

REFLEXIONES SOBRE LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA¹

Mirna Jirón Popova²

Recibido: 3 de octubre de 2010 - Aceptado: 14 de noviembre de 2010

Resumen

Este trabajo presenta los aspectos que caracterizarían la Formación Tecnológica en el país, en el periodo 1970-2008 y, que podrían sintetizarse en dos puntos de vista. Uno que considera esta formación como una de menor duración, que prepara para el desempeño ocupacional en niveles intermedios de la estructura ocupacional, como una formación terminal, de dudoso estatus académico y para poblaciones con escasos recursos socio-económicos, que puede ser ofrecida en la totalidad de las profesiones y áreas del conocimiento. Otra, que se refiere a ella como a una formación cuyo propósito sería el estudio de la Tecnología, con diferentes niveles de complejidad y, por ende, la formación de un grupo amplio de profesionales, sólo en unas profesiones y áreas del conocimiento.

Palabras claves: Formación Tecnológica, Educación Superior, Segunda Mitad del Siglo XX, Colombia.

REFLECTIONS ON TECHNOLOGY EDUCATION

Abstract

This paper presents the aspects that would characterize Technology Training in the country, in the period 1970-2008, and which could be summarized in two points of view. One that sees this training as one of shorter duration, which prepares for the occupational performance at intermediate levels of the occupational structure, as a terminal training, of dubious academic status and addressed to socioeconomically disadvantaged populations, which can be offered in all professions and areas of knowledge. Another, referred to itself as a training whose purpose would be the study of technology, with different levels of complexity, and hence the formation of a broad group of professionals, only in some few professions and areas of knowledge.

Key words: Technology education, Higher Education, Second half of 20th century, Colombia.

¹ Artículo de revisión, realizado en el marco del proyecto de tesis doctoral: "La Formación Tecnológica en el ámbito de la Universidad Pública". Doctorado Interinstitucional en Educación. Énfasis: Historia, Pedagogía y Educación Comparada. Sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

² Ingeniero Mecánico, Universidad de Rusia de la Amistad con los Pueblos (1992). Magistra en Educación, Pontificia Universidad Javeriana (2002). Candidata a Doctor del Doctorado Interinstitucional en Educación (2010). Integrante del Grupo de Investigación Formación de Educadores. Docente Asociado, Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Resumo

Este trabalho apresenta os aspectos que caracterizariam a Formação Tecnológica no país no período 1970-2008, e que poderiam ser sintetizados em dois pontos de vista. Um que considera esta formação como de menor duração, que prepara para o desempenho ocupacional em níveis intermediários da estrutura ocupacional, como uma formação terminal, de duvidoso status acadêmico e para populações de escassos recursos sócio-econômicos, que pode ser oferecida na totalidade das profissões e áreas do conhecimento. Outro que a ela se refere como uma formação cujo propósito seria o estudo da Tecnologia, com diversos níveis de complexidade e, no final, a formação de um amplo grupo de profissionais apenas em algumas profissões e áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Formação Tecnológica, Educação Superior, Segunda Metade do Século XX, Colômbia.

Introducción

Generar oportunidades de ingreso a la educación superior ha sido una preocupación constante en las agendas nacionales, desde la década del 70. Es con la organización del Sistema de Educación Postsecundaria (Decreto-Ley 080 de 1980) que se incorpora una nueva modalidad a la Educación Superior, denominada Formación Tecnológica. Así, como lo afirman Restrepo, M. y Medina. H., es alrededor de “(...) los años sesenta y ochenta cuando [en Colombia] empieza a pensarse considerablemente en la problemática de la educación superior tecnológica, que ha venido cobrando importancia en el país como alternativa de educación superior. Se trata de la formación tecnológica en sus aspectos administrativos, cuantitativos y de estudiantes, entre otros” (2003:45).

El recorrido realizado, muestra que a lo largo de esos años la Formación Tecnológica ha tenido que abocarse a sustentar su pertinencia de la modalidad de educación superior, a justificar la creación de instituciones y programas, en diferentes regiones del país, a aspectos concernientes a las razones que justificaría la preferencia de las carreras tecnológicas y las razones de la deserción, a la evaluación de los

efectos ocupacionales de la formación y a evidenciar diferencias entre la formación tecnológica y otras modalidades de educación superior. Asimismo, los estudios cuestionan la oferta en muchas profesiones y áreas del conocimiento, especialmente en aquellas cuya relación con las tecnologías de la producción industrial no es tan evidente o, indagan por las características de la modalidad en la vigencia del Decreto 080 de 1980 y los posibles escenarios derivados de la reglamentación de la Ley 30 de 1992; análisis que acompañan de propuesta alternativas de conceptualización, organización curricular y normativa. El contexto más reciente, pone en evidencia el desplazamiento hacia propuestas y marcos normativos en las cuales la Formación Tecnológica es asumida como un ciclo de formación.

