, aunque así se la puede considerar en relación con el alcance de un título profesional.

3.2.2. Propedéutica⁵⁷

En una secuencia de ciclos de formación, el primer ciclo, de la secuencia, es propedéutico, ya que antecede, en términos de la complejidad y profundización del conocimiento, al siguiente. En ese sentido, se considera que el ciclo tecnológico es propedéutico respecto al ciclo de ingeniería, con el fin de que el egresado cuente tanto con los elementos necesarios –básicos, científicos y disciplinares- para continuar su formación en el siguiente ciclo⁵⁸ y que adquiera una formación que obedezca a las expectativas de la institución de ofrecer una educación tecnológica fiel a su esencia científica y orientada al desarrollo del país en cada una de las áreas de la tecnología definidas como prioritarias.

3.2.3. Complementariedad

⁵⁷ Según la Real Academia Española de la lengua el termino propedéutico tiene su origen en el griego (Del gr. πρό, antes, y παιδευτικός, referente a la enseñanza) y significa “enseñanza preparatoria para el estudio de una disciplina”.

⁵⁸ Siempre y cuando hayan superado el proceso de admisión correspondiente



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

En una secuencia de ciclos de formación, el segundo ciclo, de la secuencia, es complementario, ya que permite hacer aplicaciones y desarrollos más profundos a nivel investigativo y productivo, abordando problemas de mayor complejidad. Es en ese sentido, el ciclo de ingeniería es complementario al ciclo tecnológico.

4. Modelo educativo de la Facultad Tecnológica

La FT, desarrolla un modelo educativo en dos (2) ciclos⁵⁹: Uno Tecnológico, que conduce al título de Tecnólogo y otro de Ingeniería, que conduce al título de Ingeniero. El Ciclo Tecnológico es propedéutico respecto a la Ingeniería afín y, el ciclo de ingeniería es complementario al ciclo tecnológico. Como se representa en la figura No 3 y la figura No 4.



Figura No3. Modelo educativo de la Facultad Tecnológica

4.1. Propósitos

⁵⁹ Acuerdo N° 03 del Consejo Superior Universitario de mayo 20 de 2010 "Por el cual se precisa y armoniza la oferta educativa en la FT"



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

La FT asume que su modelo educativo se orienta al desarrollo de capacidades de liderazgo, la autoformación, el espíritu empresarial, el trabajo en equipo, los valores personales y el manejo del ecosistema que permita al profesional incursionar con éxito en el mundo del trabajo y participar activa y responsablemente en la sociedad del Distrito Capital y del país. Específicamente el ciclo tecnológico, propende por una formación tecnológica evidenciada en la capacidad de solución de problemas reales del entorno industrial y, el ciclo de ingeniería, por la profundización del conocimiento tecnológico con miras a fortalecer las capacidades del tecnólogo en investigación, desarrollo e innovación.

