



HACIA UNA CONCEPCIÓN UNIFICADA DE LA FORMACION TECNOLOGICA EN COLOMBIA: UNA MIRADA DESDE EL CAUCA¹.

Isabel Ramírez Mejía²

iramirez@unicomfauca.edu.co

chavara@hotmail.com

Resumen

El gobierno nacional atendiendo las políticas globales en materia económica impulsadas por los organismos multilaterales en las últimas décadas, ha propuesto en su actual Plan Nacional de Desarrollo la creación del Sistema Nacional de Educación Terciaria, como una estrategia para organizar el Sistema de Educación Superior y de paso reivindicar la Formación Tecnológica. La presente ponencia, fruto de una investigación doctoral de perspectiva cualitativa y gracias al abordaje metodológico realizado desde la complementariedad de dos métodos: el Análisis de Contenido y la Teoría Fundada, arrojaron como principal hallazgo la ausencia de claridad conceptual frente a este tipo de Formación, lo que ha afectado su calidad y pertinencia, al no tener como referente el saber tecnológico y su relación con la ciencia, sino el entrenamiento para un oficio; convirtiéndose en una oportunidad plantear una concepción unificada para la Formación Tecnológica desde una visión local, con aplicabilidad nacional.

Palabras claves

Formación Tecnológica, Educación Terciaria, Educación Superior en Colombia.

¹ Los autores certifican que tienen los derechos patrimoniales sobre esta obra, que en el texto se respeta el Derecho de Autor y autorizan su divulgación y publicación con una licencia **Creative Commons Atribución**, tal y como se encuentra descrito en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

² Arquitecta de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Computación para la Docencia, Magíster en Educación, Desarrollo Humano y Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación-Rudecolombia-Universidad del Cauca. Actualmente Rectora de la Corporación Universitaria Comfauca – UNICOMFACAUCA, Popayán, Colombia.



Introducción

En Colombia se ha venido dando un sistema de Educación Superior que presenta una formación tecnológica desde dos perfiles: el primero bajo el amparo de los programas de ingeniería de las universidades de reconocida trayectoria, con una alta valoración social y académica; y el segundo, una formación tecnológica considerada de segunda clase, a la cual acceden las personas de menor ingreso, aspiraciones o capacidad económica e intelectual.

Este fenómeno ha constituido a través del tiempo, un obstáculo para que en nuestro país no se haya dado una articulación del conocimiento tecnológico con el desarrollo regional en un proceso de ajuste e innovación a las condiciones particulares de los contextos que apunten hacia la promoción de la equidad, siendo necesario promover el desarrollo de programas académicos tecnológicos que faciliten la integración y contribuyan al crecimiento económico de una nación tan conmocionada como la nuestra, con criterios de calidad que propicien la formación de profesionales idóneos, reconocidos socialmente, que tenga las competencias para solucionar los problemas del entorno mediante el análisis y acciones encaminadas a dicha resolución, así como a mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos.

En concreto, la presente ponencia es fruto de una investigación doctoral que tiene como principal propósito comprender los sentidos otorgados por los actores sociales (Docentes, directivos académicos, estudiantes, empleadores y egresados) que interactúan en la formación de Tecnólogos en el departamento del Cauca, de manera tal que junto al análisis de los documentos oficiales que la cobijan dentro del sistema educativo colombiano, permitan plantear una concepción unificada para este tipo de formación.

Esta investigación se realiza en el marco del desarrollo de estudios de doctorado en Ciencias de la Educación de la Red de Universidades Públicas de Colombia RudeColombia y la Universidad del Cauca, como una forma de clarificar el papel de este profesional, que le permita insertarse de manera clara en el mercado laboral, contribuir al crecimiento económico del contexto en el que se desempeña a través de sus aportes en materia de tecnología, y de paso aportar al enriquecimiento del naciente sistema de Educación Terciaria en nuestro país.



Descripción del problema.

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” del gobierno colombiano, asume la educación como el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión de cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos y entre regiones, buscando acercar al país a los estándares internacionales y buscando igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.

Es indudable que para sacar adelante este plan de desarrollo se requiere de una educación fortalecida, de calidad, con pertinencia, con una formación de capital humano que apunte al desarrollo continuo de competencias generales y laborales, y que articule el sector productivo con el educativo, buscando generar una población más capacitada para impulsar el desarrollo nacional.

De acuerdo con el Triángulo de Sábato (1982) el cual postula que para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario que el Estado, el sector productivo y la infraestructura científico-tecnológica, estén relacionados de manera permanente, aparece la Formación Tecnológica como un campo de acción de creciente importancia en todos los países por su decisiva y particular contribución al desarrollo económico y social, en el actual momento en que el desarrollo de las fuerzas productivas depende cada vez más del conocimiento científico y tecnológico. En países de escasa industrialización, como Colombia, las posibilidades de desarrollo dependen fundamentalmente de la generación de su capacidad científica y tecnológica, como condición no sólo para la apropiación creativa del conocimiento más avanzado a nivel internacional y su adecuación a las características económicas, sociales y culturales particulares sino principalmente para la generación de nuevos conocimientos derivados de la capacidad endógena de investigación y desarrollo en el contexto único de esas características particulares.

Los nuevos conocimientos generados por esta capacidad representan la principal ventaja comparativa posible respecto al corpus del conocimiento generado a nivel internacional y el principal aporte a éste. Los países latinoamericanos no pueden plantearse el objetivo de competir en investigación y desarrollo con los países más avanzados, por el contrario, deben generar



VII Coloquio Internacional de Educación



nuevos conocimientos científicos y tecnológicos mediante su capacidad de investigación y desarrollo a partir de sus necesidades, problemas y prioridades. Una sociedad educada, es aquella que cuenta con una fuerza laboral calificada, sin grandes diferencias de ingresos.

Prácticamente todos los campos del conocimiento, excepto tal vez los que requieran de altos costos de investigación, tienen aplicaciones potenciales en todas las áreas de la problemática nacional. Sin embargo, esta aplicación potencial requiere, en algunos casos, una nueva investigación básica y, en todos los casos, una nueva investigación aplicada para lograr su adecuación a las características específicas de cada problema o situación. Las razones anteriores destacan la importancia de esta modalidad educativa en el actual contexto nacional caracterizado por los procesos de internacionalización y modernización de la economía, en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología: Ley 1286 de 2009 y de la debatida Ley General de Educación Superior: Ley 30 de 1992.