Orígenes e institucionalización

Hacia la década del 70-80 en el país parece posicionarse con fuerza la necesidad de ampliar la cobertura de la educación superior para garantizar la incorporación 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 sería denominada Formación Tecnológica. Esta formación, tal y como lo afirmaron los estudios debería estar estrechamente articulada a la formación en ramas de las ingenierías³, concentrándose “principalmente en la aplicación de los métodos científicos establecidos y no en la búsqueda de nuevos métodos y descubrimientos” (Ministerio de Educación Nacional, 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, 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, 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, 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 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, 1974). Es por ello que se asocia (Gómez, V.M., 1991) el nacimiento de la Formación Tecnológica con la creación del Instituto Tecnológico Santandereano (1963) y del Politécnico Jaime Isaza Cadavid (1964). Asimismo, con 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 cortas⁴ (Núñez, A., 1976; Arenas, H. & Flórez, L. M., 1984).

Así, además de la contribución al desarrollo del país, se esperaba que la Formación Tecnológica 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 Formación Tecnológica, el Instituto para el Fomento de la Educación Superior ICFES y, específicamente, la División

³ Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química, Metalúrgica, etc.

⁴ 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.

de Educación Tecnológica y Ocupacional⁵, jugó un papel determinante con el desarrollo del plan denominado “Bases para un Plan Nacional de Desarrollo de la Educación Tecnológica 1972-1978.

En el marco de dicho plan se consideraba que la formación tecnológica 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, 1974b:21-22). Propósitos que la distanciarían de su relación exclusiva con ramas de la ingeniería.

Estas evidencias y la consolidación final del plan, permitirían ubicar la Formación Tecnológica 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, 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, 1974: artículo 3). Asimismo, definiría que el plan curricular de la Formación Tecnológica tendría “el doble enfoque de ser estudios terminales, en el sentido de preparar el estudiante en forma completa para el ejercicio de una profesión técnica, y ser la primera fase de los currículos de carreras profesionales universitarias de carácter técnico” (Diario Oficial, 1974: artículo 8). Así, puede afirmarse que las iniciativas relacionadas con una posible organización por ciclos no son nuevas en el país.

Pese a ello, no especificaría, para las carreras cortas 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 profesiones y áreas del conocimiento, disciplinas y profesiones, teniendo en cuenta una única característica común: la menor duración de los estudios⁶.

Por la vía normativa, las inconsistencias también serían trasladadas a las instituciones. Así, a finales de los años 70, el ICFES reconocería como instituciones de educación tecnológica, algunas para las cuales la identidad con esa formación sería cuestionable⁷. Así, al relacionar la formación tecnológica 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 formación tecnológica fuera “alto grado de heterogeneidad y desigualdad entre instituciones y programas tanto en relación con la

⁵ 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).

⁶ 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.

⁷ 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.

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, 1995)⁸.

Con el establecimiento del sistema de educación post-secundaria, la formación tecnológica, sería instituida definitivamente como una modalidad de la educación superior, que se ocuparía del ejercicio de actividades tecnológicas, con énfasis en la práctica y con fundamento en principios científicos (Ministerio de Educación Nacional, 1980a). La actividad investigativa, propia de esta modalidad estaría orientada a la creación y adaptación de tecnologías.

El decreto, al igual que las normas que le antecederon, no ofrecería una fundamentación epistemológica de la Técnica, la Tecnológica y la Ciencia y su relación con la Formación Tecnológica. Tampoco retomaría el concepto de carreras cortas, ni introduciría una alternativa que viabilizara la coexistencia de la 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 Formación Tecnológica 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” (Ministerio de Educación Nacional, 1980).