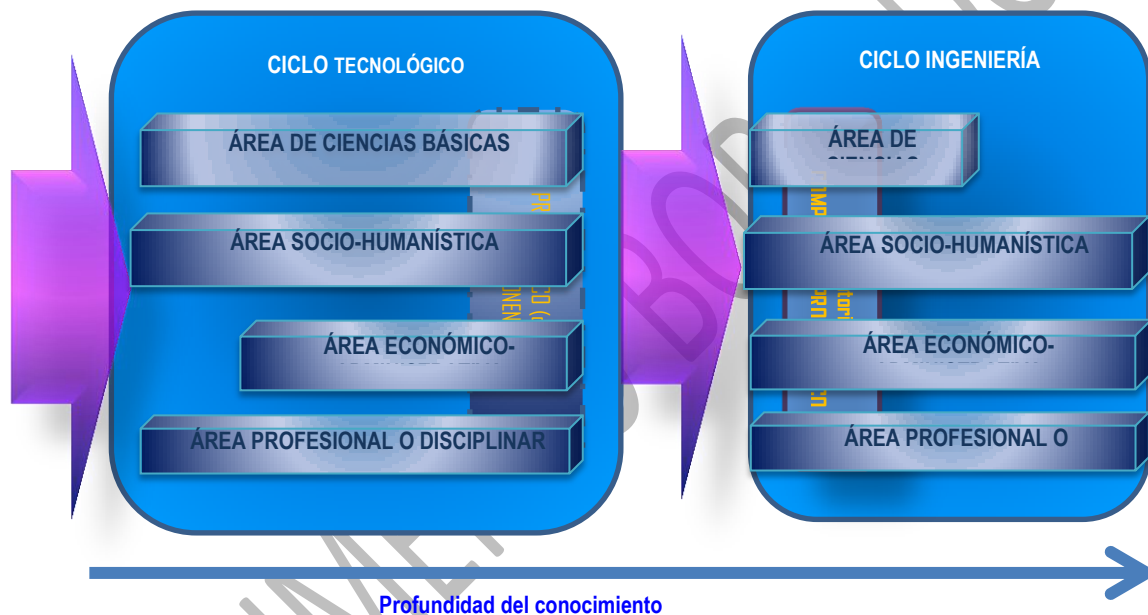


Figura No 4. Profundidad del conocimiento al avanzar en los ciclos



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

PARTE III: LINEAMIENTOS CURRICULARES

Los planes de estudio de los programas de formación por ciclos, responde a una estructura micro, meso y macro curricular.

1. Estructura curricular de los planes de estudio

Los planes de estudios de los programas correspondientes al ciclo tecnológico y ciclo de ingeniería, se organizan en tres niveles: 1) microcurricular, 2) mesocurricular y 3) macrocurricular.

1.1. Estructura microcurricular

Los planes de estudio del ciclo tecnológico y el ciclo de ingeniería, de conformidad con lo establecido en el Acuerdo N°009 de 2006 (artículo 7), se organizan en espacios académicos que responde a: asignaturas, cátedras y grupos de trabajo. Los espacios académicos, de conformidad con los propósitos de formación, además, se clasifican en: obligatorios (básico o complementarios y electivos (extrínsecos o extrínsecos).

1.2. Estructura⁶⁰ mesocurricular⁶¹

Cada una de las unidades microcurriculares hace parte de una unidad mesocurricular, que responde a áreas de formación. Es decir, cada área de formación está integrada por un conjunto de espacios académicos.

⁶⁰ Los aspectos específicos relacionados con la formación por ciclos se reglamentan en la Resolución N°048 de 2011 del Consejo Académicos "Por la cual se reglamentan aspectos de la formación por ciclos en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas".

⁶¹ Apartado elaborado por Manuel Mayorga con la colaboración con Cesar García

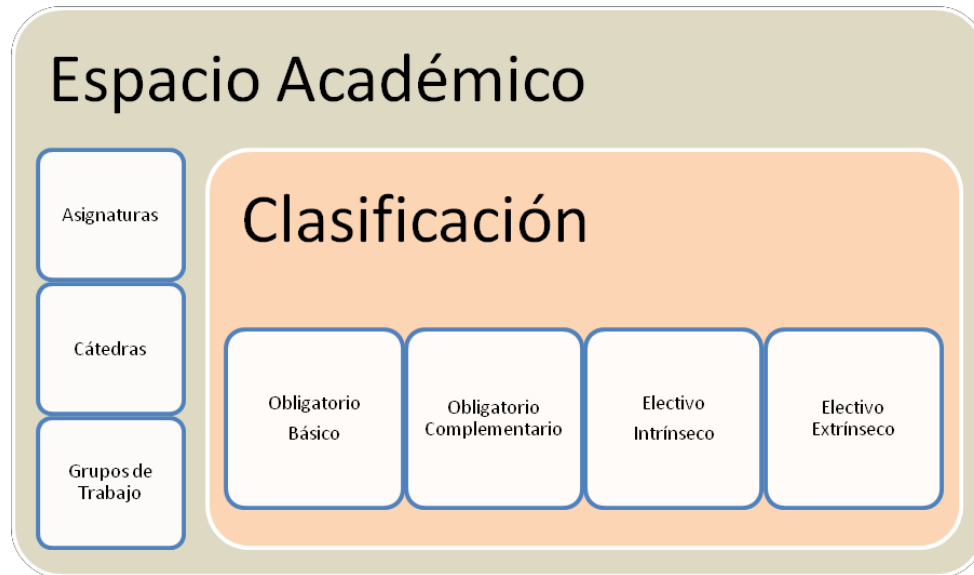


Figura No5. Estructura microcurricular

Teniendo en cuenta que los programas que ofrece la FT corresponden al área del conocimiento de la Tecnología, las áreas de formación definidas son: Ciencias Básicas, Básicas de la Profesión, Profesional, Socio-Humanística y Económico-Administrativas. Cada área de formación, a su vez, se organiza en sub-áreas de formación.