Por otra parte, la Formación Tecnológica es también una de las diversas modalidades de formación para el trabajo, entendido como aquella actividad humana dedicada a la producción de bienes para la Sociedad. En Colombia, este tipo de Formación se da conjuntamente con la Formación técnica -de nivel secundario y postsecundario- y con las diversas modalidades de formación que ofrece el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA-. La problemática de la formación para el trabajo es materia central de la planeación educativa y laboral. Desde la perspectiva educativa, el tema se refiere a la necesidad de buscar la mayor relevancia de la oferta de formación a las demandas y requerimientos de la producción de bienes y servicios, lo que implica un cierto grado de adecuación cuantitativa y cualitativa a necesidades ocupacionales.

Puntualmente para la Formación Técnica y Tecnológica (T y T) el gobierno nacional avanzó en el anterior cuatrienio fomentando la diversificación de la oferta de Técnica y Tecnológica en sectores claves de la economía colombiana, en áreas geográficas no cubiertas y de acuerdo con las necesidades regionales; también promovió la consolidación de la red de instituciones Técnicas y Tecnológicas y su modelo de gestión y fomentó la integración de la oferta del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en programas tecnológicos, a la educación superior.



VII Coloquio Internacional de Educación



Según datos del Departamento Nacional de Planeación (2012), en la formación superior (técnica profesional, tecnológica y profesional universitaria) y tomando como referencia a los jóvenes de 17 a 21 años, la cobertura bruta alcanzó el 35,5%; entre 2003 y 2009, la matrícula en

pregrado aumentó en 496.837, de los cuales el 32,3% de los cupos correspondieron a niveles de formación técnica y tecnológica, donde el 53% corresponden a matrículas del (SENA), 28% a Instituciones de Educación Superior (IES) Oficiales y 19% a IES privadas, constituyéndose la Formación Técnica y Tecnológica en la tercera parte de la Educación Superior del país. Según cifras del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional, de las 298.799 titulaciones de 2011, el 44,2% corresponde a universitario, frente al 32,1% de técnica y tecnológica; para 2013, de las 345.090 titulaciones, el 45,8% corresponde a universitario y el 33,7% a técnicas y tecnológicas, evidenciando un leve incremento.

El gobierno nacional tuvo dentro de sus metas aumentar al 2014, 124.000 nuevos cupos en Formación Técnica y Tecnológica, pasando de 195.756 en el 2010 a 320.000 en el 2014, lo que significa una tasa de cobertura en Educación Superior del 37.1% en 2010, al 45.5% en el 2014, lo cual está llevando a buscar invertir la actual pirámide de formación colombiana, donde predominan los programas profesionales sobre los Técnicos y Tecnológicos, dándole una relevancia insospechada a estos últimos, pues van a pasar a ser la mitad de la oferta de Educación Superior en el país.

En palabras de Gómez, (1991, p.36), en la mayoría de los países industrializados se entiende por "educación tecnológica" una modalidad de formación en un nivel del conjunto de las "profesiones técnicas" las cuales se estructuran en un continuum que se inicia con el profesional técnico y culmina con el nivel del ingeniero. En muchos países, la Formación Tecnológica constituye el primer ciclo de formación en ingeniería, de tal manera que el título de "tecnólogo" es equivalente al de ingeniero de primer ciclo o ingeniero práctico. Por consiguiente, la Formación Tecnológica requiere los mismos fundamentos teóricos y metodológicos del área afín de las ingenierías, caracterizándose por una mayor orientación hacia la solución de problemas. Actualmente se evidencia en Colombia la carencia de talento humano con alto nivel de calificación tecnológica que contribuya a dinamizar los sectores productivos modernos, en



VII Coloquio Internacional de Educación



una época en la que se promulga la vinculación cada vez mayor de la producción nacional a la globalización del mercado internacional y, por otro, la precaria articulación del conocimiento tecnológico con el desarrollo regional en un proceso de adaptación e innovación a las condiciones particulares de los contextos. Este es un círculo vicioso caracterizado por la desvinculación de la Formación Tecnológica a las dinámicas productivas, lo que conlleva a la marginación de las ciudades intermedias y las regiones del contexto nacional.

De igual manera, la Formación Tecnológica rápidamente se vuelve obsoleta, frente a la demanda creciente de respuestas a los múltiples problemas relacionados con la modernización de las fuerzas productivas y el desarrollo nacional y regional. Es necesario tener presente que mientras el sector productivo está siendo sometido a una serie de cambios originados por el conocimiento y la globalización, la Formación Tecnológica se está quedando atrás; el paradigma educativo continúa centrándose en qué aprenden los estudiantes, a cambio de cómo utilizan los conocimientos que adquieren.

Muchas expectativas han surgido sobre la Formación Tecnológica y su contribución al desarrollo económico, a la productividad laboral, a la mayor adecuación entre la Educación Superior y la estructura ocupacional, a la diversificación de la oferta curricular y a la democratización del acceso social a la Educación Superior; sin embargo, ha sido muy escasa la investigación realizada sobre esta modalidad educativa.

A pesar de la relación estrecha que debería existir entre educación y el mundo del trabajo, la desconexión entre una y otro es evidente en Colombia donde existe además una alta concentración de programas de Educación Superior universitarios, evidenciándose la necesidad de contar con un mayor número de técnicos profesionales y tecnólogos que se especialicen en los campos que demanda el país, y al mismo tiempo, que esta población se incorpore al mercado laboral. La mirada desde los actores principales en este tipo de Formación es clave para comprender los sentidos de esta formación de orden superior y su pertinencia y relevancia para el desarrollo económico del departamento del Cauca.



Estado del Arte

En Colombia, dentro de la literatura existente sobre las transformaciones que ha experimentado la educación superior en las últimas décadas, el tema de la formación de tecnólogos apenas se aborda y su alusión sólo sirve para argumentar que la presencia de este tipo de programas académicos constituye uno de los componentes esenciales de la diversidad y diferenciación que caracteriza hoy en día a la educación de nuestro país. En consecuencia, no se sabe mucho acerca de los orígenes y evolución institucional, así como de los impactos sociales y económicos que han suscitado el conjunto de instituciones que ofrecen programas tecnológicos instauradas en el país, a pesar de que en los últimos 20 años, la creación de programas de esta índole ha sido una prioridad para algunas instituciones de educación superior.