Incidencia en la estructura social

Tal vez una de las temáticas más debatidas, cuando se tratan aspectos relacionados con la Formación Tecnológica, tienen que ver con el estatus académi-

co 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 la Formación Tecnológica, 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, nos hallamos ante 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, 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, 1976; Núñez, 1976), ya que los títulos, 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 estatificación 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, *et. al.*, 1986).

Estas aseveraciones se ratifican, en buena medida, con los resultados de otros trabajos que resaltan

⁸ 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).

cómo la formación tecnológica 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 *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 larga duración. Es síntesis, en el país, predominaría el imaginario académico, social, ocupacional, etc., que formación de menor duración, es sólo una opción para las clases menos favorecidas, es decir, para pobres (López, 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 para la 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 *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 formación tecnológica: una relacionada con las ingenierías y la otra con ocupaciones de nivel intermedio. En otras palabras una formación tecnológica 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 formación tecnológica 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, 2004).

Así, a lo largo de los años 70 a 90, se consolidaría la tendencia a ofrecer formación tecnológica en todas las profesiones y áreas del conocimiento y, no necesariamente en aquellos específicamente relacionados con el desarrollo industrial del país y de sus diversas regiones. En consecuencia, perdió legitimidad la concepción de formación tecnológica 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, 1995:52).

Un nuevo escenario

Hacia la década de los años 90 se podría situar la confluencia de diferentes sucesos. Tal vez, los de mayor repercusión, serían la aceptación 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, el conocimiento se convierte no sólo 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, se debe hacer de la educación un propósito nacional, y de la ciencia y la tecnología su compañero inseparable” (Chaparro, 1998). A esto se suma, la consolidación de una economía global y la dependencia económica, cultural y tecnológica de los denominados países del Tercer Mundo.

Reconocer ese estado de dependencia, en especial de la tecnológica, posicionaría con fuerza necesidad de favorecer un Desarrollo endógeno, con la consecuente necesidad de consolidar “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 y Mackenzie, 1982:22).

Por ende, era necesario asumir un concepto de tecnologías, que avanzara “en la capacidad de explicar los principios [científicos] que la fundamentan, entonces la formación en las ciencias [sería] una necesidad ineludible como elemento básico para la formación del conocimiento tecnológico, y es esto lo que [permitiría] la reproducción, la necesaria adecuación, e incluso la producción de nuevos objetos y procedimientos de los grandes sistemas tecnológicos” (Misión Nacional para la Modernización de la Universidad Pública, 1994) que propiciara la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, con miras al desarrollo,

producción y selección de tecnologías aplicables a la producción nacional (Congreso de la República de Colombia, 1990).

Y, la formación de una “alta inteligencia y la estrategia del desarrollo científico y tecnológico que requiere la construcción de una sociedad del conocimiento demanda de una articulación con el desarrollo universitario”. 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” (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 Formación 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 reafirma que la formación tecnológica, conduce al título de tecnólogo y, por ende, implícitamente vuelve a sostener 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 sea ofrecida en todas las profesiones y áreas del conocimiento.

En síntesis, 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 de programas de formación tecnológica 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, 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, 2004).

Hay que agregar que los planes curriculares de la Formación Tecnológica bien 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, 1996).

O, por el contrario, 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, 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, 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 *et. al.*, 2003, Vallejo y Rojas, 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 poca visión y exigencias del sector productivo frente a la dinámica global (Tarazona, 2004).

Propuestas alternativas

En contraposición, con el escenario descrito, dos serían las propuestas alternativas. La primera, fortalecer la formación tecnológica, mediante la organización de un Sistema de Educación Tecnológica⁹, como sub-sistema de la educación superior,

⁹ Para los programas y las instituciones que no cumplieran o no pudieran cumplir con estas nuevas condiciones se proponía la estructuración de un Sistema de Educación Técnica, formado por la educación técnica secundaria y la post-secundaria. Así, las demás Instituciones y programas tecnológicos, en los que ha predominado la tradición de formación práctica, instrumental, y que no cuentan con los necesarios recursos docentes y de infraestructura para su reconversión al nivel Universitario; conformarían el nivel Postsecundario del Sistema de Educación Técnica Propuesta” (Gómez, V.M., 1997:53-54). Así, a la luz de estas propuestas en el nivel superior se contemplaba la existencia de dos modalidades, la Formación Tecnológica y la Profesional, ya que la modalidad de Formación Técnica profesional había sido definida como formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental “(...) que no requiere bases científicas ni teóricas de alto nivel; debería articularse con las modalidades de Educación Técnica en la secundaria, como el Bachillerato Técnico y los INEM, y con los programas de Formación Técnica del SENA (...)”(p.54).