Figura N°5. Estructura mesocurricular

1.2.1. Ciencias básicas



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

El campo de formación de ciencias básicas tiene como propósito:

- Ciclo tecnológico:
- Ciclo de ingeniería:

Las sub-áreas del área de formación Ciencias Básicas son: Matemáticas, Física y Química.

1.2.2. Socio-humanísticas

El campo de formación socio-humanístico tiene como propósito:

- Ciclo tecnológico:
- Ciclo de ingeniería:



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Las sub-áreas del área de formación Socio-Humanísticas son:

1.2.3. Económico-administrativas

El área de formación económico-administrativa tiene como propósito:

- Ciclo tecnológico:
- Ciclo de ingeniería:

Las sub-áreas del área de formación Económico-Administrativas son:

1.2.4. Básicas de la profesión

El campo de formación de ciencias básicas de la profesión tiene como propósito:

- Ciclo tecnológico:
- Ciclo de ingeniería:

Las sub-áreas del área de formación Básicas de la Profesión, responde a cada uno de los campos de la tecnología al cual corresponde cada programa.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

1.2.5. Profesional

El campo de formación profesional tiene como propósito:

- Ciclo tecnológico:
- Ciclo de ingeniería:

Las sub-áreas del área de formación Profesión responden a cada uno de los campos de la tecnología al cual corresponde cada programa.

1.2.6. Componente curricular común

La estructura mesocurricular de los planes de estudio, de los programas del ciclo tecnológico y el ciclo de ingeniería, debe incorporar las áreas de formación y espacios académicos comunes (Ver Anexo 1: Componente Común)⁶² definidos por el Consejo de Facultad.

1.3. Estructura macrocurricular

La estructura macrocurricular corresponde a un ciclo de formación. Con referente en cuenta los presupuestos de la FC, la estructura macrocurricular de un programa del ciclo tecnológico debe corresponder, en un 100%, a la estructura de los

⁶² Resolución N°04 de 2011 del Consejo de Facultad "Por medio del cual se establece las áreas de formación y espacios académicos transversales a los planes de estudio de los programas del ciclo tecnológico y el ciclo de ingeniería de la FT de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas".



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

períodos de formación del primero al sexto (1°-6°) del (de los) programa (s) del ciclo de ingeniería que le es (son) afín (es).

Figura N°6. Estructura macrocurricular

1.4. Componente curricular propedéutico

La estructura curricular de los planes de estudio de los programas de formación por ciclos, para dar cumplimiento a lo dispuesto en las normas nacionales⁶³, incorpora un componente curricular, con características propedéuticas.

El componente propedéutico se entiende como un conjunto de asignaturas⁶⁴, que garantizan la continuidad de la formación, del ciclo tecnológico al ciclo de ingeniería. Dicho componente, podrá incluir asignaturas de las áreas de formación de las ciencias básicas, socio-humanísticas, económico-administrativas, básicas de la profesión o profesionales.

El componente es opcional para la formación en los programas del ciclo tecnológico, es decir, que aunque pueden cursarse durante la formación en este ciclo, no es imprescindible para la formación del perfil profesional del tecnólogo, pero sí es requerido para preparar al estudiante en el ciclo de ingeniería. En ese sentido, el componente curricular es propedéutico para ingeniería.

⁶³ El Ministerio de Educación Nacional, mediante Decreto 1295 del 20 de abril de 2010 “*Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*” y específicamente lo concerniente a la obligatoriedad de describir, en el caso de los programas por ciclos propedéuticos, el componente propedéutico que hace parte de los programas académico de pregrado.