Haciendo una revisión de los trabajos de investigación relacionados con el objeto de estudio, se realizó un rastreo por las bases de datos consultando las siguientes: EBSCO, TDR (Tesis Doctorales en Red), CLACSO (Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe), FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales), TESEO (Base de datos del Consejo de Coordinación Universitaria de España) Universidad Complutense, CIBERTESIS, DART EUROPE, SEIEM, CSIC, Universidad Complutense de Madrid y DIALNET de la Universidad de la Rioja; lo que permitió encontrar más de 850 documentos relacionados con la Formación tecnológica, principalmente en países como España, Argentina, Chile, Perú, Colombia y México. Igualmente se consultaron 106 artículos del Internet relacionados con Formación tecnológica y se obtuvo información valiosa en el Segundo Encuentro Latinoamericano de Formación Técnica y Tecnológica en Mendoza Argentina a principios del mes de Noviembre de 2011.

Dentro de los hallazgos principales a nivel de tesis doctorales y de maestría se encontraron 163 documentos, de los cuales, 14 tesis doctorales estaban relacionadas directamente con Formación tecnológica, en México: 73 tesis de maestría, en España: 11 tesis doctorales y en Colombia 2 tesis doctorales y 9 de maestría, de las cuales algunas están en curso.



Con el fin de concretar el tema a desarrollar, se analizaron las investigaciones encontradas en la última década, en diversos países y se especifican las tendencias conceptuales que se derivan de ellas, encontrando que los temas ya abordados son principalmente:

- ✓ La enseñanza en la escuela de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad,
- ✓ El desempeño de los egresados de programas tecnológicos y sus procesos de inserción en el empleo y desempeño laboral,
- ✓ La formación de docentes de programas tecnológicos,
- ✓ Las estrategias de enseñanza para la comprensión de la tecnología e investigaciones donde se realizan comparativos a nivel curricular entre programas académicos tecnológicos o instituciones.

Los autores coinciden en que hay poca investigación educativa en la formación de tecnólogos.

Con base en las temáticas encontradas, a continuación se presentan los énfasis de los estudios acerca de la formación de tecnólogos y los investigadores que en la actualidad gestionan conocimiento al respecto:

- **Enseñanza en la escuela de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad en un mundo globalizado.**

López Alcantud (2007), reflexiona sobre la enseñanza que hace la escuela de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad y la escasa atención prestada a la situación del mundo tanto por los documentos oficiales, como por los manuales de tecnología o el profesorado, a la hora de plantear el tema. Esta reflexión propone la búsqueda por lograr una imagen más amplia y contextualizada de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y naturaleza, a través del aumento del interés del estudiantado en la búsqueda por mejorar las actitudes hacia el estudio de las ciencias y las tecnologías asociadas. Por su parte, Corral (2005), analiza la educación superior tecnológica frente al proceso de globalización, dando una mirada sobre la influencia de las nuevas tecnologías de información y hace evidente el desafío de integración entre la Formación y su entorno cambiante, que permita en doble vía, la transferencia de conocimientos.



- **Estrategias de enseñanza para la comprensión de la tecnología**

Gauchía (2009), se adentró en el problema de investigación sobre la imagen de la tecnología proporcionada por la Formación tecnológica en la enseñanza secundaria. En esta investigación se analizaron las concepciones acerca de la tecnología y sus relaciones con la ciencia y la sociedad transmitidas por la Formación tecnológica y a la luz de dicho análisis se diseñaron y sometieron a prueba contenidos y estrategias de enseñanza buscando contribuir a una mejor comprensión y apreciación de la actividad tecnocientífica y de su papel social. Por otra parte demostró que los estudiantes que finalizan sus estudios obligatorios de tecnología no tienen una correcta comprensión de la relación existente entre la tecnología, la ciencia y la sociedad, concibiendo la tecnología como mera “ciencia aplicada” y negando su importancia dentro de la sociedad. En la misma dirección, Ríos Tarazona (2006), investigó las concepciones de los estudiantes de formación profesional por ciclos, sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad y el provecho didáctico que la realización de actividades que tratan estas interacciones pueden introducir para mejorar dichas concepciones, actitudes e intereses, frente a la ciencia y la tecnología.

- **Desempeño de egresados de programas tecnológicos.**

Autores como Barley y Orr (1997), hacen análisis sobre el trabajo de los técnicos Superiores en México (que se asemejan a los tecnólogos en Colombia), junto a Rothman (1998) quien hace aportaciones desde la sociología de las ocupaciones y las profesiones en la comprensión del papel que juegan los técnicos dentro de la jerarquía laboral. Sus aportaciones se relacionan con la noción de que el técnico superior universitario constituye una categoría ocupacional emergente dentro de la división del trabajo, producto de las transformaciones ocurridas en las estructuras organizacionales del trabajo; por otra parte, afirma que tiene que ver con los procesos por los que debe transitar un técnico formado en los niveles superiores para convertirse en una figura plenamente reconocida en las estructuras laborales. En sus análisis sobre la irrupción de los técnicos en los espacios laborales, se nota una clara coincidencia con lo que sucede en nuestro país, donde no es desconocida la preferencia de los empleadores por universitarios que por tecnólogos en una misma área, independiente del perfil del cargo.



- **Formación de docentes de programas tecnológicos**

Fernández (2009), hizo una propuesta de formación pedagógica del profesorado de Educación Superior en la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo (TECNAR), en Cartagena de Indias, cuyo objetivo principal fue contribuir a la formación pedagógica de los profesores de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de TECNAR, con orientaciones para una propuesta curricular que facilitara el desarrollo de capacidades y cualidades para que su enseñanza induzca al estudiante a desarrollar las competencias de acuerdo con los alcances de formación de los niveles Técnico Profesional, Tecnológico y Profesional Universitario, desde una perspectiva de ciclos propedéuticos. En este estudio, se hizo evidente que el ejercicio docente en cada nivel de formación de pregrado (Técnico, tecnológico y universitario) requiere de un perfil de docente con habilidades y destrezas particulares para cada uno de los diferentes niveles de formación. También Montero Acosta (2006) analiza, por una parte, las características del programa de formación y actualización docente que constituye un documento rector a manera de política pública que orienta las acciones de todos los Institutos Tecnológicos Descentralizados de México respecto a los objetivos, metas, perfil de los docentes y características del modelo educativo centrado en el aprendizaje, como indispensable para aquellos docentes que se desempeñan en la formación de Técnicos superiores universitarios, marcando la diferencia entre este tipo de docente y el universitario.