que asumiera como estrategia principal la formación por ciclos¹⁰; específicamente en ingenierías y ciencias. En el marco de la formación por ciclos¹¹ la formación tecnológica, siguiendo la experiencia internacional podría llegar a consolidarse en “un primer ciclo corto de tres años de duración que se [orientaría] a la formación del ingeniero ‘técnico’ o ‘práctico’, capacitado para la solución de problemas tecnológicos en la producción, pero no para la investigación tecnológica de alto nivel, la que requiere de una formación científica más profunda. 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) ó (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 y Gómez, 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, 1995).

En el ámbito de la ingeniería, se esperaba que la formación por ciclos, representara “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, 2002:78-79).

La segunda, afirmaría que un concepto de tecnología¹² 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 lo 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

¹⁰ En la década del 80, 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” (Diario Oficial, 1987: artículos 6 y 7) mediante la acumulación de Unidades de Labor Académica (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 (Diario Oficial, 1987: artículos 5, 14 y 15), a los egresados de una u otra modalidad.

¹¹ 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, 2003).

¹² 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).

del ingeniero, el especialista, el magíster o doctor en ingeniería. (Cadavid, y Urrego, 2005:81).

1. El contexto reciente

El impulso y la consolidación de la formación tecnológica 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 formación tecnológica, 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 avanzará 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 (Departamento Nacional de Planeación, 1999:279).

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” (Ministerio de Educación Nacional, 2003) en áreas de las tecnologías de la información, la ingeniería y la administración y en instituciones técnicas y tecnológicas¹³; esta definición de áreas no se acompaña de una justificación epistemológica en función de su relación con la técnica, la tecnología y la ciencia.

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 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 complementaría 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.

¹³ 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.

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 formación tecnológica, 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 laboral¹⁴.

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 de Formación Tecnológica, 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 diferenciados¹⁵. 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 Formación Tecnológica¹⁶ 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 Formación Tecnológica, su carácter propedéutico. Sin especificarlo ni desde lo conceptual ni lo curricular. Así, a la discusión epistemológica de la Técnica y la Tecnología, ahora hay que agregar la necesidad de aclarar un concepto, de por sí polémico dada su característica polisémica¹⁷, lo propedéutico.

Un primer ejercicio de aproximación al término propedéutico, pone en escena dos posibles lecturas. La primera que asumiría lo propedéutico como una característica propia del conocimiento

¹⁴ 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).

¹⁵ 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 las Ingenierías, 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).

¹⁶ 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.

¹⁷ 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) (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

que permitiría visibilizarlo de manera intrínseca a los planes curriculares. Si, por ejemplo, asumimos que 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 Formación Tecnológica, debería 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 formación, en la cual el primer nivel es propedéutico para el siguiente y, este complementario al anterior. Es decir, que todo el nivel tecnológico podría asumirse como propedéutico.

La segunda lectura, invitaría 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 que es 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 vuelve a retornarse el escenario de una Formación Tecnológica 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 Formación Tecnológica, que además de la formación profesional del tecnólogo, ahora debe garantizar, “una formación adicional necesaria o preparatoria para continuar con el siguiente ciclo” (Ministerio de Educación Nacional, 2008b:78), es decir, un componente propedéutico al nivel profesional¹⁸.

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 tecnológica¹⁹ 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”²⁰ (Ministerio de Educación Nacional, 2003), bien en una profesión o área del conocimiento o, en la totalidad de ellas. Una formación, que al igual que la técnico profesional debe responder a campos auxiliares, asistenciales, complementarios (Decreto 1295 de 2010, artículo 15).

¹⁸ En Colombia, parece que se legisla sobre lo cual no se tienen las suficientes claridades conceptuales ni curriculares.

¹⁹ 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.

²⁰ Esta afirmación desde mi perspectiva 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” (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 hacen presencia en la región.

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 reconceptualizar la formación tecnológica. 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 formación tecnológica 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 y Gómez, 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 y Gómez, 2003: 105) es decir, con la investigación y el desarrollo tecnológico.