⁶⁴ Según la tipología de espacios académicos establecida por el Acuerdo N° 099 de 2006 (Artículo 7: Definición de Espacio Académico),



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Cabe anotar, que los créditos académicos, del componente propedéutico son obligatorios en el ciclo de ingeniería, por lo tanto, se cuentan para efectos de la duración y finalización total del plan de estudios y para optar al título de ingeniero y, que los créditos académicos, del componente propedéutico son optativos en el ciclo tecnológico, por lo tanto, no se consideran en la duración y finalización total del plan de estudios, ni para optar al título de tecnólogo.

1.5. Representación de la malla curricular

2. Duración de los programas según ciclos de formación

Los programas del ciclo tecnológico corresponden al Nivel Profesional Tecnológico y, están en un rango entre noventa y seis (96) y ciento ocho (108) créditos académicos. Los programas del ciclo de ingeniería corresponden al nivel profesional y está en un rango entre ciento sesenta (160) y ciento ochenta (180) créditos académicos. El plan de estudios del ciclo de ingeniería contiene la totalidad de los créditos académicos del plan de estudios del ciclo tecnológico que le es afín.

3. Distribución de créditos académicos

Los créditos académicos, de los planes de estudio de los programas del ciclo tecnológico y del ciclo de ingeniería, deben corresponder entre un setenta y cinco (75%) y noventa (90%) por ciento a obligatorios y, entre diez (10%) y veinticinco (25%) por ciento a electivos.

- Del total de créditos académicos obligatorios, entre el setenta por ciento (70%) y el noventa por ciento (90%) se destinan a espacios académicos básicos y, entre el diez por ciento (10%) y el treinta por ciento (30%) a espacios académicos complementarios.
- Del total de créditos académicos electivos, entre el setenta por ciento (70%) y el noventa por ciento (90%) se destinan a espacios académicos intrínsecos y, entre el diez por ciento (10%) y el treinta por ciento (30%) a espacios académicos extrínsecos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Los créditos académicos del componente propedéutico corresponden a un rango entre 8 y 12 y, se cuentan como obligatorios básicos en los planes de estudios de los programas del ciclo de ingeniería.

4. Oferta de programas y afinidad

La FT ofrece 6 programas en el ciclo tecnológico y, 7 programas en el ciclo de ingeniería. Cada uno de los programas tecnológicos es afín a uno o más programas de ingeniería, tal y como se muestra en la tabla a continuación:

(formato del acuerdo 03...)

5. Perfiles de formación⁶⁵

5.1. Perfil académico

El egresado de la FT, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es un profesional que, a través de una formación integral y una sólida fundamentación científico tecnológica, desarrolla un pensamiento técnico y tecnológico que le posibilita ser agente de cambio, líder y gestor de su progreso intelectual y participe activo de la dinámica transformacional del país.

Con un profundo sentido crítico y una alta conciencia de lo social, ambiental y lo humano, el tecnólogo y/o ingeniero egresado de la FT, promueve el respeto por la vida en todas sus manifestaciones y el equilibrio entre la búsqueda de la satisfacción de las necesidades sociales a través del desarrollo científico tecnológico y la preservación de la naturaleza y la defensa de la equidad social y económica en la sociedad.

Para ello ha desarrollado competencias básicas en:

- Capacidad analítica y crítica que le permite comprender integralmente los problemas de los sistemas productivos y organizacionales y del entorno en general y proponer soluciones efectivas
- Uso de valores ciudadanos, éticos y personales en el ejercicio del liderazgo, el trabajo en equipo y la autoformación

⁶⁵ Apartado elaborado por Sandra Méndez



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Habilidad para comunicar ideas en forma oral y escrita y capacidad para generar, interpretar y documentar escritos técnicos y científicos en escenarios tecnológicos

propios de su campo disciplinar y relacionados con su quehacer como tecnólogo o ingeniero.

- Concientización y aplicación de los postulados de protección medioambiental
- Manejo de herramientas computacionales básicas que faciliten el desarrollo de su labor en el sector productivo.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

3. Bibliografía

- Asociación de Entidades del Sector Eléctrico ASESEL, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (1996). Estudio Técnico Económico para el Establecimiento del Programa de Profesionalización por Ciclos para Egresados de Carreras Tecnológicas de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Contrato 029 de 1996. Informe Final. Resumen General del Proyecto.
- Amaya, G. (1994). Evaluación del trabajo académico en los programas de formación Técnico profesional y de Tecnología. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- Arenas, H. & Flórez, L. M. (1984). La Educación tecnológica en Colombia. Tesis de Maestría. Departamento de Educación Avanzada. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Baudelot, Ch. y Establet, R. (1970). La escuela capitalista en Francia. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Bonilla, R., Gómez, V., González, J, Zerda, A. (2003) La educación para el trabajo para jóvenes bogotanos: Situación actual y políticas distritales. Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Bogotá. Bogotá. Colombia
- Caamaño, G., Román, R., Jirón, M., Martínez, M., Navarro, W., Navarro, D., Vergara, R., (1998). Reforma Curricular de la Facultad Tecnológica. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Caamaño, G. (1997a). Proyecto Reforma Curricular Tecnología en Electrónica. Facultad Tecnológica Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santafé Bogotá, Colombia.
- Caamaño, G. (1997b). Proyecto de implementación de los programas de Especialización en Control Electrónico e Instrumentación e Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación. Proyecto Curricular Tecnología en



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Electrónica. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. 18 de abril de 1997.

- Caamaño, G. (1996). Proyecto de implementación de los programas de Especialización en Control Electrónico e Instrumentación e Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación. Proyecto Curricular Tecnología en Electrónica. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. 21 de noviembre de 1996.
- Caber, J. (2001). Introducción a aspectos conceptuales previos. En Tecnología Educativa. Diseño y utilización de los medios de enseñanza (pp. 11-72). Barcelona- Buenos Aires –México D.F: Editorial Paidós.
- Cadavid G. y Urrego M (2006). Construcción Académica del Instituto Tecnológico Metropolitano. Escuela de pedagogía. Los cuadernos de la Escuela. Año 7. N° 10. Medellín. Colombia
- Colombia, Congreso de la República (2008). Ley 1188 de 2008. Por la cual se regula el registro calificado de los programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-159149_archivo_pdf.pdf. Recuperado el 1 de octubre de 2011.
- Colombia, Congreso de la República. (2002). Ley 749 de Julio 19 de 2002. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.
- Colombia, Congreso (1992). Ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85860_archivo_pdf.pdf. Recuperado el 1 de octubre de 2011.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010a.). Política Pública sobre Educación Superior por Ciclos Secuenciales y Complementarios (Propedéuticos). Documento de Discusión Versión Borrador. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-239511_archivo_pdf_politica_ciclos.pdf.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010b). Decreto 1295 de 2010. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-29430_archivo_pdf_decreto1295.pdf.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010c). Resolución N°9540 de 29 de octubre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de modificación de la resolución N°5329 de 25 de agosto de 2008 que otorgó registro calificado al programa de Tecnología Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido en la ciudad de Bogotá D.C.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010d). Resolución N°8504 de 27 de septiembre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de modificación de la resolución N°8329 de 20 de noviembre de 2008 que otorgó registro calificado al programa de Tecnología Mecánica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido en la ciudad de Bogotá D.C.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010f). Resolución N°8385 de 22 de septiembre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de renovación del registro calificado del programa de Ingeniería de Producción de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido por ciclos propedéuticos en la ciudad de Bogotá D.C.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2007). Política pública sobre educación superior por ciclos y competencias. Bogotá, Colombia 2007. Recuperado, en Julio de 2009 de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196476.html>.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2007). Resolución 6851 de 2007.

Colombia, Ministerio de educación Nacional. Subdirección de Aseguramiento de la Calidad (2005). Oficio N°2005 EE8134 de febrero 10.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2003). Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003. Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Disponible desde internet en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-31215.html>. Recuperado el 29 de septiembre del 2011.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2002). Decreto 0808 de Abril 25 de 2002. Por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia estudiantil y cooperación interinstitucional. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86111_archivo_pdf.pdf. Recuperado el 2 de octubre de 2011.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2001). Por el cual se establecen estándares de calidad en programas académicos de pregrado en Ingeniería. En Diario Oficial No. 44.418. (11 de mayo de 2001). Bogotá. Colombia.
- Colombia, Congreso de la República. (2009). Ley 1286 de 2009. "Por la cual se modifica la ley 29 de 1990, se transforma a COLCIENCIAS en Departamento Administrativo, se fortalece el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones". Disponible desde internet en: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-186955_archivo_pdf_ley_1286_2009.pdf. Recuperado el 2 de octubre de 2011
- Colombia, Congreso de la República. Ley 1188 de 2008. Por la cual se regula el registro calificado de los programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. Disponible en: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-159149_archivo_pdf.pdf. Recuperado el 1 de octubre de 2011.
- Colombia, Congreso de la República. (2002). Ley 749 de Julio 19 de 2002. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.
- Colombia, Congreso (1992). Ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Disponible desde internet en: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85860_archivo_pdf.pdf. Recuperado el 1 de octubre de 2011.
- Colombia, Congreso de la República (1990). Ley 29 de 1990. Ley marco de ciencia y tecnología. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias. Disponible desde internet en: http://especiales.universia.net.co/dmdocuments/ley_29_1990.pdf. Recuperado el 25 de septiembre de 2011.
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (1999). Plan nacional de desarrollo 1998-2002. Cambio para construir la paz. Tomo 1. Santa Fé de Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Colombia, Diario Oficial No 36669. (28 de junio de 1984). Decreto número 1454 de 1984 (junio 14). Por el cual se reglamentan parcialmente los artículos 28 y 29 del Decreto ley 80 de 1980, en lo relativo a los programas de especialización tecnológica, en la modalidad de formación tecnológica.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Colombia, Diario Oficial No. 37.780. (17 de Febrero de 1987). Decreto número 0321 de 1987 (febrero 16) Por el cual se reglamentan los artículos 16, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 45, 46, literal b) del Decreto ley 80 de 1980.
- Colombia, Diario Oficial No 34191. (1974).Decreto No 1398 de 1974. Por el cual se dictan normas para la Educación Superior.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010a.). Política Pública sobre Educación Superior por Ciclos Secuenciales y Complementarios (Propedéuticos). Documento de Discusión Versión Borrador. Disponible en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-239511_archivo_pdf_politica_ciclos.pdf.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010b). Decreto 1295 de 2010. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Disponible en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-29430_archivo_pdf_decreto1295.pdf.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010c). Resolución N°9540 de 29 de octubre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de modificación de la resolución N°5329 de 25 de agosto de 2008 que otorgó registro calificado al programa de Tecnología Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido en la ciudad de Bogotá D.C.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010d). Resolución N°8504 de 27 de septiembre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de modificación de la resolución N°8329 de 20 de noviembre de 2008 que otorgó registro calificado al programa de Tecnología Mecánica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido en la ciudad de Bogotá D.C.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010e). Resolución N°8504 de 27 de septiembre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de renovación del registro calificado del programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido en la modalidad de ciclos propedéuticos en la ciudad de Bogotá D.C.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010f). Resolución N°8385 de 22 de septiembre de 2010. Por medio de la cual se resuelve la solicitud de renovación del registro calificado del programa de Ingeniería de Producción de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para ser ofrecido por ciclos propedéuticos en la ciudad de Bogotá D.C.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2008). Educación Técnica y Tecnológica para la competitividad. Bogotá. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Primera edición
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2007). Política pública sobre educación superior por ciclos y competencias. Bogotá, Colombia 2007. Recuperado, en Julio de 2009 de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196476.html>.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2003). Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003. Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Disponible desde internet en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-31215.html>. Recuperado el 29 de septiembre del 2011.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (1980a). Decreto 080 de 1980. Por el cual se organiza el sistema de Educación postsecundaria. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-102556_archivo_pdf.pdf. Con acceso el 18 de septiembre del 2011.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional (1974a). Programas de Educación Tecnológica. Área Ingenierías. Documento elaborado por Fernando Mejía Valenzuela.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES & División de Educación Tecnológica y Ocupacional (1974b). Carreras Tecnológicas una necesidad.
- Colombia, Misión Nacional para la Modernización de la Universidad Pública. (1994). Gestión administrativa de procesos académicos: Innovación institucional para aumentar la capacidad endógena de la Universidad Pública; Gestión universitaria en Colombia; Educación superior y mercado laboral de los profesionales en Colombia. Santa Fé de Bogotá. Editorial presencia
- De Castilla, Miguel, (2008).....: 86
- Díaz, M., Gómez, V.M, (2003). Formación por Ciclos en la Educación Superior. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. 1ra. Edición.
- Escobar, A. (1998), La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo, Bogotá, Norma.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Flórez, R., López C., Restrepo D., Castrillón, A. Jaramillo, D. (1987). La deserción de los programas tecnológicos del SED, 1983-1986. Centro de Investigaciones Educativas. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Gallego, R. (1998) Discurso Constructivista sobre las Tecnologías. Bogotá: Magisterio. 79-120 páginas
- Gómez, V. M. (2002). Cuatro opciones de política sobre Educación Técnica y Tecnológica. Denominación de Instituciones y organización del Sistema de Educación Superior por ciclos de Formación. Bogotá. Colombia. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. 1ra edición.
- Gómez, V. M. (1995). La Educación Tecnológica en Colombia: ¿educación terminal o primer ciclo de las ingenierías? Bogotá: U.N. 157 páginas
- Gómez, V. M. (1991). La Educación técnica y Tecnológica en Colombia: Análisis crítico y propuesta de modelo alternativo. Departamento de Sociología. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. Colombia
- Guerrero, J. (1985) Perspectivas del desarrollo y expansión de la educación técnica y tecnológica en Colombia. Revista Educación y Ciencia. Facultad de Ciencias y la Educación. Centro de Investigación y Extensión de la Facultad de Educación. ISSN: 0120-7105. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Pág 143-158
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (1998). Educación Técnica y Tecnológica: Comisión para su fortalecimiento. Bogotá: ICFES.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (1973), Bases para un plan de desarrollo de la educación tecnológica, 1972-1978, Bogotá.
- Leguizamón, C.J. (1976). Evolución para la educación tecnológica en Colombia: Estructura y proyección de un instituto tecnológico en Bogotá. Tesis de Maestría. Bogotá. Colombia
- López, B. (2006). Propuesta Pedagógica, Curricular y Didáctica para la formación de Técnicos, Tecnólogos e Ingenieros en Telecomunicaciones. Proyecto de Investigación COLCIENCIAS. Universidad Pontificia Bolivariana. Código 1210-11-16712. Medellín. Colombia
- Núñez, A. (1976). Hacia un modelo para la Educación Tecnológica en Colombia. Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Tecnológica. Medellín. Colombia



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Quintero, A.J, López L.E. Uribe G. (1989). ¿Quiénes y por qué eligen la educación tecnológica?. Tesis de Maestría. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia
- Rosental, M y Pludin, (2000). Diccionario Filosófico Bogotá. Bogotá: Ediciones Nacionales. .
- Palacios, M. (1991) Por una reforma de la educación técnica y tecnológica para modernizar Colombia. Bogotá: Icfes- páginas 13-25 Ponencia presentada en: "4° Seminario sobre calidad Eficiencia y Equidad de la Educación Superior Colombiana". Cartagena 28-31 de mayo y 1° de Junio de 1990.
- Pérez, Urías. (1989) Educación Tecnología y Desarrollo: Puntos de discusión. Bogotá: Panamericana. 68 páginas.
- Sábato, J., Mackenzie, M. (1982) La producción de tecnología. México: Nueva Imagen.289 páginas
- Santos, B. de S. (1998). "De la mano de Alicia". Bogotá: Siglo del Hombre Editores - Ediciones Uniandes.
- Tarazona, L.A. (2004).Estudios sobre la cobertura, pertinencia y calidad de la oferta educativa técnica, tecnológica y de ingeniería en las instituciones de educación superior de Barranquilla, Cartagena y Santa Martha. Tesis de Maestría en Dirección Universitaria. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- Vallejo, C., Rojas, J. (1997). Educación Técnica y Tecnológica en Colombia: Diagnóstico y recomendaciones de política. Bogotá. Instituto para el Fomento de la Educación Superior ICFES
- Uribe, L. (2004). Pertinencia de la Educación Tecnológica en el contexto del Departamento del Cauca. Tesis; Maestría en Administración Educativa. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- Gómez, V. M. (2002). Cuatro opciones de política sobre Educación Técnica y Tecnológica. Denominación de Instituciones y organización del Sistema de Educación Superior por ciclos de Formación. Bogotá. Colombia. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. 1ra edición.
- Gómez, V. M. (1995). La Educación Tecnológica en Colombia: ¿educación terminal o primer ciclo de las ingenierías? Bogotá: U.N. 157 páginas
- Gómez, V. M. (1991). La Educación técnica y Tecnológica en Colombia: Análisis crítico y propuesta de modelo alternativo. Departamento de Sociología. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. Colombia



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

- Jirón, M., Martínez, M (2011). Construcción académica de la Facultad Tecnológica. Educación Tecnológica y Formación por Ciclos. Bogotá, Colombia. Centro de Investigaciones Universidad Distrital. Bogotá. Colombia
- Jirón, M., Martínez, M., Parra, J. (2010). Formación por ciclos en áreas tecnológicas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, agosto.
- Jirón, M (2010). Reflexiones sobre la formación tecnológica. Revista Educación y Desarrollo Social. Volumen 4, Número 2, Julio-Diciembre de 2010. Universidad Militar Nueva Granada. Págs.104-118.
- Martínez, D.M. (1997). Proyecto Reforma Curricular Tecnología Eléctrica. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Navarro, W. (1997). Proyecto Reforma Curricular Tecnología en Sistematización de Datos. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santafé de Bogotá, Colombia
- Román, R.E. (1997). Proyecto Reforma Curricular Tecnología Industrial. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2010a). Recurso de reposición a la Resolución N°8504 de 27 de septiembre de 2010. Ingeniería Mecánica.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2010b). Recurso de reposición a la Resolución N°8385 de 22 de septiembre de 2010. Ingeniería Mecánica.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Tecnológica de Pereira (junio, 1994) Convenio entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y las Universidad Tecnológica de Pereira.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Tecnológica de Pereira (septiembre, 1994). Primer Convenio Específico entre la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el Marco del Convenio General de Cooperación Mutua.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Unidades Tecnológicas de Santander (septiembre, 1994). Convenio entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y las Unidades Tecnológicas de Santander.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Tecnológica de Pereira (septiembre, 1994). Primer Convenio Específico entre las Unidades



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Tecnológicas de Santander y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el Marco del Convenio General de Cooperación Mutua.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Politécnico Jaime Isaza Cadavid (marzo, 1995). Convenio entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y las Unidades Tecnológicas de Santander.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Politécnico Jaime Isaza Cadavid (agosto, 1995). Primer Convenio Específico entre las Unidades Tecnológicas de Santander y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el Marco del Convenio General de Cooperación Mutua.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica (2003). Consejo de Facultad. Acta N° 16.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica (2002). Consejo de Facultad. Acta N° 005 del día 11 de junio.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica (2001). Consejo de Facultad. Acta N°14 del día 22 de octubre

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Consejo Superior Universitario (2010). Acuerdo N 03 del Consejo Superior Universitario de mayo 20 de 2010 “Por el cual se precisa y armoniza la oferta educativa en la Facultad Tecnológica”

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 055 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en Construcciones Civiles, programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 056 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en Electricidad, programa adscrito a la Facultad Tecnológica“

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 057 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en Electrónica, programa adscrito a la Facultad Tecnológica “



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 058. Resolución N° 057 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 059. Resolución N° 057 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en , programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 060. Resolución N° 057 (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Tecnología en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 061. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 062. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 063. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 064. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en Control, programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 065. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1948-2012 SESENTA Y CUATRO AÑOS DE VIDA
UNIVERSITARIA

FACULTAD TECNOLÓGICA COMITÉ DE CURRÍCULO

académicos de Ingeniería en Telecomunicaciones, programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 066. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “

Universidad Distrital, Consejo Académico (2011). Resolución N° 067. (Octubre 4 de 2011)) “Por medio de la cual se ratifica el plan de estudios en créditos académicos de Ingeniería en ..., programa adscrito a la Facultad Tecnológica “