- **Comparativos a nivel curricular entre programas académicos tecnológicos e instituciones tecnológicas.**

Autores como Jirón y Martínez (2011), Martínez y Parra (2005), Cadavid y Urrego (2005), Balderrama Durán, (2008), Lara Carmona (2006), Díaz González (2002), Chaves Ardila

(2013) entre otros, han realizado investigaciones para comparar currículos de programas tecnológicos, principalmente revisando sus planes de estudio y el cumplimiento de lo dispuesto en las políticas del país respectivo, o realizando la comparación entre institutos tecnológicos y los impactos de las políticas de cada gobierno.

De acuerdo con lo anteriormente dicho, y aunque solo se mencionan las investigaciones que mayor relación han tenido con el objeto de estudio, se puede afirmar que la mayoría de ellas



VII Coloquio Internacional de Educación



se centran en realizar estudios comparativos o comprensivos de los usos de las nuevas tecnologías en el ambiente escolar y en especial sobre la integración de las Tic a la misma. También evidencia que el ejercicio docente en cada nivel de formación de pregrado (Técnico, tecnológico y universitario) requiere de un perfil de docente con habilidades y destrezas particulares para cada uno de ellos. De otro lado, son variadas las investigaciones sobre el asunto curricular, pero visto desde los ciclos propedéuticos y de la comprensión del ascenso o paso de un estudiante de un ciclo a otro. Se encuentra además que se han analizado las concepciones acerca de la tecnología y sus relaciones con la ciencia y la sociedad transmitidas por la Formación tecnológica y a la luz de dicho análisis, la mayoría de las investigaciones giran hacia el diseño y puesta a prueba de contenidos y estrategias de enseñanza que contribuyan a una mejor comprensión y apreciación de la actividad tecnocientífica y de su papel social. Pero también se hace evidente la escasa atención prestada a la situación del mundo, al rápido ritmo en el cual evoluciona la tecnología y la economía de los países a la hora de trabajar el tema.

De otro parte, rastreando algunos autores a nivel de América Latina, según Haya de la Torre (2005) la educación tecnológica superior en Perú, sufre de saturación de algunas carreras y deficiencia en la demanda de otras, además presenta un desfase entre las ofertas del sistema educativo y los requerimientos del mercado por lo que la calidad del sistema es bastante deficitaria.

En Bolivia, siguiendo a Lizárraga (2002) de la matrícula total de egresados de bachillerato únicamente el 9% está inscrito en una universidad tecnológica mientras que el 91% opta por una formación universitaria tradicional. En sus investigaciones se puede encontrar que la demanda en la Formación tecnológica goza de un abanico de posibilidades en cuanto a oferta educativa principalmente del sector privado, sin embargo, sigue existiendo mayor concentración de matrículas en el nivel universitario, con una clara preferencia de la población por la formación universitaria convencional.

En Brasil, según Sousa (1997), se ha vinculado la técnica con el trabajo, relacionándola con las diferencias entre individuos, secciones, regiones y clases, cuando en realidad el fundamento de la Formación tecnológica es un saber-hacer en contexto basado en la ciencia y la investigación empírica, que le otorgan su validez y confiabilidad. De otra parte, en México, en la que de acuerdo con Vargas (2003) se ha propuesto promover el crecimiento de la matrícula y la



VII Coloquio Internacional de Educación



oferta educativa de las Universidades Tecnológicas y los Institutos Tecnológicos Superiores, la meta está difícil de cumplir pues sigue la preferencia de los estudiantes de bachillerato por las Licenciaturas.

En Colombia se considera que la función productiva del tecnólogo en general, es asimilada a la de un técnico tradicional y por tal motivo en las empresas, las funciones de desarrollo e investigación de nuevos productos, normalmente son asignadas a profesionales universitarios y no a tecnólogos. La autoimagen del tecnólogo se debate pues entre dos alternativas: la primera es un tecnólogo que quiere profesionalizarse prontamente para alcanzar mejores cargos dentro de una empresa y la segunda, es uno que busca su identidad como profesional alternativo al universitario, cuya formación en la actualidad se cuestiona por ser demasiado teórica y sin capacidad de generación de la creatividad tecnológica.

Vale la pena resaltar que a nivel de investigaciones en Colombia, está a disposición la obra de Víctor Manuel Gómez profesor de la Universidad Nacional de Colombia, plasmada principalmente en los siguientes textos: “Necesidades Alternativas a la Universidad Tradicional en Colombia”, “La educación técnica y tecnológica en Colombia: análisis crítico y modelo alternativo”, “Estudio sobre cultura, modernización y modernidad. Misión de Ciencia y Tecnología”, “La Educación Superior, desarrollo y empleo en Colombia”; “La Evolución y Estado actual del pensamiento sobre educación técnica y tecnológica del nivel superior en Colombia” y “Cobertura, calidad y pertinencia: retos de la educación técnica y tecnológica en Colombia”, escritos entre los 90s y 2002.

Quizás el cuerpo central de indagación ha estado sobre la obra de Gómez quien ha hecho una reflexión en torno a lo que ha sido la evolución de este tipo de formación, coincidiendo con la urgente necesidad de proponer cual es el papel de este profesional en la sociedad. Lastimosamente después de este investigador, pocas personas se han preocupado por hacer un análisis reflexivo sobre este tipo de educación en Colombia, lo cual se convirtió en una oportunidad para esta tesis doctoral.

Siguiendo a Gómez (1995), existe ambigüedad y diversidad en cuál es la finalidad de la formación de tecnólogos en Colombia, basado en un estudio realizado acerca de las características de la oferta de educación tecnológica en el país y sobre el desempeño ocupacional de los egresados de electrónica. Es evidente en este estudio, cómo los diversos significados



otorgados hasta el momento a la Formación tecnológica señalan que es una educación de segunda clase, para personas de menor ingreso, aspiraciones o capacidad económica e intelectual, de menor duración, para formar mano de obra barata, existiendo una gran confusión en el papel que debe ocupar dentro de la producción de conocimiento para mejorar la productividad del país.

Pregunta de Investigación.

Investigar y reflexionar sobre la Formación Tecnológica exige no solo pensar en la oferta educativa y en la demanda por parte de los empleadores y por tanto en su inserción en el mundo del trabajo, sino también en los sentidos que los actores institucionales que integran las IES le han otorgado, para saber cuál es la finalidad de la misma dentro del esquema de la Educación Superior colombiano y sobre la contribución de ésta al cumplimiento de los propósitos nacionales, en materia de desarrollo tecnológico e innovación. Este fenómeno ha contribuido a no tener en la actualidad en el Cauca un desarrollo productivo articulado a un conocimiento tecnológico, de manera tal que se apalanquen en la región los procesos de innovación y competitividad.

Actualmente no existe en Colombia claridad en el perfil ocupacional del tecnólogo, muy poco se conoce sobre la calidad de la formación impartida y sobre las relaciones entre las dimensiones humanística, científica y tecnológica del currículo. No se ha efectuado una evaluación sistemática sobre su eficiencia interna y su eficacia externa. No se han verificado los supuestos sobre la identidad profesional del tecnólogo, ni sobre su demanda o necesidad ocupacional, ni sobre sus diferencias con el técnico. Tampoco se han clarificado sus relaciones ocupacionales con el ingeniero y con el científico. La justificación ocupacional del tecnólogo formado en el país aún no es convincente.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, surgió entonces la siguiente pregunta para la investigación:

¿Cuáles son los sentidos otorgados por los actores institucionales a la Formación Tecnológica en el departamento del Cauca?



La reflexión sobre la Formación Tecnológica no solo se debe circunscribir a ésta, por el contrario, debe abarcar a toda la Educación Superior. De ahí que surgieron algunas preguntas orientadoras para esta investigación, tales como:

¿En qué escenarios de producción tecnológica se insertan estos tecnólogos?,

¿La producción endógena de tecnología en el Cauca requiere éste tipo de profesionales?,

¿En qué áreas?,

¿Cuál es la relevancia de la Formación Tecnológica para el desarrollo económico del país y la región?

¿Cuál es el papel del tecnólogo dentro del sistema educativo colombiano?

¿Qué significa para los directivos, estudiantes, egresados, docentes de las IES formar tecnólogos en el Cauca?

¿Qué aportes se pueden plantear al sistema educativo colombiano, a partir de los sentidos encontrados?

Objetivos

De acuerdo con los conceptos que se han manejado de manera previa, así como siguiendo el lineamiento de la pregunta problema y las derivadas del mismo, se plantearon los objetivos de la investigación.

Objetivo general.

Comprender los sentidos otorgados por los actores institucionales que interactúan en la formación de Tecnólogos en el departamento del Cauca, de manera tal que junto al análisis de los documentos oficiales que la cobijan dentro del sistema educativo colombiano, permitan plantear una concepción unificada para este tipo de formación.

Objetivos específicos.

- Dilucidar la relación entre el concepto de Formación Tecnológica propuesto por el gobierno nacional y los referentes globales y nacionales de Educación Superior.



VII Coloquio Internacional de Educación



- Describir la correspondencia entre el mandato del Estado en materia de Formación Tecnológica, las necesidades del sector productivo y la infraestructura científico-tecnológica del departamento del Cauca.
- Descubrir las relaciones entre los programas académicos tecnológicos que ofrecen las instituciones de educación superior en el Cauca y los escenarios de producción endógena existentes en este departamento.
- Interpretar cuál es la expectativa que tienen sobre el tecnólogo los actores institucionales, con el fin de desentrañar el papel previsto para éste dentro del sistema educativo colombiano.

Metodología

El abordaje de esta investigación cualitativa se realizó a través de la complementariedad de dos métodos que permiten la interacción de los datos que se recogieron. El primero de ellos es el Análisis de Contenido, el cual ofrece la posibilidad de investigar sobre la naturaleza del discurso. Si bien éste método permite analizar el contenido de cualquier comunicación sea oral, icónica o escrita entre otras, es también una técnica para detectar la presencia o ausencia de una

característica del contenido. El segundo método utilizado es la Teoría Fundada, que es un enfoque de investigación que requiere un acercamiento íntimo al área de estudio y donde se pueden utilizar datos cualitativos y cuantitativos o una combinación de ambos.

Esta complementariedad de métodos: Análisis de Contenido y Teoría Fundada, facilitaron la recolección de información específica y actual, alternando la comparación de datos y la muestra teórica, lo cual permitió realizar una revisión exhaustiva de las experiencias verbalmente expresadas, aportadas por los informantes, con las categorías que surgen de los textos, lo cual contribuyó con la emergencia de nuevos sentidos para la Formación Tecnológica en el departamento del Cauca donde múltiples voces fueron tenidas e interpretadas conceptualmente por quien desarrolla esta investigación.



La investigación se desarrolló en tres fases, una aproximación teórica y empírica donde se realizó el acercamiento inicial, posteriormente una focalización y finalmente la interpretación y comprensión de sentido.

De acuerdo con este tipo de estudio, el cual debe llevar a interpretar y reflexionar sobre la Formación Tecnológica, se utilizaron como métodos de recolección de información las entrevistas en profundidad y el análisis documental, los cuales permitieron el establecimiento de categorías que emergieron de la confrontación entre los documentos y lo expresado por los informantes.

El trabajo de campo se realizó con treinta y cinco (35) actores institucionales de las IES que ofrecen este tipo de formación actualmente, donde se realizaron entrevistas en profundidad. Para el proceso de sistematización de la información, se codificaron los relatos y posteriormente se calificaron con el fin de tener una primera categorización axial.. Seguidamente se realizó la categorización selectiva, valorando los 626 relatos siguiendo los pasos de la Teoría Fundada, para finalmente culminar en una interpretación, que se agrupó en tres grandes categorías, permitiendo realizar la construcción de sentido para la Formación Tecnológica en el Cauca.

Por otra parte, para realizar el Análisis de Contenido, se preparó el análisis de la documentación de modo coherente, secuencial e integrador y seguidamente se reunió y se cruzó dialécticamente la información para el cumplimiento del objetivo propuesto y con el fin de revelar los postulados implícitos de los textos, describir tendencias cuantificándolas y encontrar elementos singulares, o todos a la vez.

El objetivo frente a los documentos elegidos, en este caso los PEP³ fue analizar y demostrar las relaciones entre la oferta de programas tecnológicos por parte de las Instituciones de educación del Cauca y las necesidades del departamento, así como la respuesta a las demandas del Estado a través de sus Planes nacionales y departamentales de desarrollo; tomando como universo de análisis los programas académicos ofertados en el departamento del Cauca que se encontraban con registro calificado activo y con egresados, al momento de esta investigación, eligiendo de esta manera, uno por cada IES que se relacione de manera directa con el sector industrial.

³ Proyecto Educativo del Programa.



Para el análisis de los textos se empleó el software Atlas Ti, facilitando la creación de los códigos surgidos de las preguntas guía de la investigación y del proceso de organización y análisis del material recolectado. A partir del referente teórico, se determinaron las Unidades de Análisis, las cuales constituyeron los núcleos de significado propio que fueron objeto de estudio para clasificación y recuento posterior. Se estimó como regla de numeración o recuento, es decir, la forma de contar las unidades de registro codificadas; la presencia o ausencia de palabras, la Frecuencia ponderada, referida al número de veces que aparece un código determinado o unidad de registro y la contingencia para identificar los elementos esencialmente comunes a cada conjunto de datos.

Continuando el Análisis de Contenido, se realizó una categorización que consistió en la clasificación de los elementos de un conjunto, en este caso las unidades de análisis, a partir del objetivo trazado y siempre bajo la mirada del contexto en el cual fue escrito el texto. Igualmente se realizó una codificación de las unidades de análisis. Al cruzar las conclusiones de primer nivel se procedió a agruparlas por su pertenencia a una determinada categoría. Esto quiere decir que la información se fraccionó en subtemas asignándoles un código; seguidamente, se analizó en función de las preguntas y los objetivos de la investigación lo que conllevó a identificar patrones culturales que orientaron la interpretación de los datos. Cada unidad de registro, para su codificación se descompuso seleccionando las expresiones o proposiciones referidas a los temas de estudio.

Finalmente, vale la pena mencionar que el acceso a la recopilación y generación de información y el registro sistemático de la misma tuvo implicaciones para el análisis, en tanto que éste se relaciona con el proceso de teorización y escritura. El análisis fue parte fundamental del proceso continuo de la investigación, bajo la complementariedad de los dos métodos.

Principales resultados

En la búsqueda por dilucidar la relación entre el concepto de Formación Tecnológica propuesto por el gobierno nacional y los referentes globales y nacionales de Educación Superior, se hizo evidente que al país llegó este tipo de educación como un espejo de países hoy industrializados quienes, al instaurarse el discurso del desarrollo, pusieron la educación al servicio de éste y del crecimiento económico y la industrialización en su momento. Países que



VII Coloquio Internacional de Educación



además, no tenían problemas tan marcados como los nuestros a nivel de desigualdades en las estructuras social y económica, adosado a una geografía compleja que impedía llevar materiales de un lado a otro y en el cual se daba un escaso desarrollo de conocimientos científicos.

Se observa que el Gobierno Nacional ha venido reglamentando bajo una comprensión estrictamente jurídica, las modalidades de formación Técnica Profesional y Tecnológica, vista tradicionalmente desde la educación Universitaria, lo que ha hecho que hoy en día existan diversidad de titulaciones que confunden a los aspirantes y a los empresarios al momento de requerir un profesional. Esto se hizo evidente en la manifiesta ausencia de investigaciones en el campo de la formación tecnológica como se demostró en el Estado del Arte de este estudio.

No obstante, el Ministerio de Educación Nacional, también ha venido implementando medidas para incentivar este tipo de formación, como han sido la expedición de la Ley 749 de 2003, las bolsas concursables financiadas por el BID en la primera década de este siglo y la creación de los centros regionales de educación superior. Actualmente, el Ministerio de Educación Nacional, viene trabajando, amparado en el actual Plan de Nacional de Desarrollo, en la creación del Sistema Nacional de Educación Terciaria, el Marco Común de Cualificaciones y el Sistema Nacional de Acumulación y Transferencia de Créditos Académicos, todo ello, atendiendo las directrices de la Organización Internacional del Trabajo OIT y de organismos internacionales como la OCDE, organización a la cual aspira ingresar prontamente.

Del contacto con los principales actores que tienen que ver con la formación de tecnólogos en el departamento del Cauca (estudiantes, docentes, empresarios, directivas académicas y egresados) y los análisis realizados sobre dicha información tras la búsqueda de sentido, se hace evidente que éstos ratifican la concepción de una Formación Tecnológica que en términos generales es una formación para el trabajo, de corta duración, con poca formación teórica, que brinda a las personas conocimiento práctico para resolver un problema específico en un contexto determinado. Poco valorada socialmente, tímidamente relacionada con la investigación aplicada, con pocos escenarios de práctica y desarticulada del sector productivo. Intermedia entre lo técnico y lo universitario, preparatoria para el ciclo universitario en algunos casos y con una inmensa confusión sobre el perfil ocupacional de los Tecnólogos, en



VII Coloquio Internacional de Educación



comparación principalmente con los Técnicos y subvalorada con relación a los universitarios, donde incluso muchos piensan que es el ciclo propedéutico de éste.

La utilización de la teoría fundada como método para encontrar sentido a la formación tecnológica, permitió además vislumbrar encuentros y desencuentros entre los actores entrevistados, por ejemplo, frente a la concepción de la misma. Los actores coinciden en verla como una formación con fundamentación científica poco profunda para un hacer procedimental, pero que le permite al tecnólogo enfrentar un problema en la práctica. No obstante, entre los actores, no están claras las diferencias con el ingeniero y el técnico, tan es así que los estudiantes y empleadores por ejemplo, piensan que el ingeniero siempre será el jefe de los tres, lo cual acentúa más las confusiones y efectos negativos sobre los tecnólogos al buscar su nicho en el mercado laboral.

Normativamente, las instituciones de educación superior con programas tecnológicos acogen todo lo dispuesto por el Ministerio de Educación Nacional, independientemente si están de acuerdo o no con ello, lo cual en algunos casos, en especial para las privadas, hace que se implementen programas tecnológicos que no sobreviven en el tiempo, de acuerdo con las expectativas inicialmente planteadas al momento de la presentación para registro calificado. Ahora bien, todos reconocen que estas políticas buscan incentivar este tipo de formación, como se indicó anteriormente.

Causa una grata sorpresa, encontrar que muchos de los entrevistados docentes, empresarios o directivos académicos que no poseen un título de tecnólogos, manifestaron su interés por estudiar un programa de éstos, principalmente motivados por adquirir las competencias para mejorar la aplicación de sus conocimientos para resolver un problema práctico en un determinado contexto. Igualmente encontrar que para algunos actores, aun la formación tecnológica se la asignan solamente al SENA, desconociendo la labor que las IES hacen en la región. En particular, se destaca que solo los empleadores sugieren que la formación tecnológica se articule al bachillerato y por otra parte, solo los docentes consideran que ésta debe seguir siendo a bajo precio, para que los jóvenes accedan a ella.

De otro lado, dentro de los hallazgos empíricos, que nos permitieron conocer con amplitud y profundidad las visiones y concepciones de la formación tecnológica en el Cauca, se encuentra que todos los actores entrevistados consideran unánimemente que la formación



VII Coloquio Internacional de Educación



Tecnológica podría ser protagónica para el crecimiento industrial y económico del departamento, siempre y cuando esté alineada a las necesidades empresariales y gubernamentales, pero que para ello se requiere un diagnóstico de necesidades que evidencie la realidad de la región. Quienes fueron entrevistados y ya cuentan con un título de tecnólogos, buscaron esta formación, básicamente por la pronta habilitación que les daba el título para acceder al mercado laboral, así como por la posibilidad de continuar los estudios universitarios, principalmente.

A pesar de que la Formación Tecnológica naturalmente está pensada para formar profesionales capaces de desarrollar actividades de base tecnológica haciendo énfasis en la práctica, no existe claridad evidente de los actores institucionales sobre la importancia de conocimiento tecnológico que debería tener este profesional.

Adicional a las voces de los actores entrevistados, gracias igualmente a las metodologías escogidas para la comprensión de sentido como fueron el análisis de contenido y la teoría fundada, al realizar una triangulación entre los anhelos del Estado en materia de formación tecnológica, las necesidades del sector productivo, la infraestructura científica tecnológica, y los programas académicos que se ofertan, así como los escenarios de producción endógena disponibles para formar tecnólogos en el departamento del Cauca, es evidente la desarticulación entre la academia y el sector productivo para la formulación de sus programas académicos, pues éste se limita a la realización de prácticas de fin de carrera o visitas técnicas, pero muy poco a la búsqueda de procesos de investigación e innovación que puedan conducir a productos y/o procesos que le aporten al desarrollo económico o tecnológico de la región.

Ahora bien, los programas Tecnológicos que se vienen desarrollando en el Cauca, cuentan con muy pocos espacios de producción endógena definidos, por lo cual se hace imprescindible estrechar estos vínculos entre Universidad, Empresa y Estado, para poder contar con laboratorios especializados y espacios polivalentes que permitan la experimentación, el trabajo práctico y la alternancia.

Así mismo, se vislumbra una oportunidad para las Instituciones de educación superior del Cauca, de proponer, de la mano con el sector productivo, programas académicos acordes a las áreas que actualmente están descubiertas como son el sector agropecuario, el turismo, el sector energético, la construcción y los servicios bancarios, principalmente.



Reflexionando sobre el camino recorrido, es indispensable dejar claro que la Formación Tecnológica no es una educación pobre, para pobres, ofrecida por instituciones pobres. Por el contrario, es una formación que se requiere para el desarrollo del país y en tal sentido su calidad debe ser de alto nivel. Ésta es una acción conjunta que deben emprender las instituciones comprometidas con la Formación Tecnológica, el sector productivo y las entidades gubernamentales con el fin de hallar un marco común de interpretación de la formación tecnológica, de su campo de acción propia como un tipo del saber que puede aportar al desarrollo regional.

En definitiva, la Formación Tecnológica tiene un vacío de concepción que afecta su calidad y pertinencia, al no tener como referente el saber tecnológico y su relación con la ciencia, sino el entrenamiento para un oficio, concepción que reduce la formación tecnológica al desarrollo de destrezas prácticas y operativas, en un periodo de corta duración, generalmente en una institución llamada Tecnológica.

Conclusiones

Luego de realizar el análisis de la relación entre el concepto de Formación Tecnológica propuesto por el gobierno nacional y los referentes globales y nacionales de Educación Superior, así como de la correspondencia entre el mandato del Estado en materia de Formación Tecnológica, las necesidades del sector productivo y la infraestructura científico-tecnológica del departamento del Cauca. Y de develar las relaciones entre los programas académicos tecnológicos que ofrecen las instituciones de educación superior en el Cauca y los escenarios de producción endógena existentes y su respuesta frente a las necesidades de la región; a través de esta investigación se ha logrado interpretar desde las voces de los actores institucionales, el sentido otorgado a la Formación Tecnológica, siendo estos hallazgos la base para la propuesta de una concepción unificada para la misma, en el marco del nuevo Sistema Nacional de Educación Terciaria, en concordancia con los objetivos propuestos y la metodología descrita.

Explícitamente los sentidos propuestos sobre la formación tecnológica por los 35 actores entrevistados en del departamento del Cauca y hallados conforme a la metodología de la teoría fundada, dan cuenta de que ésta debe ser rigurosa académicamente para formar profesionales



competitivos e íntegros que sean valorados socialmente; con un alto componente práctico, pero sin desligarse de la teoría, articulada al sistema educativo que la precede y sobre todo, estrechamente ligada a la dinámica económica de la región donde se desarrolle, con el fin de poder articular la oferta académica con los escenarios endógenos de producción. Además debe ser una formación fortalecida desde la investigación aplicada y con escenarios propios de experimentación. Debe contar con personal docente altamente capacitado, de manera tal que brinden a los futuros estudiantes un conocimiento actualizado y unas habilidades emprendedoras que los lleven a crear nuevas necesidades laborales en la región que ellos puedan cubrir, todo esto en el marco de la innovación o la resolución de problemas, como premisa principal de su quehacer.

Por tanto, esta tesis aporta una mirada a la concepción de Formación Tecnológica, planteando que ésta debe ser la llamada a formar profesionales capaces de comprender y utilizar el concepto de tecnología como instrumento de innovación y transformación de las actividades económicas y productivas, en beneficio del desarrollo endógeno del país y en especial de la

región, pues éste es un punto al cual se deben volcar las miradas, para que estos profesionales empiecen a contribuir con sus aportes al desarrollo de las regiones. Todo lo cual implica establecer una relación con la investigación aplicada, en términos creativos y contextualizados a las condiciones específicas de los territorios, y una formación polivalente que permita al egresado de un programa Tecnológico (Técnico Superior) desarrollar la capacidad de adaptación y de transición ocupacional, que podría experimentar con el avance de las tecnologías.

Pero para lograrlo, se plantea igualmente, la necesidad de realizar una revisión en profundidad del sistema colombiano de educación superior, que articule las formas paralelas de formación existentes como la denominada formación para el trabajo y el desarrollo humano o algunos programas ofrecidos por el SENA. Lo cual necesariamente implica que se realice una mirada integral a su configuración, que incluya la articulación con el financiamiento, el fomento, la inspección y vigilancia de la educación superior, junto con los demás sistemas y herramientas creados en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, dejando planteada una propuesta de



VII Coloquio Internacional de Educación



reorganización del sistema de educación terciaria, lo cual se constituye en uno de los aportes más significativos de la tesis.

Asimismo, lo que se buscó con esta investigación, en coherencia con lo planteado en el apartado anterior, es aportar elementos que ayuden a solucionar un vacío conceptual relacionado con la formación de tecnólogos frente a la dinámica económica del país, específicamente del departamento del Cauca, de manera que quedaron planteados algunos aspectos pedagógicos, curriculares o didácticos, tales como la flexibilidad del currículo, la formación desde la práctica, personal docente cualificado, diseño de currículos basados en competencias y bajo el esquema del marco común de cualificaciones, entre otros, que enriquezcan a las instituciones de educación superior que ofrecen este tipo de programas, así como una conceptualización unificada para este tipo de formación que pretende ofrecerle el estatus merecido dentro del sistema educativo y una propuesta de reorganización del sistema de educación terciaria que de manera binaria incluya una educación académica y una formación profesional, una diferenciación de niveles de formación, tipos de instituciones de educación superior y programas, para de esta manera contribuir a una reorganización del sistema de educación colombiano.



Bibliografía

- Balderrama, I.M. (2008). *Diseño de una metodología para la actualización de contenidos curriculares dedicados al estudio de la tecnología CIM en carreras universitarias tecnológicas*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos TDR.
- Barley, S, y J. E. Orr. (1997) *Introduction: The Neglected Workforce*. En *Between Craft and Science*, compilado por Stephen Barley R. y Julian E. Orr. ILR Press. Nueva York.
- 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.
- Chávez, M. (2013). *Caracterización curricular, pedagógica y evaluativa de la formación técnica profesional y tecnológica en Colombia*. Tesis de maestría en Educación. Universidad Surcolombiana.
- Congreso de la República de Colombia. (2014) *Plan Nacional de Desarrollo. Todos por un nuevo país*. Juan Manuel Santos Calderón. 2014 – 2018.
- Díaz González, C. P. (2002). *La reforma de la educación superior tecnológica de 1993 en México y su impacto en la investigación y la vinculación: el caso de los Institutos Tecnológicos de Celaya y Orizaba*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos FLACSO.
- Departamento Nacional de Planeación. DNP. (2012). Recuperado de: <http://www.dnp.gov.co/Programas/DesarrolloEmpresarial/CienciaTecnolog%C3%ADaeInnovaci%C3%B3n.aspx>



- Fernández Guerrero, M. (2009). *Formación pedagógica del profesorado de Educación Superior en la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo (TECNAR)*, en Cartagena de Indias. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos TDR.
- Ferreira Gauchía, C. (2009). *La Imagen de la tecnología proporcionada por la educación tecnológica en la enseñanza secundaria*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos TDR.
- Gómez V. M. (1991). *La educación técnica y tecnológica en Colombia: análisis crítico y modelo alternativo*, En: Formación Técnica y Tecnológica. Bogotá. ICFES.
- _____ (1995). *La educación tecnológica en Colombia: ¿educación terminal o primer ciclo de las ingenierías y las ciencias?*. Editorial Universidad Nacional. Bogotá.
- Haya de la Torre, R. (2005) *Estudio sobre la educación superior tecnológica en el Perú*. Organización de los Estados Iberoamericano. Recuperado de <http://www.oeiperu.org/documentos/FormacionHaya.pdf>
- Jirón, M., Martínez M. (2011). *Construcción académica de la Facultad Tecnológica. Educación tecnológica y formación por ciclos*. Primera Edición. Bogotá, Colombia: Fondo de Publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Lara Carmona, V.L. (2006). *El CONALEP y las características de la inserción laboral de los profesionales técnicos en electromecánico y productividad industrial*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos FLACSO.
- Lizarraga, K. (2002). *Educación Técnica en Bolivia. Efectos sobre los ingresos*. Unidad de Análisis de Políticas sociales y económicas. Bolivia. Recuperado en <http://www.udape.gov.bo/analisisEconomico/analisis/vol18/art03.pdf>
- López Alcantud, J. (2007). *La enseñanza/aprendizaje de la energía en la educación tecnológica*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos TDR.



VII Coloquio Internacional de Educación



- Martínez, M., Parra, J (2005). *Diseño Curricular en la Formación de Tecnólogos e ingenieros bajo la modalidad de Ciclos Propedéuticos*. XXV Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. El Impacto de las Reformas de la Educación Superior en la Formación de Ingenieros. Cartagena de Indias. Septiembre 21 a 23 de 2005.
- Montero, M. (2006) *Evaluación comparativa de los programas de formación y actualización docente en los institutos tecnológicos de Comalcalco y Villa la Venta, Huimanguillo*. (Disertación Doctoral) Recuperada de la base de datos FLACSO.
- Rothman, A. R. (1998). *Working. Sociological Perspectives*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sábato, J.; Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología- autónoma o transnacional*. México: Editorial Nueva Imagen,
- Sousa, R. (2007) *La reforma de la enseñanza técnica en Brasil*. Boletín CINTERFOR, s.v., no. 41. Brasil.
- Vargas, R. *La educación superior tecnológica*. (2003) Revista de Educación Superior. ANUIES. Vol. 2, no. 3, Recuperado en http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/126/02.html