Referencias

- 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.
- Amaya, G. (1996). Evaluación del trabajo académico en los programas de formación técnica profesional y Tecnológica. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Bonilla, R., Gómez, V.M., 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 Colombia, Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.
- Escobar, A. (1998). La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma. Primera Edición en castellano para América Latina.
- Cabero, J (2001). Introducción. Aspectos conceptuales previos. En Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza (pp.11-72). Barcelona-Buenos Aires-México: Editorial Paidós.
- Cadavid, G., Urrego, M. E. (2005). La Construcción Académica del Instituto Tecnológico Metropolitano. Escuela de Pedagogía. Los cuadernos de la Escuela Año 7 N°10. Medellín, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (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 en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-186955_archivo_pdf_ley_1286_2009.pdf
- Congreso de la República de Colombia (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. Recuperado de: <http://www.ocyt.org.co/leg/Ley%20de%2029%20de%20febrero%20de%201990.pdf>
- Cuadernos de Estudios Africanos N°9 (1959). El Punto Cuatro del Presidente Truman. Págs. 97-118. Recuperado de Dialnet, http://www.cepc.es/rap/Publicaciones/Revistas/12/CAO_009_097.pdf

- Chaparro, F. (1998). *Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento. Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad. Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*. Santa Fe de Bogotá: TM Editores.
- Departamento Nacional de Planeación (1999). *Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002: Cambio para construir la paz. Tomo 1*. Santa Fe de Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Diario Oficial (1974). Decreto Número 1358 de 1974 (julio 11). Por el cual se dictan normas sobre la Educación Superior. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-104755_archivo_pdf.pdf
- 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.
- 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.
- 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. (1997). *Evolución y estado actual del pensamiento sobre educación técnica y tecnológica de nivel superior en Colombia*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Asociación Colombiana de Universidades ASCUN. Bogotá, Colombia.
- Gómez, V.M. (1995). *La educación tecnológica en Colombia ¿Educación Terminal o primer ciclo de las ingenierías y las ciencias?* Bogotá, Colombia: Ediciones de la Universidad Nacional de Colombia. Primera Edición: diciembre.
- 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. Enero. 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 de la Educación, Centro de Investigación y Extensión de la Facultad de Educación, pág. 143-158.
- 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.
- 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
- 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
- Ministerio de Educación Nacional (2008a). *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.mineduacion.gov.co/1621/articles-159149_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2008b). *Educación Técnica y tecnológica para la Competitividad*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Primera Edición.
- Ministerio de Educación Nacional (2003). 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. Disponible en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86408_Archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2003). Decreto 2566 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 en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86425_Archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (1980). Decreto 080 de 1980. Por el cual se organiza el sistema de educación postsecundaria. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86425_Archivo_pdf.pdf

- mineducacion.gov.co/1621/articles-102556_archivo_pdf.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional (2002). Ley 749 de 2002. Por la cual se organiza el servicio público en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica y se dictan otras disposiciones. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85847_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, División de Educación Tecnológica y Ocupacional (1974a). Programa de Educación Tecnológica Área Ingenierías. Documento elaborado por: Fernando Mejía Valenzuela. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior ICFES.
- Ministerio de Educación Nacional, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, División de Educación Tecnológica y Ocupacional (1974b). Plan Nacional de Desarrollo de la Educación Tecnológica. Proyecto de Cooperación Técnica con el Gobierno de la Gran Bretaña. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES.
- 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 Fe de Bogotá: Editorial Presencia.
- Núñez, A. (1976). Hacia un modelo para la Educación Tecnológica en Colombia. Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Tecnológica. Medellín, Colombia.
- Quintero, A.J., López, L.E., Uribe, G. (1989). Quienes y por qué eligen la Educación Tecnológica. Tesis de Maestría. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Restrepo, M., Rincón, H. (2004). Educación superior en Colombia. Recopilación bibliográfica 1920-2003. Bogotá, Colombia: Facultad de Educación. Pontificia Universidad Javeriana. Primera Ed.
- Sábato, J., Mackenzie, M. (1982). La Tecnología en los países subdesarrollados. La producción de tecnología. Autónoma o Transnacional Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales. México D.F.: Editorial Nueva Imagen. Págs. 211-254.
- Tarazona, L.A. (2004). Estudio 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 Marta. Tesis de Maestría. Maestría en Dirección Universitaria. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- 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.
- Vallejo, C., Rojas, J. (1997). Educación técnica y tecnológica en Colombia: diagnóstico y recomendaciones de política. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES.