

PERTINENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL EN  
EL SISTEMA EDUCATIVO DISTRITAL.

ADRIAN ANDRÉS VILLALOBOS VELÁSQUEZ

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA  
BOGOTÁ D.C.

2013

PERTINENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL EN  
EL SISTEMA EDUCATIVO DISTRITAL.

ADRIAN ANDRÉS VILLALOBOS VELASQUEZ

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN DOCENCIA E  
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

DIRECTOR:

HERNANDO CAMACHO C.

INGENIERO MAGISTER EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA CON  
ÉNFASIS EN INGENIERÍA.

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

BOGOTÁ D.C.

2013

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Bogotá, 29-05-2013**

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Resumen del proyecto   | 8  |
| 1. Problema  | 10 |
| 1.1 Planteamiento del problema.....                                  | 10 |
| 1.2 Formulación del problema.....                                    | 13 |
| 2. Justificación   | 13 |
| 3. Marco referencial   | 16 |
| 3.1 Antecedentes.....  | 16 |
| 3.2 Marco legal.....   | 21 |
| 3.3 Marco teórico.....   | 26 |
| 4. Hipótesis   | 33 |
| 5. Objetivos   | 33 |
| 5.1 Objetivo general.....  | 33 |
| 5.2 Objetivos específicos.....                                       | 33 |
| 6. Metodología   | 34 |
| 7. Cronograma  | 38 |
| 8. Distribución de responsabilidades para el desarrollo del proyecto | 39 |
| 9. Presupuesto   | 40 |
| 10. Resultados esperados   | 40 |
| 11. Identificación y caracterización de la innovación propuesta      | 41 |
| 12. Impactos esperados   | 42 |
| 13. Desarrollo del proyecto  | 44 |

|   |    |
|---|----|
| 13.1. Levantamiento del estado del arte legal.....  | 44 |
| 13.2. Aplicación de la encuesta .....   | 46 |
| 13.2.1 Formato de encuesta .....  | 49 |
| 13.3. Clasificación y comparación de contenidos temáticos.....  | 61 |
| 13.3.1 Instituciones de educación superior que ofrecen la carrera de<br>Electrónica.....  | 62 |
| 13.3.2 Pensum Académicos de las Instituciones seleccionadas.....  | 64 |
| 13.3.3 Contenidos programáticos de la fundación San José de las<br>materias seleccionadas .....                                       | 72 |
| 13.3.4. Contenido curricular de la especialidad de electricidad y<br>Electrónica del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto..... | 78 |
| 13.4. Planteamiento de la propuesta.....  | 87 |
| 13.4.1. Explicación gráfica de la propuesta.....  | 89 |
| 13.4.2. Descripción de la propuesta.....  | 90 |
| 14. Trabajos Futuros  | 91 |
| 15. Conclusiones y sugerencias  | 92 |
| 15.1. Conclusiones.....   | 92 |
| 15.2. Recomendaciones.....  | 96 |
| 16. Bibliografía  | 98 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| 1. Instituciones de educación superior que ofertan la carrera de electrónica<br>en sus programas .....                        | 62 |
| 2. Programa técnico en electrónica de CIDCA .....   | 64 |
| 3. Materias hasta quinto semestre de la Universidad Nacional .....  | 65 |
| 4. Programa Técnico en electrónica de la CUN.....   | 66 |
| 5. Programa Técnico en la fundación San José .....  | 67 |
| 6. Materias hasta quinto semestre de la Universidad Manuela Beltrán .....   | 68 |
| 7. Programa Técnico en la ECCI .....  | 69 |
| 8. Identificación de materias similares entre los Institutos de educación superior<br>seleccionados.....                      | 71 |
| 9. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1 <sup>er</sup> periodo grado 8 <sup>o</sup> .....                   | 79 |
| 10. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2 <sup>do</sup> periodo grado 8 <sup>o</sup> .....                  | 80 |
| 11. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1 <sup>er</sup> periodo grado 9 <sup>o</sup> .....                  | 81 |
| 12. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2 <sup>do</sup> periodo grado 9 <sup>o</sup> .....                  | 81 |
| 13. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1 <sup>er</sup> periodo grado 10 <sup>o</sup> .....                 | 82 |
| 14. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2 <sup>do</sup> periodo grado 10 <sup>o</sup> .....                 | 83 |
| 15. Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1 <sup>er</sup> y 2 <sup>do</sup> periodo grado 11 <sup>o</sup> ... | 84 |
| 16. Relación de contenidos entre la fundación San José y el colegio Piloto.....   | 85 |

## LISTA DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| 1. Género del acudiente.....                                 | 51 |
| 2. Promedio de edad del acudiente.....                       | 52 |
| 3. Conocimiento de la existencia del colegio.....            | 53 |
| 4. Razones de elección del colegio.....                      | 54 |
| 5. Satisfacción con la educación recibida en el colegio..... | 55 |
| 6. Ventajas de los colegios Técnico Industriales.....        | 56 |
| 7. Aceptación de la educación técnica industrial.....        | 57 |
| 8. Recomendación del colegio.....                            | 58 |
| 9. Desventajas de la educación Técnica Industrial.....       | 59 |

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

En la actualidad, la mayoría de personas en Bogotá, desconocen la existencia de colegios que ofrecen educación técnica industrial, y por ende; los objetivos que allí se plantean en cada uno de los niveles de educación básica y media, al igual que se desconoce el desarrollo de habilidades y competencias particulares que logra el estudiante egresado de estas instituciones, en cuanto al saber, al ser, al saber hacer y al trabajo en comunidad (Unesco, 1996).

Esta falta de información se observa incluso en organismos distritales como la DLE (Dirección Local de Educación) y la SED (Secretaría de Educación Distrital), los cuales se encuentran facultados para formular, orientar y coordinar las políticas y planes del Sector Educativo, en este caso, de los colegios públicos distritales. De igual manera, en los documentos que se revisaron en el MEN (Ministerio de Educación Nacional) se evidencia el desconocimiento que esta entidad tiene en relación con el tipo de formación técnica industrial, para los niveles de básica y media en los colegios de bachillerato. Ya que por su afán en el mejoramiento de la educación y la actualización de sus decretos y normas en la educación colombiana no ha reglamentado a los colegios técnicos industriales. Por el contrario los ha venido reduciendo y marginándolos hasta el punto de inducirlos a cambiar su carácter para que adopten modalidades de educación media técnica o académica, ofreciéndoles algún tipo de énfasis o integración con algunos oficios técnicos que ofrecen centros de educación superior o el SENA.



En este sentido, la propuesta y el desarrollo de este proyecto busca como objetivo: dar a conocer las implicaciones que tiene para la educación Colombiana la existencia de un colegio con carácter Técnico Industrial, en la ciudad de Bogotá; mencionar las características de la educación técnica industrial ofrecida en tres colegios distritales y presentar las ventajas con que cuentan los estudiantes egresados de este tipo de colegios, frente a los egresados de los colegios distritales con modalidad académica o media técnica.

Se realizó una recopilación de la normatividad (decretos y leyes) que reglamentaron la fundación de estos colegios, y la situación legal que vienen afrontando a partir de la expedición de la Ley 115 (MEN, 1994). Para ello fue necesario iniciar con una conceptualización histórica en Colombia de la Educación Técnica Industrial, la evolución que ha presentado en el transcurso de los años desde sus orígenes, su trayectoria y su actualidad, la cual es poco alentadora. Este proceso histórico de la educación va ligado al cambio político que se ha vivido en el país.

Luego se presenta una aproximación a la realidad actual de estos colegios y su entorno social, así, como el impacto que este tipo educación genera en la comunidad educativa y en el sector productivo que acudía a estos colegios para contratar los estudiantes egresados, por la habilidad no solo en el manejo de herramientas, sino la idoneidad en el los procesos industriales desarrollados durante su formación de bachillerato en estas instituciones educativas. Por último se intentará mencionar algunas conclusiones e hipótesis en relación a las ventajas o desventajas que presenta en la actualidad este tipo de educación Técnica Industrial en los colegios distritales (Gallart, 2006).

## **1. PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La educación en Colombia como un proceso socializador, reflexivo y evolutivo ha presentado cambios en el transcurso de la historia desde su origen, el cual se remonta a la época de la colonia (siglo XVII) cuando este oficio estaba a cargo de las comunidades religiosas, cuyo primordial objetivo era impartir normas sociales, religiosas y conocimientos básicos de las ciencias a sus estudiantes. La educación en Colombia ha ido transformando e incrementando niveles de formación; actualmente el sistema educativo formal, se encuentra organizado en cuatro niveles a saber: la educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, con sus diferentes énfasis o especialidades.

En este proceso de evolución permanente de la educación colombiana también se han venido reformando algunas normas y decretos que legislan este proceso educativo, dependiendo de las necesidades y proyecciones que tenga el estado frente a este proceso socializador, como lo es la educación nacional. En estas reformas se han involucrado el sistema de evaluación, la promoción y obtención de títulos, las diferentes formas de educación, las características propias de cada nivel educativo, entre otros aspectos asociados al sistema educativo.

Este continuo desarrollo del sistema educativo que se ha presentado en Colombia, el cual inicia como un proceso de alfabetización, luego surge como una necesidad y pasa a ser un derecho constitucional de todo ciudadano colombiano, aparece una serie de opciones en la formación de la educación básica secundaria, que le ayudaran al estudiante a afrontar e incursionar en el mundo laboral y productivo, el cual presenta un desarrollo acelerado con el avance tecnológico que ha presentado la humanidad. Es entonces obligación del estado educar a sus ciudadanos según el proceso de desarrollo industrial que se esté viviendo en el país. Por este motivo en el sistema de educación colombiano se presentaron una serie de centros de enseñanza con características peculiares que permitían la apropiación y el desarrollo de procesos técnicos y tecnológicos, y a partir de estas necesidades, es como surge la creación de los Institutos Técnicos Agrícolas (ITAS), encargados de capacitar a los estudiantes en el manejo y la producción de las tareas agrícolas. Luego, a partir de la revolución industrial, se ve la necesidad de capacitar a la población en artes industriales (Institutos Técnicos Industriales), en donde se desarrollan las habilidades y destrezas para cualquier proceso industrial. De igual manera surgieron los colegios en los que se capacitaban a los estudiantes en oficios comerciales (Bachiller Técnico Comercial), ya que mediante este tipo de capacitación se abordaban las características administrativas propias de la conformación y funcionamiento de las empresas (MEN, Características y exigencias de los programas según las modalidades del bachillerato, 1985 ).

En la actualidad, con esta diversificación de educación técnica impartida por los colegios de secundaria quedan ya muy pocas instituciones, las cuales están ubicadas en su mayoría en áreas urbanas. Estos planteles que aún permanecen y conservan su carácter original, son los

Institutos Técnicos Industriales. En estos colegios, de forma simultánea y durante el año escolar, el proceso de enseñanza de las nueve (9) áreas fundamentales contempladas en la Ley General de Educación, es complementado por las áreas de carácter técnico industrial; capacitando al estudiante en una especialidad o taller específico, como lo son: Dibujo Técnico, Ebanistería y Modelería, Electricidad y Electrónica, Fundición, Mecánica Industrial, Mecánica Automotriz, Metalistería y Sistemas, entre otras, dependiendo de las necesidades de su entorno. A pesar de que aún se conserva este tipo de bachillerato Técnico Industrial; el estado, a través del Ministerio de Educación Nacional los ha dejado relegados en la evolución educativa que se sigue afrontando en Colombia, frente a los colegios académicos y de educación media, ya que en su última legislación educativa (Ley 115), no estipuló ningún decreto o norma para la actualización, reglamentación o finalización de este tipo de educación técnica. La educación técnica solo se menciona en el artículo 208 de la ley general de educación (MEN, Ley general de Educación., 1994).

Por lo cual, los Institutos Técnicos Industriales han matizado su carácter Técnico Industrial, con todo lo que esto le implica en cuanto a: su sistema de administración, legislación, intensidad horaria, recursos para modernización de sus equipos y herramientas, selección de estudiantes, entre muchas otras funciones propias de estos colegios. Lo más inquietante para estos Colegios Técnicos Industriales es no tener en la actualidad una legislación y una función clara en cuanto a su papel en la articulación con la educación superior que están afrontando el resto de los colegios en el sistema educativo y la oportunidad que se le brinda al estudiante en la capacitación para afrontar el mundo laboral y productivo (MEN, Situación de la Enseñanza Técnica en Colombia, 1978).

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué ventajas ofrecen los colegios Institutos Técnicos Industriales en Bogotá a sus estudiantes egresados frente a los egresados de los demás colegios distritales?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Un modelo de formación se constituye principalmente a partir de la articulación entre: las ciencias de la educación, la pedagogía, las formas de adquisición del conocimiento y de la cultura social. Es una manera particular de entender la educación, de asumir una teoría o postura pedagógica, de seleccionar, organizar y valorar saberes, de conformar un tipo específico de cultura social. Debido a ello, es propicio pretender que una primera aproximación del ser humano con el funcionamiento y evolución de los avances en los procesos técnicos y tecnológicos en la industrial y en la vida cotidiana, se realice en su educación desde los primeros años de aprendizaje, con el inicio de su etapa en preescolar, luego primaria y por ultimo en secundaria.

La familiarización con todos y cada uno de los procesos técnicos y tecnológicos ayudaran en el desarrollo espacial y motriz que el individuo pueda asimilar ¿Qué lugar es el más propicio

para alcanzar tal fin? El espacio más apropiado para alcanzar los conocimientos mínimos en la evolución y asimilación del desarrollo técnico industrial y tecnológico no es más que, en el Colegio. Ya que en este lugar se puede aprovechar y explotar la curiosidad y el deseo del niño en la adquisición del conocimiento hacia los avances técnicos y tecnológicos que se han diseñado y construidos en la actualidad. Estos diseños y elaboraciones de artefactos y procesos industriales siempre han de buscar la comodidad y agilidad en el trabajo para los seres humanos.

Es allí, en donde la educación cumple con un importante desafío en el crecimiento de la humanidad y en el desarrollo que se ve obligado a tener con los avances técnicos y tecnológicos de su vida cotidiana. Para dar inicio a este extenso y maravilloso proceso de industrialización técnica y tecnológica, se debe realizar una aproximación con técnicas primarias en el manejo y adiestramiento de maquinas, herramientas, lectura de planos, conocimiento de la seguridad industrial y trabajo en equipo, aspectos que están inmersos en la educación Técnica Industrial. Estos aspectos son evidenciados en instituciones técnicas, que no solo ayudan al estudiante en su preparación académica y social para la vida, sino que lo prepara para un óptimo desempeño en el mundo productivo y laboral que le espera lleno de evoluciones y retos industriales. Es en estos planteles, debido a su carácter, en donde se debe realizar un trabajo, que permita obtener algunos resultados tendientes a indicar si este tipo de educación (Educación Técnica Industrial), llena las necesidades que el sector productivo presenta con su continuo desarrollo y evolución frente a los avance técnicos y tecnológicos que día a día se van mejorando y perfeccionando en nuestro entorno.

Desde sus orígenes la Educación Técnica Industrial, como los otros tipos de bachillerato han sufrido modificaciones en su normatividad y en la metodología impartida. Pero a partir de 1994 con la creación y aprobación de la Ley General de Educación, al parecer se ha relegado a este tipo de educación Técnica Industrial, y con ello a los colegios que se crearon o asumieron desde hace varios años el carácter Técnico Industrial. Esta posición de relegar a este tipo de educación, se ve reflejado en la ausencia de una legislación puntual que rijan a los colegios Institutos Técnicos Industriales. De igual manera el Ministerio de Educación colombiano no cuenta con un documento que especifique el perfil de un bachiller Técnico Industrial, ya que en la actualidad estos estudiantes egresados presentan unas oportunidades y ventajas laborales, debido al conocimiento específico alcanzado en las diferentes especialidades ofrecidas en los colegios técnicos industriales, frente a los egresados de colegios académicos o medios técnicos. Por tal motivo lo que se pretende con este trabajo es presentar las características de la educación impartida en los colegios Institutos Técnicos Industriales, recopilar la normatividad establecida y que rige a estos planteles, describir las ventajas de los estudiantes egresados de los Institutos Técnicos Industriales frente a estudiantes de los demás colegios distritales. Y así, poder identificar las fortalezas y debilidades que presenta este tipo de educación impartida en el bachillerato frente a colegios que imparten una educación de carácter académico o media técnica.

### **3. MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

En sus inicios la educación colombiana, como en todos los pueblos descubiertos y conquistados en el siglo XV, era designada a la iglesia católica, la cual solamente se enfocaba en la instrucción de creencias y el trabajo en la fe. Los primeros indicios de educación, concebida como el proceso de la adquisición de conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar ya establecidas bajo unas normas de disciplina y en un claustro de formación, se remontan a la época de la colonia (siglo XVII), este oficio estaba a cargo de las comunidades religiosas, las cuales impartían normas sociales, religiosas y conocimientos mínimos específicos de las ciencias a sus estudiantes; quienes pertenecían a familias acomodadas de buenas condiciones económicas. Ya, a partir de estos instantes los elementos y herramientas de la educación ha sufrido permanentes cambios ideológicos, políticos y sociales en busca de su mejor aprovechamiento para el individuo y la sociedad (Cecilia, 1930-1946).

Se puede hablar de escuelas de educación cuando en 1835 (siglo XIX), bajo el mandato del presidente Francisco de Paula Santander, se ve la necesidad de alfabetizar a los pueblos que hasta entonces permanecían en la ignorancia. Entonces se decide conformar y establecer establecimientos educativos en las principales provincias del estado. A partir del año 1853, estipulado en la constitución nacional de este mismo año, se reglamenta y afianza el sistema educativo de carácter público, con la construcción de algunos establecimientos más, y la



contratación de personal del exterior para que asumiera la enseñanza en estas escuelas. Este sistema educativo prevaleció hasta el año 1885, ya que el sector político que la conformó perdió su relevancia en esta época. Esta época inicial recibió la denominación de la edad de oro de la educación.

Para 1886, en el gobierno de José María Campo Serrano, comienza a regir una constitución política de Colombia en la cual se establece en uno de sus artículos, la participación activa de la iglesia católica en los establecimientos educativos, para con esto garantizar que los estudiantes adquirieran habilidades para desempeñar diferentes oficios. Después de la guerra de los mil días (1889), en Colombia se debió dar inicio nuevamente a muchos procesos en los que se habían comenzado, entre ellos en la educación. Debido a la crisis económica que dejó esta guerra la deserción escolar aumento notablemente, y por otra parte el gobierno retomo el decreto 1872, el cual en términos generales promulgaba, que en los sectores urbanos el periodo de la escuela comprendía seis (6) años de estudio, y en las zonas rurales tres (3) años. Recortando de igual forma las partidas económicas para el sector educativo, con lo cual bajo las condiciones laborales de los maestros y el material de trabajo en las escuelas.

En los años posteriores la atención prestada al sector educativo produjo cambios favorables para mejorar la perspectiva educativa del pueblo colombiano. En año 1920, bajo el mandato del presidente Marco Fidel Suarez, la educación en Colombia se convirtió en un proceso público y obligatorio; en 1930, se adopto medidas para la capacitación a personas colombianas para tener profesores nacionales impartiendo el servicio de educación. En la década de los 50,

aparece la educación superior de carácter público y privada, la cual impartía conocimiento en carreras tecnológicas. Ya para el año 1953, se da inicio con un programa de capacitación a nivel nacional conocido como SENA (servicio nacional de aprendizaje). Para los siguientes años se asumieron políticas de mejoramiento a nivel nacional del sector educativo como por el ejemplo la creación de mayor número de universidades y colegios, en los cuales se encontraban un número considerable de aporte privado. En el año 1970 y superiores los colegios de carácter privado fueron una gran opción para los estratos medios y altos.

De igual forma en este mismo año (1970), se da inicio al proyecto de educación media diversificada, con los INEM. Colegios que buscaban desarrollar las habilidades y capacidades de los estudiantes en un arte específico. Estipulando las siguientes características para este tipo de bachillerato:

#### CARACTERÍSTICAS Y EXIGENCIAS DE LOS PROGRAMAS SEGÚN LAS MODALIDADES DE BACHILLERATO

El objetivo central en los planteles que conformaban la División de Básica Secundaria, era la formación de Bachilleres Técnicos en las Modalidades de Industriales, Comercial, Agrícola, Promoción Social y en Artes (Psacharopoulos, 1986). Esta formación Técnico-Básica, cuyo contenido prepara al estudiante para el desempeño en el campo técnico-laboral, es el fruto de la praxis entre los conocimientos teóricos y el adiestramiento práctico a través de seis años de estudios que además habilitan al joven para el ingreso a la educación superior.

### Bachillerato Técnico Industrial

Su régimen administrativo, está sujeto a la Resolución N°4050 Bis del 2 de septiembre de 1961 y la Resolución N°2681 del 23 de abril de 1974, reglamentaria del Decreto 080 del 22 de enero de 1974. Se consideran como especialidades de la Enseñanza Industrial la Mecánica Industrial, Mecánica Automotriz y Diesel, Electricidad y Electrónica, Dibujo Técnico, Construcciones Civiles, Minería, Fundición y Metalurgia, Metalistería, Artes Gráficas, Ebanistería y Modelería, Mecánica Agrícola, Mecánica de Aviación y las demás que sean autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional de acuerdo con la disponibilidad de cada plantel y con las necesidades de la Industria. (Art. 6o. de la Resolución N° 2681 de 1974).

### Institutos Técnicos Comerciales

El régimen organizativo y reglamentario, está establecido por la Resolución N° 2729 del 25 de abril de 1974, reglamentaria del Decreto N°080 de 1974. La modalidad está constituida por un conjunto de disciplinas fundamentales en la orientación, práctica tales como contabilidad, mecanografía, estadística, legislación comercial, taquigrafía, técnicas de oficina, técnicas de redacción y economía.

### Bachillerato Técnico Agropecuario

Este tipo de bachillerato proyecta sus acciones hacia el dominio y aplicación de técnicas que conducen a una mayor y racional producción agropecuarias, su régimen organizacional, este

tipo de bachillerato está sujeto a la resolución N°2926 del 2 de marzo de 1974, reglamentaria del decreto N°080 de enero del mismo año.

### Bachillerato en Promoción social

Esta modalidad en Bachillerato, organizada mediante Resolución N°4782 del 9 de Julio de 1974, reglamentaria del Decreto N°080 del mismo año, que tiene como finalidad capacitar y habilitar al hombre para que impulse el desarrollo económico y social de las comunidades, mediante la creación de condiciones favorables para que el individuo actúe en su propio medio y busque el equilibrio social para el desarrollo del país y su propio progreso personal.

En 1994, en el mandato del presidente Julio Cesar Gaviria, se estableció la ley general de educación (ley 115), mediante la cual se fundamentan los principios de la constitución política de Colombia y el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades enseñanza, aprendizaje, investigación cátedra y en su carácter de servicio público. A partir de este momento y hasta la actualidad el sistema educativo se está rigiendo por la normatividad estipulada en la Ley 115.

### 3.2. MARCO LEGAL

A continuación se relacionan algunas las leyes y decretos que soporta la educación técnica industrial en Colombia, desde sus inicios y sus posteriores renovaciones. Cada una de estas normas se encuentra en detalle en la siguiente URL:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-31214.html>

| <b>Normas</b>                    | <b>Descripción</b>   |
|----------------------------------|--|
| Ley 39 de 1903 (26 de octubre)   | Organización de la Instrucción pública en Colombia   |
| Decreto 491 de 1904 (3 de junio) | Por el cual se reglamenta la Ley 89 de 1903,   |
| Decreto 146 de 1905              | Por el cual se aprueba el Acuerdo 001 del 5 de agosto de 1989, expedido por el Consejo Superior del Instituto Técnico Central sobre adopción del Estatuto General de esa Institución |
| Ley 0032 de 1911 (noviembre 10)  | Por la cual se reorganiza la Escuela Central de Artes y Oficios  |

|   |  |
|---|--|
| Ley 31 de 1917 (8 de noviembre)                 | “sobre enseñanza técnica industrial, que adiciona la 32 de 1911.”  |
| Decreto número 1790 DE 1930<br>(octubre 22)     | Por la cual se reglamentan los artículos 4º,5º,6º,7º y 8º de la ley 56 de 1927 sobre mínimo de educación obligatoria.  |
| Decreto número 14 DE 1936 (enero 8)             | Sobre segunda enseñanza.   |
| Decreto número 503 de 1936 (marzo 9)            | Por el cual se adiciona el decreto numero 2214 de 1935.  |
| Decreto 506 de 1936 (marzo 9)                   | Por el cual se organiza la enseñanza industrial.   |
| Decreto número 142 DE 1936 (enero 27)           | Por el cual se dictan algunas disposiciones sobre enseñanza normalista.  |
| Decreto número 244 DE 1937 (enero 30)           | Por el cual se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional.   |
| Decreto número 1070 DE 1938 (junio 14)          | Por el cual se dictan disposiciones sobre enseñanza secundaria.  |
| Decreto número 1975 DE 1938<br>(3 de noviembre) | Por el cual se asignan funciones al personal de la Sección de Enseñanza Industrial y Escuelas Complementarias y se modifica el Decreto número 506 de 9 de marzo de 1936. |

|   |   |
|---|---|
| Decreto 2350 de 1939                        | Por el cual se reglamenta la enseñanza industrial.  |
| Decreto número 0281 de 1941<br>(febrero 14) | Por el cual se reglamenta la enseñanza industrial   |
| Decreto número 1244 DE 1941 (julio 10)      | Por el cual se modifica el distinguido con el número 1911 de 1940 y se dictan disposiciones relativas a la instrucción militar y a la educación física en los planteles de segunda enseñanza, escuelas normales e industriales. |
| Decreto 1593 de 1941                        | Por medio del cual se dictan algunas disposiciones reglamentarias sobre el funcionamiento de la enseñanza, industrial y complementaria.   |
| Decreto número 2294 De 1941 (Diciembre 31)  | Por el cual se reorganiza la enseñanza agrícola e industrial.   |
| Decreto número 91 De 1942 ( Enero 21)       | Por el cual se dictan algunas disposiciones sobre el funcionamiento de establecimientos de educación en el país   |
| Decreto número 157 De 1943 (Enero 29)       | Por el cual se dictan algunas disposiciones sobre profesorado en los  |

|  |   |
|--|---|
|  | colegios de enseñanza secundaria y normalista   |
| Decreto número 2893 De 1945<br>(Noviembre 27)  | Por el cual se adopta un plan de estudios para los colegios de bachillerato y se dictan otras disposiciones.  |
| Ley 143 de 1948 (Diciembre 23)                 | Por la cual se organiza la educación técnica.   |
| Decreto 3028 de 1952                           | Por el cual se reglamenta el ingreso a las Facultades Técnicas de alumnos procedente de Institutos Técnicas Superiores y la refrendación de los títulos profesionales que a tales alumnos les sean expedidos. |
| Decreto número 2433 de 1959<br>(septiembre 11) | Por el cual se modifican los planes de estudios para la enseñanza industrial y comercial.   |
| Ley 188 de 1959                                | Por la cual se regula el contrato de aprendizaje.   |
| Decreto número 2117 DE 1962<br>(Agosto 1°)     | Por el cual se determina el plan de estudios para el Bachillerato Técnico Comercial, y se dictan otras disposiciones sobre educación media  |



|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | comercial  |
| Ley 58 de 1963       | Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto ley 3123 de 1968.  |
| Decreto 718 de 1966  | Por el cual se reorganizara la educación industrial de nivel medio y se crean las carreras técnicas intermedias. |
| Decreto 1962 de 1969 | Por el cual se establece la enseñanza media diversificada en el país   |
| Decreto 363 de 1970  | Por el cual se reglamenta el plan de estudios en los Institutos Nacional de Educación Media Diversificada.       |
| Decreto 080 de 1974  | Por el cual se deroga el Decreto número 045 de 1962 y se dictan otras disposiciones sobre Educación Media.       |
| Decreto 088 de 1976  | Por el cual se reestructura el sistema educativo y se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional.            |
| Decreto 2667 de 1976 | Por el cual se definen y reglamentan las carreras tecnológicas.  |
| Decreto 1419 de 1978 | Por el cual se señalan las normas y orientaciones básicas para la administración curricular en los niveles       |

|   |  |
|---|--|
|   | de educación preescolar básica<br>(primaria y secundaria) media<br>vocacional e intermedia profesional.  |
| Decreto número 2921 de 1989<br>(diciembre 15) | Por el cual se aprueba el Acuerdo 001<br>del 5 de agosto de 1989, expedido por el<br>Consejo Superior del Instituto Técnico<br>Central sobre adopción del Estatuto<br>General de esa Institución |
| Ley 115 de 1994                               | Por la cual se expide la ley general de<br>educación   |

### 3.3. MARCO TEÓRICO

Cuando se habla de la educación Técnica Industrial, se debe hacer remembranza a los inicios de la educación, la cual era dirigida por las comunidades religiosas. Para Colombia la orden salesiana fue la encargada de insertar este tipo de formación. En 1873 se fundó la primera escuela para la enseñanza de oficios técnicos en Medellín, la cual se conoció como la Escuela de Artes y Oficios; liderada por el político conservador Pedro Justo Berrio, quien trajo a maestros europeos para formar a los estudiantes de esta escuela.

En 1903 con la expedición de la Ley 39, en el sistema educación colombiano se da importancia a la educación técnica al reorganizar las fases de la educación pública en los niveles de: primaria, secundaria, industrial y profesional. Se da la financiación en Bogotá, del Instituto San Antonio para la enseñanza de la agricultura, artes y oficios mecánicos y se faculta a las asambleas departamentales para la fundación y sostenimiento de las escuelas de artes y oficios, destinadas a la enseñanza de artes manufactureras y el manejo de maquinaria. En el año de 1904, el decreto N°491 reglamento la ley 39 de 1903, por el cual, la normatividad hasta este momento establecida se basaba básicamente para preparar a los jóvenes en su futuro desempeño en la era industrial que se aproximaba. Un año más tarde y mediante el decreto N°146 del 9 de febrero de 1905, fue creada en Bogotá la Escuela de Artes y Oficios, bajo la dirección de los Hermanos Cristianos; en la actualidad esta escuela lleva el nombre de Instituto Técnico Central “La Sallé”.

En el año de 1936 se expide el Decreto N°506 por el cual se organiza la enseñanza industrial en Colombia, bajo la dirección de la Universidad Nacional. Este Decreto es derogado por el decreto N° 2350 de 1939, que reglamenta la enseñanza industrial en el país y establece como finalidad de esta modalidad la preparación del personal de operarios y técnicos en las diversas especialidades que requiere la industria y las necesidades del país. Para tal fin es creada la Sección de Enseñanza Industrial Complementaria del Ministerio de Educación Nacional, sección de la cual dependen las Escuelas Industriales o de Artes y Oficios, encargada de ejercer vigilancia y control sobre tales escuelas y determinar las especialidades que en ellas se deben cursar. En el año de 1941 se expide el Decreto No.1593, mediante el cual se crea un

Consejo Nacional de Enseñanza Industrial y Complementaria compuesto por los siguientes miembros:

Los Ministros de Educación Nacional y Economía.

El Director Nacional de Enseñanza Industrial.

Un representante del Instituto de Fomento Industrial.

Tres representantes de las industrias.

El Director del Laboratorio Químico Nacional.

Un representante del Instituto de Acción Social.

En el año de 1946, se crea el bachillerato Técnico Industrial con seis años de duración y se fija su plan de estudios correspondiente según el decreto N° 884 del mismo año. Posteriormente se expide la ley 143 de 1948, la cual es la encargada de reglamentar los niveles de educación Técnica. Para estos instantes la educación Técnica presentaba los siguientes niveles: cursos para obreros, escuelas de capacitación obrera, escuelas de artes y oficios, institutos técnicos, facultades técnicas y universidades técnicas. Para el año de 1952 el Gobierno Nacional reglamenta el ingreso de los estudiantes egresados de los Institutos Técnicos Superiores a facultades Técnicas.

En 1959 se da a conocer el Decreto N° 2433, por el cual se modifican los planes de estudio para la Enseñanza Industrial y Comercial y modifica el Decreto N°884 de 1946. Se establece un plan de estudios de siete años para otorgar el título de Bachiller Técnico Industrial con

posibilidad de ingreso a cualquiera de las Facultades de la Universidad y cuatro años para otorgar el título de Experto, después de acreditar un (1) año de experiencia en una empresa. Así mismo, asigna el nombre de “Escuela Industrial” a los planteles que siguieran el plan de cuatro años y el de “Instituto Técnicos Industriales” a los planteles que siguieran el plan de estudios de seis años.

En el año de 1974, en el decreto N°080, se establecieron seis modalidades de educación media, todas con una duración de seis años y un plan de estudios fundamental mínimo común a todas las modalidades. La duración de los estudios se divide en dos ciclos. El ciclo básico que comprende el período de exploración vocacional durante el cual los alumnos rotan por las diferentes especialidades ofrecidas en el plantel (grado sexto y séptimo) y la iniciación vocacional (grado octavo y noveno). El segundo ciclo comprende los dos últimos años del bachillerato en una determinada especialidad (decimo y once). Quienes hayan cursado y aprobado los seis años del plantel reciben el diploma de Bachiller según la opción cursada y aprobada en decimo y once. Las opciones para el bachiller contempladas en esta Resolución son las siguientes; Bachillerato académico, Bachillerato pedagógico o formación normalista, Bachillerato industrial, Bachillerato comercial, Bachillerato agropecuario, Bachillerato en promoción social.

A partir del año de 1969 mediante el decreto N° 1962, se estableció la enseñanza Media Diversificada en el país. Este proyecto se ejecuto en el año siguiente (1970), con la implementación en los INEM (Instituto Nacional de educación media). En el Decreto N° 363

de 1970, se reglamentaron los siguientes aspectos; el plan de estudios de los INEM es para ser cursado en semestres de 18 semanas de trabajo cada uno, los sistemas de promoción, evaluación, compensación de asignaturas entre otros (MEN, Características y exigencias de los programas según las modalidades del bachillerato , 1985). Señalando el carácter experimental del programa. Posteriormente, el Decreto N° 1085 de 1971, estableció el plan de estudios para los ciclos de exploración vocacional, orientación vocacional y educación ocupacional:

- a) El ciclo de exploración vocacional comprende los dos primeros grados durante los cuales, los alumnos rotan por asignaturas vocacionales.
- b) El ciclo de orientación vocacional se cursa en los grados VIII y IX durante los cuales los alumnos rotan por las asignaturas de una de las ramas; Académica, Industrial, Comercial, Agropecuaria o Promoción Social.
- c) El ciclo de educación ocupacional comprende los dos últimos grados" del bachillerato; en este ciclo los estudiantes cursan las materias de una de las modalidades de la rama elegida.

En general la educación industrial en Colombia está integrada fundamentalmente por seis tipos diferentes de instituciones caracterizadas por objetivos, planes, programas, duración de estudios diferentes. Las principales instituciones que a diferentes niveles, ofrecen programas de educación industrial en Colombia son:

- I. Institutos Técnicos Industriales
- II. Institutos Nacionales de Enseñanza Media Diversificada, INEM
- III. Institutos de Carreras Intermedias

- IV. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA
- V. Institutos Tecnológicos
- VI. Facultades de Ingeniería

En el año 1994 surge la Ley general de educación que tiene como objetivo lo siguiente:

“Artículo 1°. Objeto de la Ley: La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.

La Educación Superior es regulada por ley especial, excepto lo dispuesto en la presente ley.”

Esta ley en términos generales pretende estandarizar el sistema educativo Nacional, impartiendo unas directrices a las cuales se deben acoger los colegios en Colombia. Propone unas áreas fundamentales en la parte académica y en áreas optativas. En cuanto a la Educación Técnica Industrial no hace ninguna directriz o modificación en significativa, simplemente le hace referencia en el artículo 208, el cual estipula (MEN, Ley general de Educación., 1994):

“Artículo 208.- Institutos Técnicos y Educación Media Diversificada

Los Institutos Técnicos y los Institutos de Educación Media Diversificada - INEM-, existentes en la actualidad, conservarán su carácter y podrán incorporar a la enseñanza en sus establecimientos la educación media técnica, de conformidad con lo establecido en la presente ley y su reglamentación.”

Lo cual deja sin un sustento legal firme a los colegios que ofrecen este tipo de educación técnica, ya que no modifica los lineamientos que hasta esta fecha se están llevando en estos establecimientos educativos. Por tal motivo en la actualidad la gran mayoría de estos planteles educativos han pasado del carácter Técnico al carácter académico ó medio técnico establecido por las secretarías de educación (MEN, Evaluación de los Institutos Técnicos Industriales , 1980).



## **4. HIPÓTESIS**

La educación técnica ofrecida por los colegios Institutos Técnicos Industriales en Bogotá, permitirá que los estudiantes egresados de estos planteles, cuenten con ventajas frente a los egresados de colegios académicos o de media técnica, al momento de acceder a la educación superior o para acceder al sector productivo.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir las ventajas que presenta la educación Técnica Industrial en el sistema educativo distrital.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar la normatividad vigente para la enseñanza en los Institutos Técnicos Industriales.
2. Cuantificar el impacto de la Educación Técnica Industrial en la comunidad educativa y en su entorno social.
3. Realizar un análisis comparativo entre los contenidos ofrecidos en el primer ciclo propedéutico de la educación superior y los contenidos impartidos en una de las especialidades en el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto.
4. Plantear una propuesta de articulación de los colegios Institutos Técnicos Industriales distritales y el primer ciclo propedéutico en la educación Superior.

## **6. METODOLOGÍA**

El presente trabajo toma como referencia la investigación no experimental; esto se debe a que las variables de estudio son decretos y leyes para la educación Técnica Industrial, en el sistema educativo Colombiano, las cuales no serán modificadas por el investigador, sino interpretadas. Por tal motivo este proyecto hace parte de una investigación cualitativa (Roberto, 1998).

En este proyecto se definieron cuatro etapas o fases. La primera, hace referencia al levantamiento de un estado del arte, en cuanto a las normas y decretos que desde sus inicios rigen a los Colegios Institutos Técnicos Industriales en el país. Para la segunda etapa, se diseñó y aplicó una encuesta a la comunidad educativa del Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto ubicado en la calle 35 N°51B-87 sur, barrio Fátima de la localidad sexta de Bogotá. El objetivo de la encuesta, fue medir el impacto social que genera la formación de este tipo de colegios en la población que tiene acceso y conoce este carácter técnico industrial.

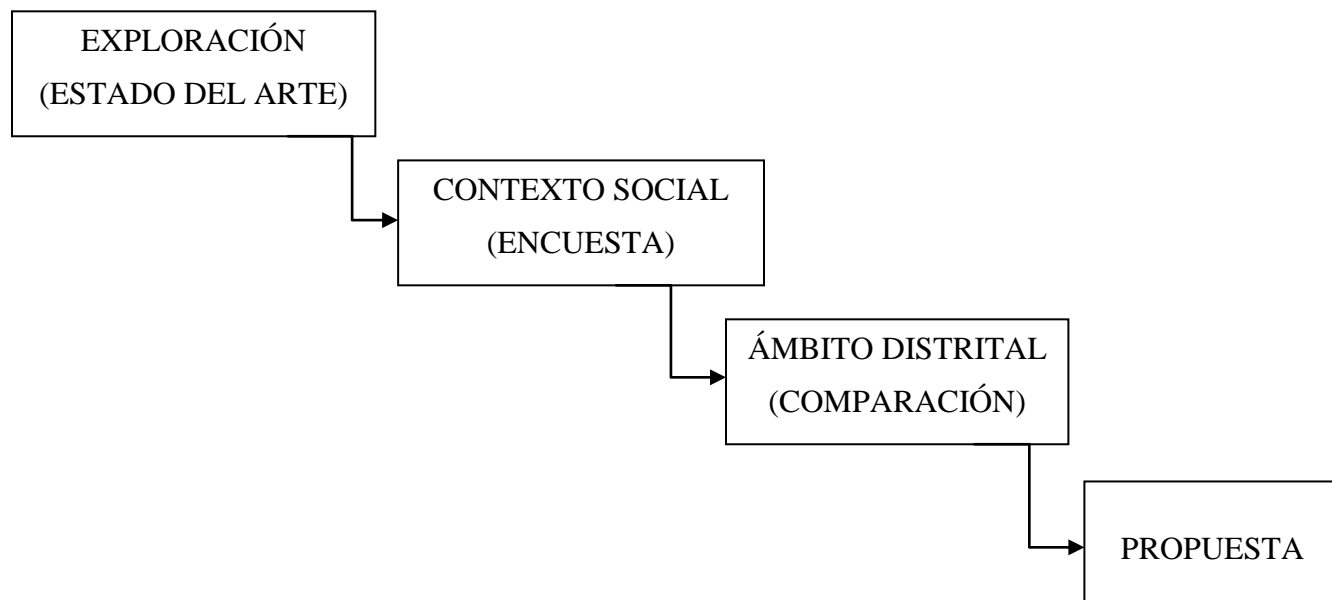
En la tercera etapa, se tomaron los contenidos temáticos que ofrecen instituciones de educación superior para el primer ciclo propedéutico (el ciclo técnico), en su formación profesional. Se comparó los temas que se presentan en las materias específicas de la carrera (no las transversales), con los contenidos de los talleres o especialidades que se enseñan en el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto. La cuarta y última etapa es la formulación de una propuesta que le permitirá a un estudiante egresado de un Colegio Instituto Técnico Industrial

homologar cierto número de materias específicas de la carrera, en el primer ciclo propedéutico al momento de incursionar en la educación superior.

A partir de la compilación, organización y análisis de la información registrada en cada una de las cuatro etapas, se plantearon unas conclusiones que describen las ventajas de la educación Técnica Industrial ofrecida actualmente dos colegios distritales. Igualmente se enuncian sugerencias, respecto a posibles acciones que deban tener en cuenta organismos nacionales encargados de la parte educativa y administrativa de los colegios en Bogotá.

En el diagrama y el cuadro, respectivamente se expone el desarrollo de la metodología y del proyecto.

Diagrama por bloques del desarrollo de la metodología.



Cuadro resume del desarrollo del proyecto:

| <b>Objetivo</b>  | <b>Tarea</b>   | <b>Resultados</b>   | <b>Tiempo estimado</b>  |
|--|--|---|-------------------------|
| <p>Identificar la normatividad vigente para la enseñanza en los Institutos Técnicos Industriales en Colombia</p> | <p>Realizar un estado del arte en los documentos legales (normas y decretos) que fueron promulgados por el MEN, y que pudieron ser modificados o se han mantenido en cuanto a la normatividad de la educación Técnica Industrial en los colegios.</p> <p>Validar cuales de las normas que se estipularon para este tipo de educación sigue vigentes.</p> | <p>Recopilación de los decretos y resoluciones que se realizaron para la educación técnica industrial, para poder verificar cuales aun siguen vigentes y rigen a este tipo de educación</p> | <p>Seis (6) meses</p>   |
| <p>Cuantificar el impacto de la Educación Técnica Industrial en la comunidad educativa</p>                       | <p>Realizar una encuesta cerrada para ser aplicada a las personas que tienen conocimiento sobre este tipo de educación.</p> <p>Analizar las ventajas o desventajas de la educación Técnica Industrial en este contexto bogotano.</p>   | <p>Obtener un resultado de aprobación para los estudiantes egresados de colegios técnicos Industriales por parte del de la comunidad educativa y su entorno social.</p>                     | <p>Cinco (5) meses</p>  |
|  | <p>Indagar y obtener los contenidos ofrecidos por el SENA o universidades</p>  | <p>Al realizar una comparación entre los contenidos impartidos en</p>   | <p>Cuatro (4) meses</p> |

|  |  |   |                        |
|--|--|---|------------------------|
| <p>Realizar un análisis comparativo entre los contenidos ofrecidos en el primer ciclo propedéutico de la educación superior y los contenidos impartidos en una de las especialidades en el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto</p> | <p>que realizan integración con los colegios distritales.</p> <p>Comparar estos contenidos con los impartidos en colegios Técnicos Industriales.</p>   | <p>los colegios Técnicos Industriales frente a los contenidos que ofrecen instituciones de educación superior que realizan integración con los colegios tradicionales, se pueda resaltar la ventaja que presentan los contenidos de los colegios Técnicos Industriales para no tener que acogerse a ninguna articulación ofrecida por las entidades que ofrecen integración a los colegios (SENA, universidad).</p> |                        |
| <p>Plantear una propuesta de articulación de los colegios Institutos Técnicos Industriales distritales y el primer ciclo propedéutico en la educación Superior</p>   | <p>Seleccionar una especialidad (taller) ofrecida en un colegio Técnico Industrial, comparar los contenidos impartidos en esta especialidad con los contenidos que se enseñan en el primer ciclo propedéutico en la educación superior por alguna universidad o instituto tecnológico que tenga la misma especialidad (carrera).</p> | <p>Corroborar que el nivel (de complejidad) de los contenidos de la especialidad comparada; son los mismos para el primer ciclo propedéutico universitario.</p> <p>Con esto un egresado de un colegio Técnico Industrial, podrá homologar o presentar prueba de eficiencia en las asignaturas específicas de la carrera universitaria en su primer ciclo propedéutico.</p>  | <p>Cinco (5) meses</p> |

## 7. CRONOGRAMA

Para la realización de esta propuesta se dividió en dos grandes momentos. El primero de ellos inicia con la exploración en el tema que se pretende desarrollar. Esta etapa se lleva a cabo en el año 2011, según el siguiente cronograma.

2011

| actividades                               | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Identificación del tema a trabajar        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Recopilación preliminar de la información |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ajuste de correcciones a la propuesta     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Complementación de la información         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Estructura de la propuesta                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Presentación de la propuesta              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Aprobación final de la propuesta          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Para un segundo momento de la investigación, se ha tomado como referencia el tiempo estimado en la aplicación y consecución de la metodología que se va a implementar. Así, como el análisis de los resultados y las conclusiones a obtener. Por lo tanto este periodo se ha proyectado para el año 2012.

2012

| actividades  | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Consolidar la información obtenida.                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Diseño y aplicación de encuestas                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Análisis de resultados de las encuestas            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Conclusiones a partir de la información recopilada |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Elaboración y preparación del informe final        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Preparación y realización de la sustentación       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**8. DISTRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

El diseño y la realización de esta propuesta es responsabilidad directa de una sola persona, el estudiante Adrian Andrés Villalobos Velásquez, quien después de identificar el tema a investigar, planteó y desarrolló este proyecto. Gracias a la constante supervisión y colaboración de su asesor de proyecto, el ingeniero Hernando Camacho Camacho, quien le ha colaborado para un óptimo desarrollo del tema.

## 9. PRESUPUESTO

Por el carácter teórico de esta propuesta, los insumos corresponden a aspectos de movilidad, tiempo y la adquisición de documentos, bien sea en fotocopia u originales. No se puede calcular un monto fijo real, sino una aproximación de lo que se puede gastar en el desarrollo del proyecto. A partir de lo anterior se puede asignar un presupuesto de la siguiente manera:

| ACTIVIDAD   | PRECIO  |
|---|---------|
| Movilidad para recopilar la información y documentación             | 800.000 |
| Adquisición de materiales físicos (fotocopias, libros, entre otros) | 300.000 |
| Honorarios del investigador   | 7424000 |
|   |         |
| TOTAL   | 8524000 |

## 10. RESULTADOS ESPERADOS

Cuando se identificó y se seleccionó el tema a trabajar, no se tenía una información suficiente en cuanto al mundo normativo e histórico que involucra la educación Técnica Industrial en Colombia. A partir, tanto de la información consignada en los textos que reposan en las salas de documentación del Ministerio de Educación Nacional y en la Secretaria de Educación Distrital, como en diferentes eventos académicos en los que se discutían temas relacionados con la educación técnica industrial, entre estos, el séptimo congreso de educación técnica y



media técnica, realizado en Cali en el año 2011; se pudo llegar a conocer aspectos importantes para la ejecución de este proyecto.

Una vez enterado del proceso de la enseñanza Técnica Industrial y la normatividad estipulada al inicio de su creación; se espera que este proyecto identifique y resalte las ventajas que presentan los estudiantes egresados de los colegios Institutos Técnicos Industriales frente a estudiantes de colegios académicos o de media técnica al momento de acceder a la educación superior.

De igual forma se pretende resaltar la aceptación y predilección de la comunidad educativa para que sus hijos sean estudiantes de estas instituciones, y puedan adquirir un valor agregado de conocimiento (formación industrial) paralelo a las asignaturas fundamentales de su proceso escolar. Si esto se logra, se podría pensar en dar inicio a la consecución de unas bases sólidas y claras, que aporten a la regulación de un marco legal actualizado, en el cual se establezcan las funciones de los colegios de carácter técnico industrial.

## **11. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN**

### **PROPUESTA**

Lo innovador de este proyecto, se contempla en que desde la década de los 80, no se ha escrito sobre la educación Técnica Industrial en los colegios de Bogotá, describiendo sus características propias de funcionamiento y normatividad. Lo que se pretende describir en este proyecto es:

Las características propias de los colegios Técnicos Industriales. Aspectos relacionados con el sistema de enseñanza que allí se practica, su planta física, desarrollo de habilidades en la utilización de herramientas y maquinaria por parte de los estudiantes a temprana edad. Así, mismo como fortalecer las ventajas que presenta un estudiante egresado de estos colegios, al momento de incursionar al mundo laboral o al nivel de la educación superior.

Se pretende identificar una normatividad que pueda ser avalada por la secretaria de educación para el funcionamiento óptimo de colegios que presenten el carácter Técnico Industrial en la ciudad de Bogotá.

## **12. IMPACTOS ESPERADOS**

Se pretende que más personas puedan conocer los aspectos característicos de una educación Técnica Industrial. Con esto poder posicionar nuevamente a los colegios Técnicos Industriales existentes en la capital. Describiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje que se emplea en estas instituciones fortaleciendo el desarrollo motriz e intelectual a los estudiantes, en cuanto a las habilidades y destrezas en el manejo de instrumentación y maquinarias presentes en cualquier proceso industrial. Aprendizaje que se va impartiendo, al mismo tiempo que van adquiriendo los conocimientos académicos que todo estudiante debe tener en su etapa de educación básica y media.

Iniciar un proceso de validación del título otorgado a estos estudiantes egresados de los colegios Institutos Técnicos Industriales frente al primer ciclo propedéutico de la educación superior, especialmente en su componente específico en la carrera que decidan continuar o

iniciar para su etapa universitaria. Este beneficio como resultado del valor agregado que ha recibido el estudiante en su etapa del bachillerato en un colegio Técnico Industrial.

A partir de este trabajo se pueda diseñar y realizar una propuesta para la Secretaria de Educación Distrital, mediante la cual se reglamente, apoyen e implemente este tipo de colegios como una alternativa para los estudiantes distritales. Ya que presenta ventajas para la articulación con la educación superior y el ingreso al sector productivo.

## **13. DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para la realización del presente proyecto se dispusieron de cuatro etapas, la primera de ellas está enmarcada en un levantamiento del estado del arte de la normatividad vigente para los Institutos Técnicos Industriales existentes en el país. Como una segunda etapa, se realizó y aplicó una encuesta a la comunidad educativa del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto. Luego, se trabajó con las instituciones de educación superior y las universidades que ofrecen la carrera de electrónica. Esto para poder identificar la similitud de los contenidos temáticos que se trabajan en estas universidades y los contenidos desarrollados en el colegio técnico industrial seleccionado. Por último, se plantó una propuesta de integración del estudiante egresado de un colegio técnico industrial con la educación superior, en sus primeros semestres. A continuación se explica detalladamente cada una de las etapas que conforman este proyecto.

### **13.1 LEVANTAMIENTO DEL ESTADO DEL ARTE LEGAL**

Es la primera etapa, donde se realizó el levantamiento de un estado del arte, en cuanto a las normas y decretos que desde sus inicios rigen a los Colegios Institutos Técnicos Industriales en el país. Esto debido a que no se cuenta con ninguna reglamentación clara y actualizada en estos momentos. Solo se menciona a este tipo de educación técnica industrial en el artículo 208 de la ley 155, en el cual se estipula:

“Institutos técnicos y educación media diversificada. Los institutos técnicos y los institutos de educación media diversificada, INEM,

existentes en la actualidad, conservarán su carácter y podrán incorporar a la enseñanza en sus establecimientos la educación media técnica, de conformidad con lo establecido en la presente Ley y su reglamentación.”

En el anterior artículo, no se evidencia claramente alguna disposición de culminación, ni actualización de los Institutos Técnicos Industriales. Solo menciona que conservaran su carácter. Para lo cual se debe indagar en años anteriores, las reglamentaciones y disposiciones que se crearon para este tipo de colegios técnicos. Asumiendo así, que los colegios técnicos industriales siguen legislándose por las normas y decretos establecidos en sus orígenes (Década de los 40 - 50).

Para realizar esta primera etapa, se dirigió al centro de documentación de la Secretaria de Educación Distrital, lugar en el cual no se encontró normatividad a cerca de este tipo de colegios Técnico Industriales. De igual manera no se encontró ningún tipo de documento que se refiriera a la educación técnica industrial; solo se han realizado escritos sobre algunas orientaciones pedagógicas acerca de la ciencia, la tecnología, la informática y los medios de comunicación en la educación distrital (UNAD, 2011), documento que reposa en la dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos de la SED. Al no encontrarse la documentación requerida en este sitio, se acudió al centro de documentación del Ministerio de Educación Nacional, en donde deben reposar todas y cada una de las leyes que se han estipulado acerca de la educación a nivel nacional, con tal sorpresa, que al llegar allí, este estamento no contaba con archivos ni documentos en físicos acerca de la legislación Colombiana en cuanto a educación, salvo la ley general de educación.

Paralelamente se realizó una exploración bibliográfica de algunos documentos entre los que se encontraban libros e informes de algunos estudios realizados por el MEN y algunas personas naturales, en los cuales se podían obtener una serie de decretos y leyes (se recopilaron en el marco legal de este trabajo), que serían los orígenes de la legislación Colombiana en el campo de la educación. Con esta información de los decretos y leyes de la normatividad en educación, y por medio del internet se pudo tener acceso a las normas y decretos educativos que rigieron desde sus inicios y su evolución educativa en Colombia. Algunos de estos decretos (0281 de 1941; 2294 de 1941; 2433 de 1959), hacen referencia a la educación Técnica Industrial como una opción para los colegios oficiales en el país. Con esta información se pudo llegar a caracterizar a los colegios, Institutos Técnicos Industriales en cuanto a aspectos propios que los caracterizan, así, como del funcionamiento de los colegios que ofrecían este tipo de educación Técnica Industrial.

### 13.2. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Para la segunda etapa de este trabajo, se diseñó y aplicó una encuesta a la comunidad educativa del Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto ubicado en la calle 35 N°51B-87 sur, barrio Fátima de la localidad sexta de Bogotá (colegio que se tomó como referencia para este trabajo). El objetivo de la encuesta es medir el impacto social que este tipo de Colegios Institutos Técnicos Industriales causa en la población que tiene acceso y conoce de ellos. Ya que un gran porcentaje de la población Bogotana, no tiene ningún tipo de conocimiento acerca

de las características de este tipo de educación Técnica Industrial, como la planta física, el sistema de admisión de los estudiantes, ni las estrategias metodológicas que se llevan en este tipo de colegios. Cuando se hace referencia a “un gran porcentaje”, se incluye la parte administrativa de la Secretaria de Educación Nacional, ya que por no estar normados en la ley 115 (MEN, Ley general de Educación., 1994), este personal administrativo no tiene conocimiento alguno sobre este tipo de educación técnica industrial.

Algunos aspectos que se indagan en la encuesta hace referencia a: ¿el por qué seleccionó el colegio técnico industrial para la formación de su(s) hijo(a)?, ¿si hay ventajas entre un colegio técnico industrial y un colegio académico o de educación media técnica?, entre otras más preguntas. Esta información recopilada se leyó, clasificó y analizó con el ánimo de tener las opiniones de la comunidad educativa y el impacto social que generan un Colegio Instituto Técnico Industrial en una determinada zona de la ciudad de Bogotá. A continuación se realiza una descripción general de cómo está constituida la parte técnica industrial en un colegio distrital de Bogotá.

En la actualidad el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto, cuenta con ocho (8) especialidades ó talleres como lo son: Dibujo Técnico, Ebanistería y Modelería, Electricidad y Electrónica, Fundición, Mecánica Automotriz, Mecánica Industrial, Metalistería y Sistemas; en los cuales los estudiantes de grado sexto y séptimo realizan una exploración vocacional al pasar por cada uno de estos talleres durante estos dos grados (un taller por periodo académico), observando y aprendiendo las normas de seguridad y los procesos que allí se

manejan, así como, las habilidades y destrezas que se pueden desarrollar en cada uno de los talleres, de igual forma van adquiriendo el gusto por algunos talleres en particular. Para el grado octavo, el estudiante debe seleccionar uno de los ocho talleres en los que realizó su exploración vocacional. Esta selección la debe realizar teniendo en cuenta el gusto y la facilidad que presente el estudiante para desempeñarse al momento de realizar las actividades que se propongan en la especialidad que seleccionó.

En este proceso de selección interviene el departamento de orientación y el área técnica del colegio, teniendo en cuenta el desarrollo del proceso académico y comportamental del estudiante al pasar por cada uno de los talleres en los grados sexto y séptimo. De igual manera, se realiza una encuesta a los estudiantes para que ellos seleccionen en orden de importancia ó de gusto tres talleres en los que quisiera entrar. Para poder acceder a la especialidad seleccionada por el estudiante al finalizar el grado séptimo (si hay una gran demanda de estudiantes hacia esta especialidad en particular); el estudiante debe realizar una prueba de aptitud frente a los conocimientos académicos básicos y de los procesos que se desarrollen en el taller al cual quiere aplicar el estudiante. Si el estudiante, no queda en la especialidad que escogió en primera opción, se pasa a revisar los talleres que sugiere para la segunda y tercera opción, y con esto asignarle una especialidad para el grado octavo. Una vez se clasifiquen a los estudiantes en la especialidad teniendo en cuenta el número máximo de muchachos por especialidad (26 estudiantes). El estudiante cursará el taller seleccionado por el resto del bachillerato (grados 8°, 9°, 10° y 11°), después de cursar y aprobar estos cuatro años al estudiante que se gradúe, se le otorga el título de: “Bachiller Técnico Industrial en la Especialidad que haya seleccionado y aprobado desde el grado octavo (8°). Título firmado y respaldado por el Ministerio de Educación Nacional.



En el proceso anterior, de como un estudiante se gradúa como bachiller Técnico Industrial, solo es conocido por las personas que hacen parte de la comunidad educativa de estas instituciones de carácter técnico. Por tal motivo la encuesta se aplicó en este contexto, a la comunidad educativa del Colegio Instituto Técnico Industrial, ya que esta comunidad puede dar respuesta a los interrogantes que en esta encuesta se plantean.

### 13.2.1 Formato de la Encuesta Aplicada

## ENCUESTA REALIZADA AL COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO I.E.D.

### 1. Género

- Masculino
- Femenino

### 2. Edad

- 25 – 35
- 36 – 45
- 46 – 55
- 55 o más

### 3. ¿Cómo se entero del colegio?

- Internet
- Vecinos
- Familiares
- Otro. \_\_\_\_\_

### 4. ¿Por qué seleccionó este colegio para la educación de su hijo(a)?

- Cercanía a la casa
- Fue asignado por la secretaria de educación
- Carácter Técnico Industrial
- No tenía otra opción de colegio
- Otro: \_\_\_\_\_

**5. ¿Si pudiera seleccionar otro colegio para la educación de su hijo(a) lo cambiaría?**

NO.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

SI.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**6. ¿Cree que los estudiantes de los colegios técnicos industriales tienen ventajas cuando se gradúan, frente a los estudiantes de otros colegios académicos y de media técnica?**

NO.

SI. ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**7. ¿Qué desventajas encuentra usted en los colegios Técnicos Industriales?**

\_\_\_\_\_

**8. ¿Estaría usted de acuerdo con terminar con la educación Técnica Industrial en el colegio?**

NO.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

SI.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**9. ¿Qué beneficios tiene un estudiante de un colegio Técnico Industrial?**

\_\_\_\_\_

**10. ¿Recomendaría a otras personas que matricularan a sus hijos en colegio técnicos industriales?**

NO.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

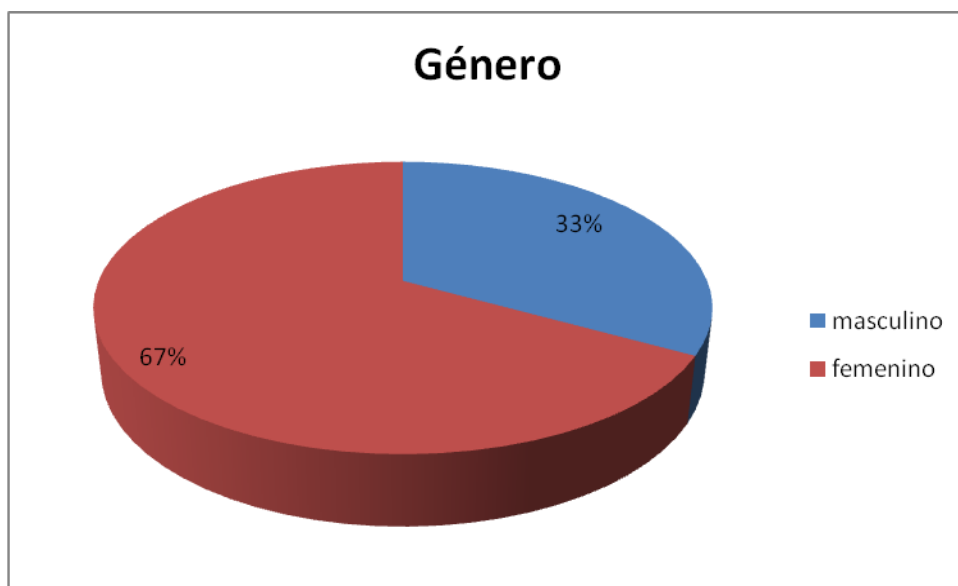
SI.

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

*Muchas gracias por su colaboración.*

La anterior encuesta se aplicó a los padres de familia del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto de la sede A, jornada mañana y tarde. La población con que cuenta en la actualidad este colegio en ambas jornadas es de mil ochocientos sesenta (1860) estudiantes. La muestra que se tomo para realizar el análisis fue del 36,9% de la población total. Después de la aplicación de las encuesta, se recopilaron y seleccionaron los datos de forma manual. Luego se empleó el programa Microsoft Excel 2007, para la organización y la realización de las gráficas de algunas preguntas.

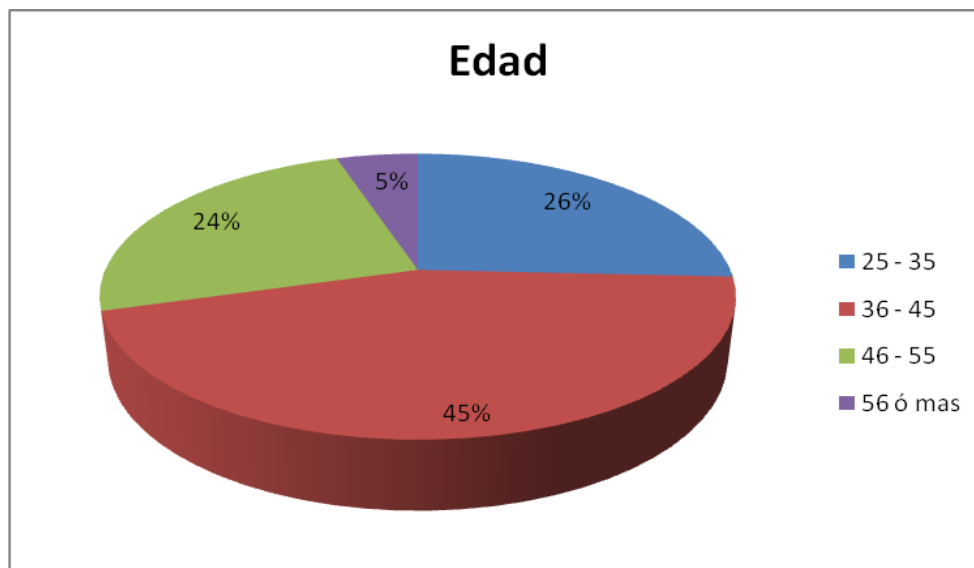
De la información recopilada se pudo extraer lo siguiente:



Gráfica 1: Género del acudiente

El acompañamiento del proceso educativo del estudiante en la etapa del bachillerato por parte de su familia, es una labor que se ha asignado a las mujeres. Este aspecto se puede apreciar en la gráfica uno (1), ya que es el género femenino cuenta con una mayor representatividad en cuanto a la asistencia y participación en las reuniones programadas por el colegio. Aun se

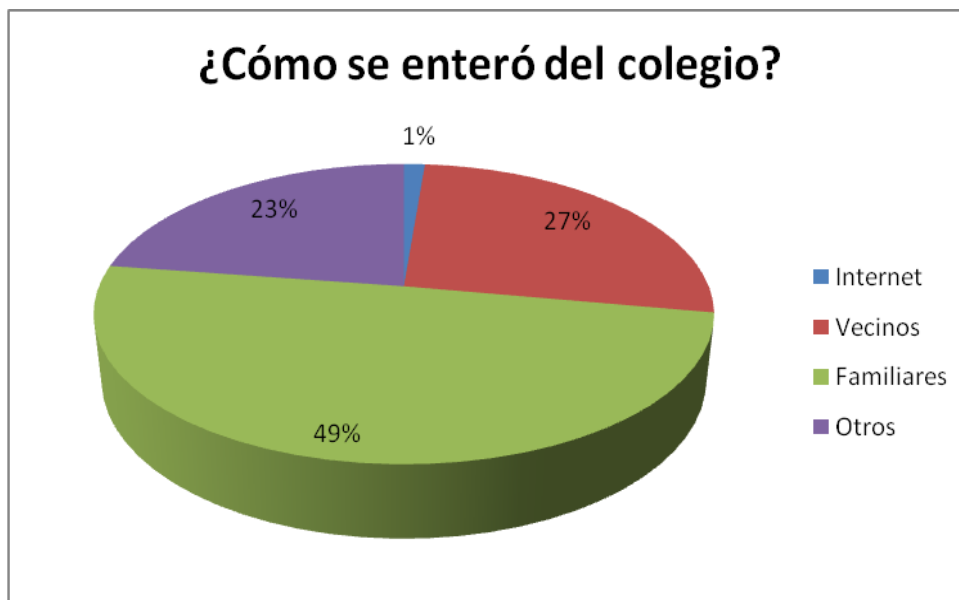
percibe que esta labor de acompañamiento extra escolar es una labor de la madre, hermana, abuela ó alguna familiar mujer.



Gráfica 2: Promedio de edad del acudiente

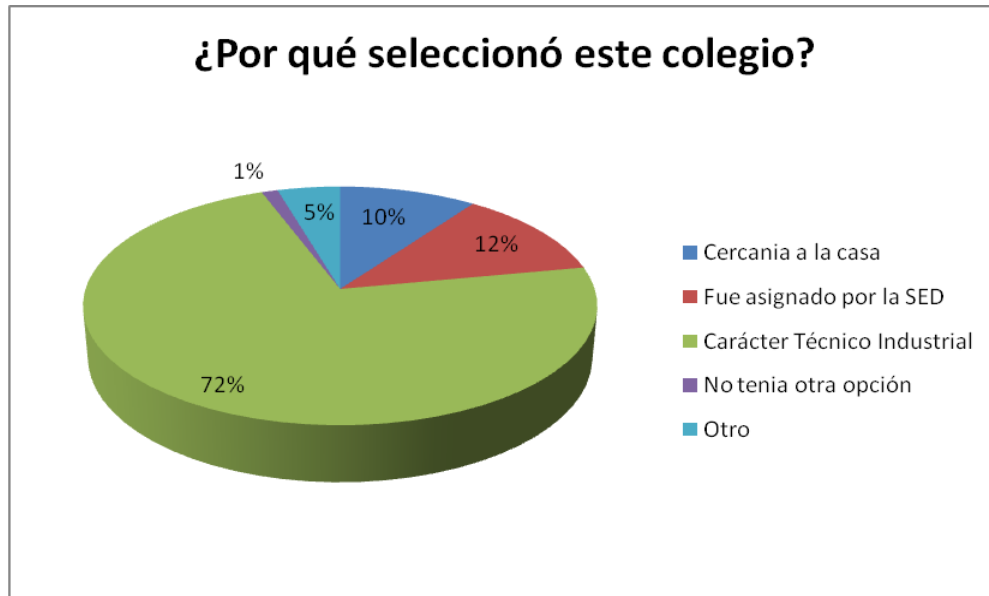
En el colegio Instituto Técnico Industrial Piloto, se puede observar que presenta un nivel alto de acudientes o padres de familia con un promedio de edad inferior a los cuarenta y cinco (45) años, ya que solo un cinco por ciento (5%) de la muestra, se encuentra ubicado en el rango de cuarenta y seis (46) ó más años de edad. Con esto se percibe que frente al acompañamiento de la formación educativa que debe presentar la familia hacia el estudiante, ya no es una responsabilidad asumida por los abuelos del estudiante, característica que se percibía en años anteriores. Para este colegio, el acudiente (padre, madre o algún familiar), es un agente directo en el proceso de aprendizaje del estudiante, ya que puede brindar al estudiante algún tipo de orientación de las necesidades actuales del mercado laboral o de la demanda académica en el nivel superior. A partir de esto, pueda aconsejar a su hijo(a) al momento de la elección de una de las especialidades técnicas que este tipo de formación le ofrece al estudiante. Con esto

lograr que el niño pueda tener unas primeras aproximaciones a alguna actividad que le pueda facilitar su incursión a la etapa siguiente del bachillerato.



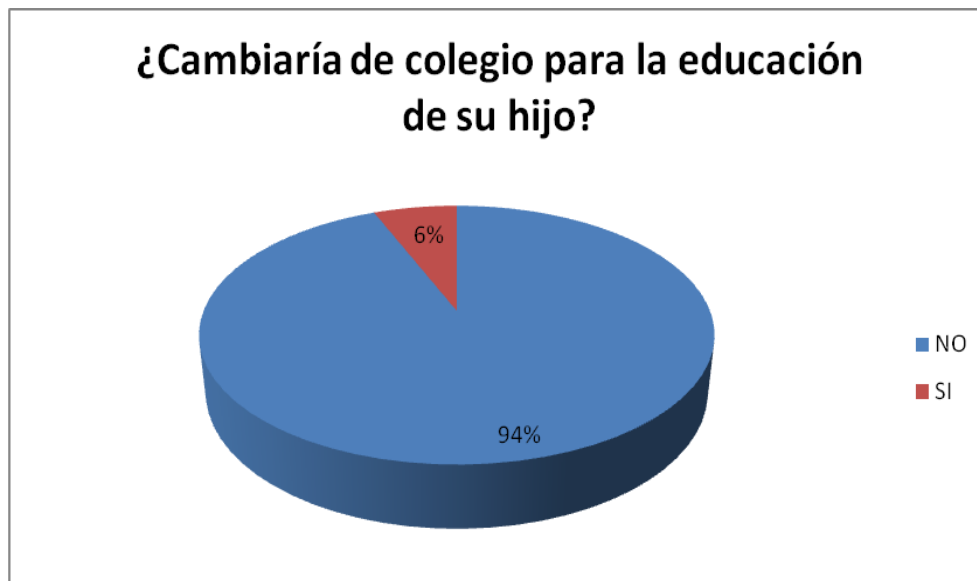
Gráfica 3: Conocimiento de la existencia del colegio

La educación Técnica Industrial, es un tipo de formación que se ha mantenido vigente pero conocida solo por un pequeño grupo de personas de la ciudad. En este grupo de personas se encuentran los vecinos del sector en el que esté ubicado el colegio, los familiares de los estudiantes egresados y amigos de uno de los dos grupos mencionados. La educación técnica industrial hace parte de una historia de tradición oral, que solamente se conoce cuando se cuenta de generación en generación. Como se puede apreciar en la gráfica 3, el conocimiento de la existencia de este colegio, se debe a los familiares, vecinos y amigos (otros), que han tenido o tienen algún familiar estudiando allí. Solo el uno por ciento se enteró de la existencia del colegio por la internet, que es una fuente masiva de consulta. Con esto se puede apreciar la falta de divulgación que presenta este tipo de educación Técnica Industrial en la actualidad.



Gráfica 4: Razones de elección del colegio

A pesar del poco conocimiento que se tiene en la existencia de la educación técnica industrial, al momento de indagar en los padres de familia o acudientes, que conocen este tipo de formación en el bachillerato, del motivo que les lleva a matricular a su hijo(a) en este colegio Técnico Industrial, se observó que el componente técnico, es la motivo por el cual seleccionan a este colegio para la educación de su hijo(a). El componente técnico, es el valor agregado que el padre de familia ve con agrado al momento de tomar la decisión, respecto al tipo de formación que prefiere para su hijo(a). El saber que al mismo tiempo que el estudiante va adquiriendo sus conocimientos básicos en las áreas comunes del bachillerato, pueda ir desarrollando habilidades y destrezas en un proceso técnico industrial. Proceso que involucra aspectos relacionados con el trabajo en equipo, la seguridad industrial y la destreza para manipular ciertas herramientas y maquinas específicas.



Gráfica 5: Satisfacción con la educación recibida en el colegio

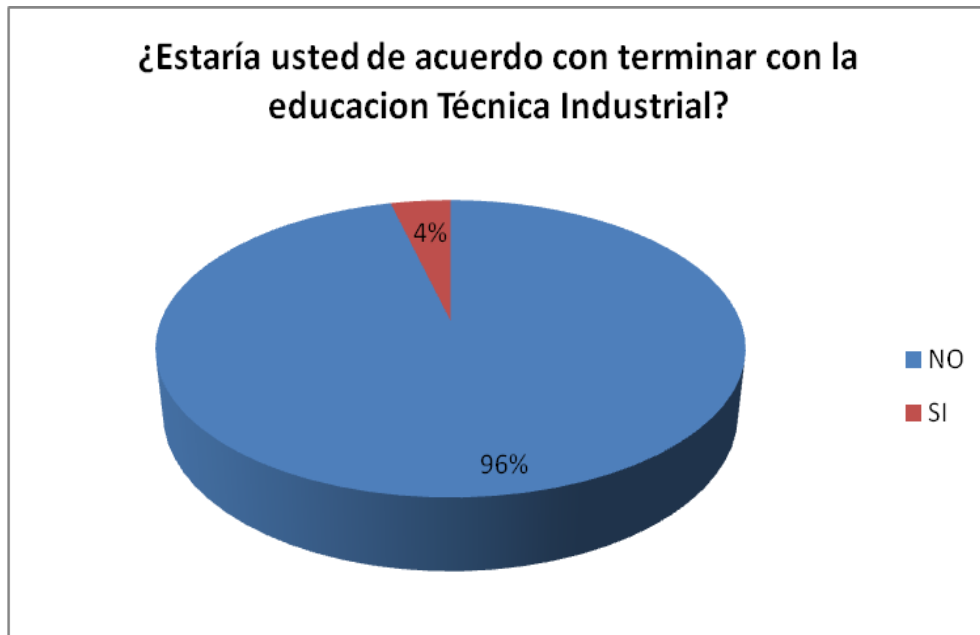
Al momento de preguntarle a la comunidad educativa del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto por la complacencia hacia la formación que se ofrecía allí, la gran mayoría de la población encuestada, se encuentra satisfecha con los procesos de enseñanza- aprendizaje que se llevan en el colegio. Haciendo hincapié, en la formación técnica que reciben los estudiantes desde el grado sexto (6°) al grado once (11°), formación que según los encuestados les servirá a los estudiantes egresados para una etapa futura al terminar el nivel del bachillerato.



Gráfica 6: Ventajas de los colegios Técnico Industriales

Como ya se ha mencionado, una formación técnica industrial a nivel del bachillerato, es aquella que va enseñando paralelamente a las áreas fundamentales académicas, un componente técnico industrial. Esta es la característica principal de los Institutos Técnicos Industriales. Para la comunidad educativa encuestada, este es un aspecto que le brinda beneficios al estudiante egresado de este tipo de colegios. Para los padres de familia o los acudientes de los estudiantes, la educación técnica industrial ofrece ventajas particulares para los estudiantes, como lo son: la responsabilidad y seguridad al momento de trabajar con herramientas y maquinas, el reconocimiento del uso correcto del overol y demás elementos de protección personal al momento de entrar a un aérea de trabajo determinada. De igual manera, una gran ventaja, es brindarle al estudiante una posibilidad adquirir un conocimiento en un oficio técnico que pueda realizar más adelante al acceder al mundo laboral y productivo.





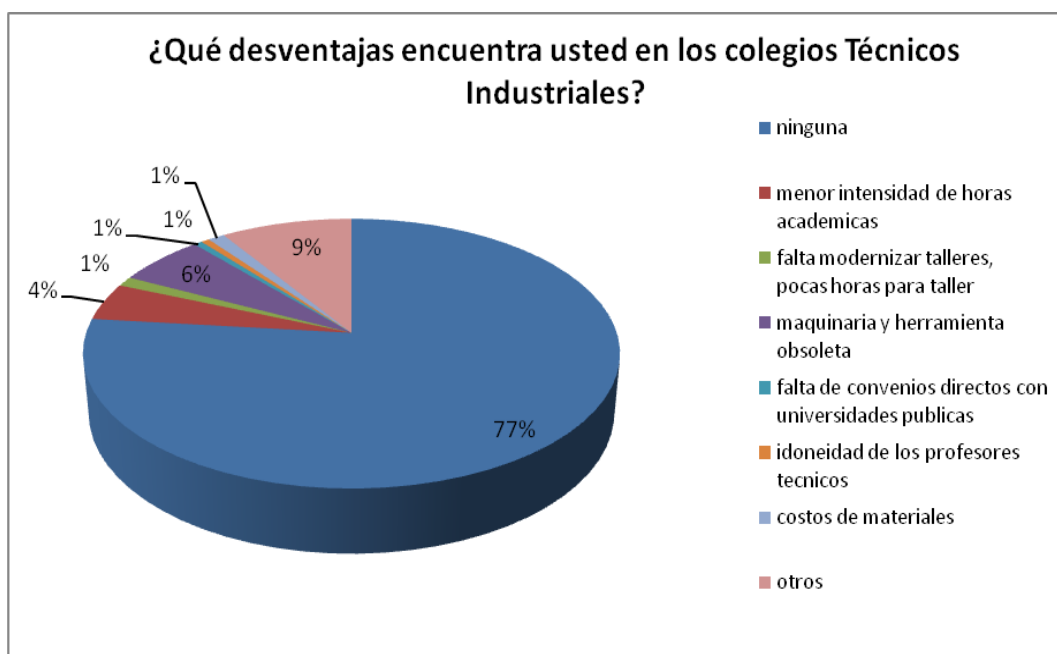
Gráfica 7: Aceptación de la educación técnica industrial

Debido a la gran aceptación que presenta la educación técnica industrial en la comunidad educativa que conoce de este tipo de formación, mas precisamente en la comunidad educativa del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto. Al momento de realizar la pregunta al respecto de terminar con este tipo de formación en los colegios de Bogotá, en un alto porcentaje de la muestra seleccionada respondió que no, debido a la formación técnica que allí se ofrece a los estudiantes. El porcentaje de encuestas que presentan una respuesta afirmativa a este interrogante, no ofrecieron ninguna razón del porque de su respuesta.



Gráfica 8: Recomendación del colegio

De igual manera, y conservando con la tradición oral que tiene la educación técnica industrial, la comunidad educativa encuestada, muestra beneplácito al momento de recomendar este colegio, con formación técnica industrial a otras personas. Esto por la buena educación y resaltando la enseñanza técnica que allí se ofrece, ya que según la comunidad educativa, con estos valores agregados que ofrece este colegio, los estudiantes puedan salir con buenas bases para seguir estudiando en la educación superior o ingresar a un mundo laboral más fácilmente. El porcentaje de encuestados que no recomendaría este colegio, lo haría por los problemas administrativos que habían al momento de realizar la encuesta. Ya que dichos problemas ocasionaron el cese de clases por más de un mes.



Gráfica 9: Desventajas de la educación Técnica Industrial

Al momento de indagar por las desventajas que presenta este tipo de formación técnica industrial, un porcentaje significativamente alto de la comunidad encuestada, contestó que ninguna, quizá por el gusto o el agradecimiento que tienen frente al colegio o a este tipo de educación. Pero en el porcentaje que manifestó algunos inconformismos los relacionó con la falta de recursos humanos y físicos que presenta la institución en la actualidad. Entre ellos están:

- La falta de modernización del equipamiento (herramientas y maquinaria) necesario para una mejor preparación por parte de los estudiantes en cada uno de los talleres que ofrece la institución.

- No existencia de convenios con universidad públicas, para el ingreso directo una vez se gradué el estudiante.
- El costo que debe asumir el estudiante de los elementos y materiales en la realización de las prácticas en el taller.
- Una selección idónea de profesores para las áreas técnicas.
- Una descompensación en la intensidad horaria de la parte académica, ya que en la actualidad comparten las treinta horas semanales, la formación técnica y la formación académica. Ocasionando una reducción en la intensidad horaria de materias académicas, destinadas para la formación técnica.

Los aspectos relacionados anteriormente, son algunas desventajas que mencionaron los encuestados frente a la educación técnica industrial ofrecida en el colegio Instituto Técnico Industrial Piloto. Desventajas en las cuales ya se encuentran trabajando las directivas de la institución.

### 13.3 CLASIFICACIÓN Y COMPARACIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

Para esta fase, se tomaron los contenidos temáticos que ofrecen algunas instituciones de educación superior para el primer ciclo propedéutico (el ciclo técnico), en su formación profesional. Se comparó los temas que se presentan en las materias específicas de la carrera (no las materias transversales), con los contenidos que se desarrollan en los talleres o especialidades del Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto. Esto para poder establecer similitudes, si las hay, entre los contenidos que se imparten en las instituciones de educación superior y el colegio Técnico.

Como ya se mencionó, el número de especialidades con que cuenta el colegio Piloto es ocho (8), y si se toma todas las universidades que presenten carreras a fines con las especialidades ofrecidas por el colegio, va a resultar una extensa comparación si se toma especialidad por especialidad. Motivo por el cual, se realizó el trabajo de comparación en los contenidos con una sola especialidad. El interrogante que se planteaba ahora es: ¿cuál de las ocho especialidades se iba a trabajar?, para determinar la respuesta a la pregunta anterior se realizó una búsqueda y clasificación de las diferentes carreras que se ofertan a nivel de educación superior, los institutos técnicos, los tecnológicos, las fundaciones universitarias y universidades públicas o privadas, versus las especialidades que se enseñan en el colegio. Después de realizar esta inspección y debido a la masiva oferta en el nivel de educación superior, se decidió que la especialidad con mayor posibilidad de trabajar en cuanto a la comparación de contenidos era la especialidad de electricidad y electrónica. Ya que en la ciudad de Bogotá, en la actualidad aproximadamente en treinta (30) instituciones, entre universidades, fundaciones universitarias é institutos técnicos ofertan el programa de

electrónica o carreras afines (mecatrónica, electromecánica, telecomunicaciones) en sus carreras universitarias.

### 13.3.1 Instituciones de educación superior que ofrecen la carrera de electrónica.

A continuación se hace una relación de algunas Instituciones donde enseña el programa de electrónica a nivel técnico, tecnólogo o superior, en Bogotá:

|   |
|---|
| Corporación Internacional para el desarrollo Educativo - CIDE |
| Corporación Unificada Nacional De Educación Superior - CUN    |
| Escuela Colombiana de Carreras Industriales                   |
| Escuela Colombiana de Ingeniería                              |
| Fundación de Educación Superior - San José                    |
| Fundación San Mateo   |
| Institución de Educación Superior – CIDCA                     |
| Sena  |
| Uniminuto   |
| Universidad Antonio Nariño                                    |
| Universidad Autónoma de Colombia                              |
| Universidad Católica de Colombia                              |
| Universidad Central de Colombia                               |
| Universidad Cooperativa de Colombia-Bogotá                    |
| Universidad de la Salle                                       |
| Universidad de Los Andes                                      |
| Universidad de San Buenaventura en Bogotá                     |
| Universidad Distrital Francisco José de Caldas                |
| Universidad El Bosque   |
| Universidad Incca de Colombia                                 |

|                                    |
|------------------------------------|
| Universidad Javeriana              |
| Universidad Los Libertadores       |
| Universidad Manuela Beltrán        |
| Universidad Militar Nueva Granada  |
| Universidad Minuto De Dios         |
| Universidad Nacional               |
| Universidad Pedagógica Nacional    |
| Universidad Piloto de Colombia     |
| Universidad San Buenaventura       |
| Universidad Santo Thomas de Aquino |
| Universidad Sergio Arboleda        |

Tabla 1: Instituciones de educación superior que ofertan la carrera de electrónica en sus programas

Del anterior listado se seleccionaron seis (6), instituciones de educación superior entre universidades y fundaciones universitarias. Esta selección fue aleatoria y se realizó para comparar las materias que se imparten en el primer ciclo propedéutico ó las materias que comprende hasta el quinto semestre de una carrera profesional. A continuación se describen los pensum académicos de las universidades (hasta el quinto semestre) o fundaciones universitarias (en su primer ciclo propedéutico) escogidas.

13.3.2 Pensum Académicos de las Instituciones seleccionadas

| Institución de Educación Superior – CIDCA<br>Ciclo técnico |  |
|--|--|
| PRIMER SEMESTRE  | Matemáticas I                              |
|  | Física y laboratorio                       |
|  | Circuitos eléctricos y laboratorio         |
|  | Electrónica analógica I y laboratorio      |
|  | Electiva: cultura y civilización I         |
|  |  |
| SEGUNDO SEMESTRE   | Matemáticas II                             |
|  | Física II y laboratorio                    |
|  | Electrónica digital I y laboratorio        |
|  | Electrónica analógica II y laboratorio     |
|  | Electiva: cultura y civilización II        |
|  | Dibujo y geometría asistida por computador |
|  |  |
| TERCER SEMESTRE  | Matemáticas III                            |
|  | Álgebra Lineal                             |
|  | Electrónica digital II y laboratorio       |
|  | Electiva Técnica I                         |
|  | Iniciativa y liderazgo empresarial         |
|  | Electiva de idiomas I                      |
|  |  |
| CUARTO SEMESTRE  | Lenguaje de programación                   |
|  | Comunicaciones análogas                    |
|  | Microprocesadores y Microcontroladores     |
|  | Electiva Técnica II                        |
|  | Tecnología de investigación y desarrollo   |
|  | Electiva de idiomas II                     |

Tabla 2: Programa Técnico en electrónica de CIDCA



| Universidad Nacional<br>Cinco Semestres |  |
|---|--|
| PRIMER SEMESTRE                         | Calculo diferencial                          |
|   | Introducción a la Ing. electrónica           |
|   | Socio – Humanística y complementaria         |
|   | Ciencia de los materiales                    |
| SEGUNDO SEMESTRE                        | Calculo integral                             |
|   | Algebra lineal                               |
|   | Programación de computadores                 |
|   | Física I- fundamentos de mecánica            |
|   | Taller de electrónica                        |
| TERCER SEMESTRE                         | Calculo en varias variables                  |
|   | Ecuaciones diferenciales                     |
|   | Programación orientada a objetos             |
|   | Física II- fundamentos de electromagnetismo. |
|   | Circuitos Eléctricos I                       |
| CUARTO SEMESTRE                         | Probabilidad y estadística                   |
|   | Señales y sistemas I                         |
|   | Campos electromagnéticos                     |
|   | Fundamentos de oscilaciones y ondas          |
|   | Electrónica análoga I                        |
| QUINTO SEMESTRE                         | Variable compleja                            |
|   | Circuitos electrónicos II                    |
|   | Socio – Humanística y complementaria         |
|   | Electrónica Digital I                        |
|   | Instrumentación y medidas                    |

Tabla 3: Materias hasta quinto semestre de la Universidad Nacional

| Corporación Unificada Nacional De Educación Superior - Cun<br>Ciclo técnico |  |
|---|--|
| PRIMER SEMESTRE   | Pensamiento Cunista                          |
|   | Proyecto de vida y empresa                   |
|   | Lógica y pensamiento matemático              |
|   | Comprensión y producción de textos           |
|   | Explorar para investigar                     |
|   | Algoritmos de programación                   |
|   | Medidas e instrumentos                       |
|   | Circuitos de corriente directa y laboratorio |
| SEGUNDO SEMESTRE  | Pensamiento Cunista                          |
|   | Calculo diferencial                          |
|   | Mecánica y termodinámica                     |
|   | Starters A 1.1                               |
|   | Programación básica                          |
|   | Sensores electrónicos y actuadores           |
|   | Circuitos de corriente alterna y laboratorio |
|   | Manejo de materiales ecológicos              |
| TERCER SEMESTRE   | Pensamiento Cunista                          |
|   | Informática y convergencia tecnológica       |
|   | Ética y cultura Política                     |
|   | Estructura de redes                          |
|   | Electrónica básica y laboratorio             |
|   | Arquitectura y mantenimiento de PC           |
|   | Practica I                                   |
|   | Sensores y actuadores industriales           |
| CUARTO SEMESTRE   | Pensamiento Cunista                          |
|   | Opción de grado I                            |
|   | Calculo integral                             |
|   | Beginners A 1.2                              |
|   | Comunicación por interfaz del PC             |
|   | Sistemas de amplificación y operacionales    |
|   | Circuitos digitales y laboratorio            |
|   | Electiva de énfasis técnico                  |

Tabla 4: Programa Técnico en electrónica de la CUN

| Fundación de Educación Superior - San José<br>Ciclo técnico |                                      |
|---|--------------------------------------|
| PRIMER SEMESTRE   | Programación I                       |
|   | Matemáticas I                        |
|   | Introducción a la electrónica        |
|   | Expresión oral y escrita             |
|   | Dispositivos electrónicos            |
|   | Algebra lineal                       |
| SEGUNDO SEMESTRE  | Programación II                      |
|   | Metodología de la investigación      |
|   | Matemáticas II                       |
|   | Física I                             |
|   | Electrónica I                        |
|   | Circuitos I                          |
|   | Digitales I                          |
| TERCER SEMESTRE   | Software y hardware para electrónica |
|   | Proyecto fin carrera I               |
|   | Matemáticas III                      |
|   | Electrónica II                       |
|   | Electrónica II                       |
|   | Digitales II                         |
|   | Campos I                             |
| CUARTO SEMESTRE   | Matemáticas especiales               |
|   | Electrónica III                      |
|   | Circuitos III                        |
|   | Campos II                            |
|   | Taller I                             |
|   | Microprocesadores                    |
|   | Proyecto fin carrera II              |
| QUINTO SEMESTRE   | Telecomunicaciones                   |
|   | Taller II                            |
|   | Robótica y automatización            |
|   | Gestión empresarial                  |
|   | Proyecto fin carrera III             |
|   | Electrónica Especial                 |
|   | Constitución nacional y ética        |

Tabla 5: Programa Técnico en la fundación San José

| Universidad Manuela Beltrán<br>Cinco Semestres |   |
|--|---|
| PRIMER SEMESTRE                                | Calculo diferencial                               |
|  | Algebra lineal                                    |
|  | Matemáticas básicas                               |
|  | Orientación a la ingeniería                       |
|  | Lógica de programación                            |
|  | Física mecánica y laboratorio                     |
|  | Cátedra Manuela Beltrán                           |
| SEGUNDO SEMESTRE                               | Calculo integral                                  |
|  | Física electromagnética y laboratorio             |
|  | Circuitos eléctricos I                            |
|  | Electiva de sistemas                              |
|  | Fundamentos de investigación                      |
|  | Comunicación oral y escrita                       |
|  | Ingles I  |
| TERCER SEMESTRE                                | Calculo vectorial                                 |
|  | Ecuaciones diferenciales                          |
|  | Circuitos eléctricos II                           |
|  | Física óptica, ondas y laboratorio                |
|  | Estrategias del pensamiento para la investigación |
|  | Electiva sistemas                                 |
|  | Ingles II   |
| CUARTO SEMESTRE                                | Matemáticas especiales                            |
|  | Probabilidad y estadística                        |
|  | Electrónica Digital I                             |
|  | Electrónica análoga I                             |
|  | Investigación cualitativa                         |
|  | Maquinas eléctricas                               |
|  | Ingles III  |
| QUINTO SEMESTRE                                | Análisis de señales y sistemas                    |
|  | Campos electromagnéticos                          |
|  | Electrónica digital II                            |
|  | Electrónica análoga II                            |
|  | Investigación cuantitativa                        |
|  | Constitución y política                           |
|  | Ingles IV   |

Tabla 6: Materias hasta quinto semestre de la Universidad Manuela Beltrán

| Escuela Colombiana de Carreras Industriales - ECCI<br>Ciclo técnico |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PRIMER SEMESTRE   | Matemáticas I                       |
|   | Física mecánica                     |
|   | Algebra lineal                      |
|   | Circuitos I y laboratorio           |
|   | Cátedra ECCI                        |
|   |                                     |
| SEGUNDO SEMESTRE  | Matemáticas II                      |
|   | Física Eléctrica                    |
|   | Elementos de electrónica            |
|   | Circuitos II y laboratorio          |
|   | Metodología                         |
|   |                                     |
| TERCER SEMESTRE   | Matemáticas III                     |
|   | Electrónica I y laboratorio         |
|   | Técnicas digitales I y laboratorio  |
|   | Comunicaciones I y laboratorio      |
|   | Seguridad industrial                |
|   |                                     |
| CUARTO SEMESTRE   | Programación de computadores        |
|   | Electrónica II y laboratorio        |
|   | Técnicas digitales II y laboratorio |
|   | Comunicaciones II y laboratorio     |
|   | Practica empresarial                |
|   | Administración                      |
|   | Habilidades comunicativas           |
|   |                                     |
| QUINTO SEMESTRE   | Sistemas de telefonía               |
|   | Telemática y redes                  |
|   | Sistemas de tv                      |
|   | Microprocesadores y laboratorio     |
|   | Comunicaciones III y laboratorio    |
|   | Ética profesional                   |
|   | emprendimiento                      |

Tabla 7: Programa Técnico en la ECCI

Al realizar una observación y comparación entre los diferentes pensum académicos que presentan las instituciones de educación superior escogidas, se puede identificar las materias comunes entre las instituciones seleccionadas, en su primer ciclo de la educación superior. Estas materias son: circuitos, electrónica analógica, electrónica digital, como se relaciona en la siguiente tabla (N° 8).

| Institución de Educación Superior – CIDCA<br>Ciclo técnico                  |  |
|---|--|
| Semestre  | materia                                      |
| 1   | Circuitos eléctricos y laboratorio           |
|   | Electrónica analógica I y laboratorio        |
| 2   | Electrónica digital I y laboratorio          |
|   | Electrónica analógica II y laboratorio       |
| 3   | Electrónica digital II y laboratorio         |
|   |  |
| Universidad Nacional<br>Cinco Semestres                                     |  |
| Semestre  | materia                                      |
| 2   | Taller de electrónica                        |
| 3   | Circuitos Eléctricos I                       |
| 4   | Electrónica análoga I                        |
| 5   | Circuitos electrónicos II                    |
|   | Electrónica Digital I                        |
|   |  |
| Corporación Unificada Nacional De Educación Superior - Cun<br>Ciclo técnico |  |
| Semestre  | materia                                      |
| 1   | Circuitos de corriente directa y laboratorio |
| 2   | Circuitos de corriente alterna y laboratorio |
| 3   | Electrónica básica y laboratorio             |
| 4   | Sistemas de amplificación y operacionales    |
|   | Circuitos digitales y laboratorio            |
|   |  |
| Universidad Manuela Beltrán<br>Cinco Semestres                              |  |
| 2   | Circuitos eléctricos I                       |
| 3   | Circuitos eléctricos II                      |
| 4   | Electrónica Digital I                        |
|   | Electrónica análoga I                        |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 5  | Electrónica digital II              |
|  | Electrónica análoga II              |
| Fundación de Educación Superior - San José<br>Ciclo técnico  |                                     |
| 1  | Dispositivos electrónicos           |
| 2  | Electrónica I                       |
|  | Circuitos I                         |
|  | Digitales I                         |
| 3  | Electrónica II                      |
|  | Electrónica II                      |
|  | Digitales II                        |
| 4  | Electrónica III                     |
|  | Circuitos III                       |
| Escuela Colombiana de Carreras Industriales<br>Ciclo técnico |                                     |
| 1  | Circuitos I y laboratorio           |
| 2  | Elementos de electrónica            |
|  | Circuitos II y laboratorio          |
| 3  | Electrónica I y laboratorio         |
|  | Técnicas digitales I y laboratorio  |
| 4  | Electrónica II y laboratorio        |
|  | Técnicas digitales II y laboratorio |

Tabla 8: Identificación de materias similares entre los Institutos de educación superior seleccionados.

Del anterior cuadro se seleccionó a la Fundación Educación San José, ya que esta institución de educación superior presenta un mayor número de asignaturas comunes en relación con las otras cinco (5) instituciones comparadas. Por tal motivo se tomó a esta fundación para realizar la comparación de los contenidos de sus asignaturas con los contenidos impartidos en la especialidad de electricidad y electrónica del Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto.

13.3.3 Contenidos programáticos de la fundación San José de las materias seleccionadas

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

SEMESTRE: Primero.

PRERREQUISITOS. Ninguno.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

TIPO: Práctica.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANAL 2

SESIONES 16

TOTAL 32

CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

1. BASES.

1.1. NOCIONES DE CORRIENTE

1.2. NOCIONES DE VOLTAJE

2. CUESTIONES PRÁCTICAS.

2.1. MANEJO DEL PROTOBOARD.

3. ENTRENADORES Y FUENTES.

3.1. FUENTES DC Y AC.

3.1.1. Diferencia, Características y utilidades.

3.1.2. Tipos.

3.2. EL GENERADOR DE ONDA DE BAJA FRECUENCIA.

3.3. EL GENERADOR DE ONDA DE ALTA FRECUENCIA.

4. SOLDADURA Y ELABORACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS.

4.1. FORMAS.

5. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS.

5.1. SIMBOLOGÍA.

5.2. RESISTENCIAS.

5.2.1. Características generales (Códigos, valores y tipos).

5.2.2. Resistencias fijas.

5.2.2.1. Códigos de colores.

5.2.2.2. Watts en las resistencias.

5.2.3. Resistencias variables.

5.2.3.1. Potenciómetros.

5.2.3.2. Reóstatos.

5.3. CONDENSADORES.

5.3.1. Características generales (Códigos, valores y tipos).

5.3.1.1. Electrolíticos.

5.3.1.2. Cerámicos.

5.3.1.3. Poliéster.

5.4. CONSTRUCCIÓN DE BOBINAS TRANSFORMADORES Y ELECTROIMANES.

5.4.1. ELECTROIMÁN.

5.4.2. RELÉ.

5.4.3. PRINCIPIO DEL TRANSFORMADOR.

5.4.4. PRINCIPIO DEL MOTOR.



- 5.5. DIODOS ON-OFF.
  - 5.5.1. Características generales.
    - 5.5.1.1. Diodos de Ge.
    - 5.5.1.2. Diodos de Si.
    - 5.5.1.3. Diodos Zener.
- 5.6. MANEJO DEL MANUAL ECG.
- 6. APARATOS DE MEDICIÓN.
  - 6.1. MULTÍMETRO.
    - 6.1.1. Voltímetro.
    - 6.1.2. Amperímetro.
    - 6.1.3. Óhmetro.
  - 6.2. EL OSCILOSCOPIO.
    - 6.2.1. Escala de la pantalla.
    - 6.2.2. Eje del Voltaje.
    - 6.2.3. Eje del Tiempo.
    - 6.2.4. Sincronía y Disparo.

## CIRCUITOS I

SEMESTRE: Segundo.

PRERREQUISITOS. Introducción a la ingeniería electrónica, Matemática básica, Álgebra lineal.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

TIPO: Teórica.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANAL 2

SESIONES 16

TOTAL 32

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO

#### 1. MÉTODOS BÁSICOS PARA LA SOLUCIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

- 1.1. Método de mallas. (Fuentes independientes)
  - 1.1.1. Conceptos teóricos sobre mallas.
  - 1.1.2. Mallas simples con fuentes de voltaje.
  - 1.1.3. Mallas simples con fuentes de corriente.
  - 1.1.4. Súper mallas.
  - 1.1.5. Circuitos con fuentes de voltaje y corriente.
- 1.2. Método de Nodos. (Fuentes independientes)
  - 1.2.1. Concepto teórico sobre nodos.
  - 1.2.2. Nodos con fuentes de corriente.
  - 1.2.3. Súper nodos.
  - 1.2.4. Nodos con fuentes de voltaje.
  - 1.2.5. Circuitos con fuentes de voltaje y corriente.

#### 1.3. Superposición.

- 1.3.1. Proporcionalidad

#### 1.4. Thevenin y Norton.

### ELECTRÓNICA I

SEMESTRE: Segundo.

PRERREQUISITOS. Introducción a la ingeniería electrónica, Matemática básica, Álgebra lineal. Dispositivos electrónicos.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

TIPO: Práctica.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANAL 4

SESIONES 32

TOTAL 64

#### CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

##### 1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Materiales conductores, dieléctricos, semiconductores.

##### 2. DIODOS SEMICONDUCTORES.

2.1. Justificación.

2.2. Características generales.

2.3. Niveles de Energía.

2.4. Materiales Extrínsecos tipo N y P.

2.5. Diodo Ideal.

2.6. Construcción básica y característica.

2.7. Resistencia de CD o estática.

2.8. Resistencia AC o dinámica.

2.9. Resistencia CA promedio.

2.10. Circuitos equivalentes, modelos del diodo.

2.11. Corrientes de desplazamiento y difusión.

2.12. Notación del diodo semiconductor.

2.13. Prueba del diodo mediante óhmetro.

##### 3. APLICACIONES DEL DIODO

3.1. Configuración de diodos en serie con entradas de CD.

3.2. Configuraciones en serie – Paralelo – Serie Paralelo.

3.3. Rectificación de media onda.

3.4. Rectificación de onda completa.

3.5. Recortadores.

3.6. Sujetadores.

3.7. Multiplicadores de voltaje.

3.8. Diodo Zener.

##### 4. OTROS TIPOS DE DIODOS.

4.1. Diodo de barreras Schotky

4.2. Diodos varactores. (Varicap)

4.3. Diodos de potencia.

4.4. Diodos túnel.

- 4.5. Fotodiodos.
- 4.6. Emisores infrarrojos.
- 4.7. Diodos emisores de Luz.
- 4.8. Diodo Zener.
- 4.9. Varistores.
- 5. POLARIZACIÓN DE CD DEL BJT.
  - 5.1. Punto de Operación.
  - 5.2. Circuito con polarización Fija.
  - 5.3. Circuito con polarización CD con resistencia de emisor.
  - 5.4. Circuito de polarización CD independiente del Beta.
  - 5.5. Polarización CD con retroalimentación de voltaje.
  - 5.6. Análisis de Diferentes Circuitos de polarización.
- 6. TRANSISTORES DE UNIÓN BIPOLAR (CONFIGURACIONES DE POLARIZACIÓN)
  - 6.1. Justificación.
  - 6.2. Construcción del transistor.
  - 6.3. Operación del transistor.
  - 6.4. Acción amplificadora del transistor.
  - 6.5. Configuración base común.
  - 6.6. Configuración emisor común.
  - 6.7. Configuración colector común.
  - 6.8. Valores nominales máximos del transistor.
  - 6.9. Fabricación del transistor.

### ELECTRÓNICA III

SEMESTRE: Cuarto.

PRERREQUISITOS. Electrónica II.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

TIPO: Práctica.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANAL 4

SESIONES 32

TOTAL 64

#### CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

- 1. Amplificadores de potencia.
  - 1.1. Clase A
  - 1.2. Clase B.
  - 1.3. Clase AB
- 2. Análisis frecuencia.
- 3. AMPLIFICADORES OPERACIONALES.
  - 3.1. Amplificador diferencial básico.
  - 3.2. Fundamentos de los amplificadores operacionales.
  - 3.3. Circuitos amplificadores operacionales.
  - 3.4. Amplificador operacional sumador.
  - 3.5. Amplificador operacional integrador.
  - 3.6. Amplificadores operacionales en circuitos integrados.

- 3.7. Aplicaciones de los amplificadores operacionales.
- 4. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA MANEJO DE POTENCIA.
  - 4.1. Diodos de potencia.
  - 4.2. El Relé.
  - 4.3. Rectificador controlado de silicio.
  - 4.4. DIAC y TRIAC.
  - 4.5. Opto aisladores.
- 5. FILTROS.
  - 5.1. Ancho de banda.
  - 5.2. Filtro RC.
  - 5.3. Filtro pasa bajo.
  - 5.4. Filtro pasa banda.
  - 5.5. Filtro pasa alto.
  - 5.6. Filtro rechazo de banda.
  - 5.7. Filtros de primer orden
  - 5.8. Filtros de segundo orden.
  - 5.9. Filtro Bessel, Filtro chevichev.
- 6. CIRCUITOS OSCILADORES (Realimentación positiva y negativa).
  - 6.1. Concepto de retroalimentación.
  - 6.2. Tipos de conexión de retroalimentación.
  - 6.3. Circuitos osciladores.
  - 6.4. Oscilador de desplazamiento de fase.
  - 6.5. Oscilador de puente de Wien.
  - 6.6. Circuito oscilador sintonizado.
  - 6.7. Oscilador a cristal.
- 7. OTROS CIRCUITOS.
  - 7.1. Conversor análogo digital.
  - 7.2. Conversor digital análogo.
  - 7.3. Circuito oscilador controlado por voltaje.
  - 7.4. Ciclo de fase cerrada.
  - 7.5. Modulador AM y FM.
  - 7.6. Fuentes.
  - 7.7. Multímetro y osciloscopio (aplicación interna)

## DIGITALES I

SEMESTRE: Segundo.

PRERREQUISITOS. Introducción a la ingeniería electrónica.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

TIPO: Práctica.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANTAL 4

SESIONES 32

TOTAL 64

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

### 1. CÓDIGOS NUMÉRICOS

- 1.1. Conversiones de la base de números.
- 1.2. Números binarios.
- 1.3. Números octales y hexadecimales.
- 1.4. Complementos. (N y N-1)
- 1.5. Códigos binarios.
- 1.6. Lógica binaria.
- 1.7. Operaciones básicas.
  - 1.7.1. Suma en base n.
  - 1.7.2. Resta en base n.
  - 1.7.3. Resta en complemento.

### 2. ÁLGEBRA BOOLEANA

- 2.1. Definiciones.
- 2.2. Compuertas lógicas digitales básicas.
- 2.3. Teoremas básicos.
- 2.4. Axiomas y postulados.
- 2.5. Funciones booleanas.
- 2.6. Teorema de Morgan.
- 2.7. Or excluyente y funciones de equivalencia.
- 2.8. Simplificación de funciones Booleanas.
- 2.9. Formas canónicas y estándar.
- 2.10. Familias lógicas digitales IC.
- 2.11. Maxters y Minterms.

### 3. SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES POR MAPAS

- 3.1. Método de Mapas.
- 3.2. Mapas de dos y tres var.
- 3.3. Mapas de 4, 5 y 6 var.
- 3.4. Implementación con NOR y NAND.
- 3.5. Condiciones no importa.

### 4. DISEÑO DIGITAL.

- 4.1. Procedimiento de diseño.
- 4.2. Sumadores, restadores.
- 4.3. Multiplexores.
- 4.4. Codificadores y decodificadores.
- 4.5. Comparadores.
- 4.6. Memorias.
- 4.7. Ejercicios con enunciado.
- 4.8. Circuitos NAND de nivel múltiple
- 4.9. Circuitos NOR de nivel múltiple

## DIGITALES II

SEMESTRE: Tercero.

ÁREA: Ingeniería aplicada.

INTENSIDAD HORARIA:

SEMANAL 4

PRERREQUISITOS. Digitales I, Programación II

TIPO: Práctica.

SESIONES 32

TOTAL 64

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO.

1. Reloj.

2. LÓGICA SECUENCIAL SÍNCRONA.

2.1. Introducción.

2.2. Flip Flops.

2.3. Análisis de circuitos secuenciales.

2.4. Reducción y asignación de estado.

2.5. Procedimiento de diseño.

2.6. Diseño por ecuaciones de estado.

3. REGISTROS, CONTADORES Y MEMORIAS.

3.1. Registros con corrimiento.

3.2. Contadores.

3.3. Unidad de memoria.

3.4. Ejemplo de memoria de acceso aleatorio.

3.5. Ejemplos con Circuitos integrados (contadores, Registros, Memo.)

4. MÁQUINAS DE ESTADO ALGORÍTMICO

4.1. Introducción.

4.2. Diagrama ASM.

4.3. Consideraciones de tiempo.

4.4. Implementación del control.

5. INTRODUCCIÓN A VHDL.

13.3.4. Contenido curricular de la especialidad de electricidad y electrónica del

Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto

Para poder realizar el análisis comparativo, a continuación se exponen los contenidos estipulados por el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto, en el plan de estudios de la especialidad de electricidad y electrónica, desde el grado octavo (8º) a once (11º).

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D.  
PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
1<sup>ER</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO OCTAVO

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>                             | <b>TEORÍA</b>   |
|---|---|
| <b>FUENTES</b>                                    | Corriente<br>Voltaje<br>Fuentes de energía DC y AC.<br>Diferencia, características y utilidades.  |
| <b>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS</b>          | Resistencias.<br>Características generales<br>Resistencias fijas.<br>Códigos de colores.<br>Resistencias variables.<br>Potenciómetros.<br><br>Condensadores.<br>Características generales.<br>Electrolíticos.<br>Cerámicos.<br>Poliéster. |
| <b>CONSTRUCCIÓN Y APLICACIONES DE LAS BOBINAS</b> | Electroimán<br>Principio del transformador.<br>Principio del motor.   |
| <b>DIODOS ON-OFF</b>                              | Características generales.<br>Diodos de Ge.<br>Diodos de Si<br>MANEJO DEL MANUAL ECG.   |
| <b>APARATOS DE MEDICIÓN.</b>                      | MULTÍMETRO.<br>EL OSCILOSCOPIO.   |

Tabla 9: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1<sup>er</sup> periodo grado 8<sup>o</sup>.

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D

PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

2<sup>DO</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO OCTAVO

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>         | <b>TEORÍA</b>   |
|-------------------------------|---|
| <b>DIODOS SEMICONDUCTORES</b> | Materiales conductores, dieléctricos, semiconductores.<br>Diodos<br>Características generales.<br>Niveles de Energía.<br>Materiales Extrínsecos tipo N y P.<br>Diodo Ideal. |
| <b>APLICACIONES DEL DIODO</b> | Configuración de diodos en serie<br>Configuraciones en serie – Paralelo – Serie Paralelo.<br>Rectificación de media onda.<br>Rectificación de onda completa.                |
| <b>OTROS TIPOS DE DIODOS</b>  | Diodo Schotky<br>Diodos (Varicap)<br>Diodos de potencia.<br>Fotodiodos. Emisores infrarrojos.<br>Diodos emisores de Luz.<br>Diodo Zener.                                    |
| <b>POLARIZACIÓN DEL BJT</b>   | Operación del transistor<br>Acción amplificadora del transistor.<br>Configuración base común.<br>Configuración emisor común.<br>Configuración colector común.               |

Tabla 10: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2<sup>do</sup> periodo grado 8°.



INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D

PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

1<sup>ER</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO NOVENO

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>    | <b>TEORÍA</b>  |
|--------------------------|--|
| <b>CÓDIGOS NUMÉRICOS</b> | Conversiones de la base de números.<br>Números binarios.<br>Números octales y hexadecimales.<br>Códigos binarios.<br>Lógica binaria.<br>Operaciones básicas. |
| <b>ÁLGEBRA BOOLEANA</b>  | Definiciones.<br>Compuertas lógicas digitales básicas.<br>Teoremas básicos.<br>Funciones booleanas.<br>Simplificación de funciones Booleanas.                |
| <b>DISEÑO DIGITAL</b>    | Procedimiento de diseño.<br>Sumadores, restadores.<br>Multiplexores.<br>Codificadores y decodificadores.<br>Comparadores.<br>Memorias.                       |

Tabla 11: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1<sup>er</sup> periodo grado 9<sup>o</sup>.

2<sup>DO</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO NOVENO

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>                    | <b>TEORÍA</b>  |
|--|--|
| <b>LÓGICA SECUENCIAL SÍNCRONA.</b>       | Flip Flops.<br>Análisis de circuitos secuenciales.<br>Procedimiento de diseño.<br>Diseño por ecuaciones de estado. |
| <b>REGISTROS, CONTADORES Y MEMORIAS.</b> | Registros con corrimiento.<br>Contadores.<br>Unidad de memoria.  |

Tabla 12: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2<sup>do</sup> periodo grado 9<sup>o</sup>

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D.

PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

1<sup>ER</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO DECIMO

| EJES TEMÁTICOS   | TEORÍA  |
|--|---|
| <b>MÉTODOS BÁSICOS PARA LA SOLUCIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.</b> | Mallas.<br>Súper mallas.<br>Método de Nodos.<br>Nodos falsos<br>Súper nodos.<br>Superposición.<br>Thevenin y Northon.   |
| <b>TIRISTORES</b>  | Diac y Triac<br>SCR<br>Optoacopladores<br>RELE  |
| <b>TRANSISTORES DE UNIÓN BIPOLAR</b>                             | Circuito con polarización Fija.<br>Circuito con polarización de emisor<br>Circuito con polarización con retroalimentación<br>Circuito con polarización por divisor de voltaje |
| <b>TRANSISTOR EFECTO DE CAMPO</b>                                | Estructura, Simbología y tipos de FETS.<br>Fuente común.<br>Drenaje común.<br>Puerta común.   |
| <b>CONFIGURACIONES DEL FET.</b>                                  | Punto de Operación.<br>Circuito con polarización Fija.<br>Circuito de autopolarización.<br>Circuito de Divisor de voltaje   |

Tabla 13: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1<sup>er</sup> periodo grado 10<sup>o</sup>

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D.

PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

2<sup>DO</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO DECIMO

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>                  | <b>TEORÍA</b>   |
|--|---|
| <b>ANÁLISIS AC DE LOS TRANSISTORES</b> | Emisor común.<br>Base común.<br>Colector común.<br>Fuente común.<br>Drenaje común.<br>Puerta común.   |
| <b>AMPLIFICADORES</b>                  | Clase A<br>Clase B.<br>Clase AB   |
| <b>AMPLIFICADORES OPERACIONALES</b>    | Amplificador diferencial básico.<br>Fundamentos de los amplificadores operacionales.<br>Circuitos amplificadores operacionales.<br>Aplicaciones de los amplificadores operacionales                 |
| <b>CIRCUITOS OSCILADORES</b>           | Concepto de retroalimentación.<br>Tipos de conexión de retroalimentación.<br>Circuitos osciladores.<br>Oscilador de desplazamiento de fase.<br>Oscilador de puente de Wien.<br>Oscilador a cristal. |

Tabla 14: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 2<sup>do</sup> periodo grado 10<sup>o</sup>

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO –I.E.D.

PROGRAMA: ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

1<sup>ER</sup> y 2<sup>DO</sup> PERIODO ELECTRÓNICA GRADO ONCE

| <b>EJES TEMÁTICOS</b>      | <b>TEORÍA</b>   |
|----------------------------|---|
| <b>CONTROL DE POTENCIA</b> | Optoacopladores<br>Transductores<br>Motores paso a paso<br>Servo motores.     |
| <b>PROGRAMADORES</b>       | Microcontroladores (PIC)<br>Manejo de interfaces:<br>Serie<br>Paralelo<br>USB |

Tabla 15: Temas para especialidad de electricidad y electrónica 1<sup>er</sup> y 2<sup>do</sup> periodo grado 11°

Al hacer la comparación de los contenidos impartidos en el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto en la especialidad de electricidad y electrónica del grado octavo (8°) hasta el grado once (11°), y los contenidos de algunas asignaturas de la Fundación de Educación San José, se encontraron varios temas en común. En el primer semestre del Técnico profesional en electrónica de la Fundación San José, se imparte una materia llamada Dispositivos electrónicos, la cual presenta unos temas de trabajo. Temas similares se desarrollando durante el grado octavo en la especialidad del colegio Piloto. De igual forma durante los cuatro (4) años que dura un estudiante de la especialidad de electricidad y electrónica de un Colegio Instituto Técnico Industrial, desarrolla varios de los contenidos tratados en algunas asignaturas de la carrera de educación superior Técnico profesional en electrónica. Como se relacionan en el siguiente cuadro (Tabla N° 16):

| Fundación de Educación Superior<br>San José | Colegio Instituto Técnico Industrial<br>Piloto –I.E.D |
|---|---|
| Dispositivos electrónicos (primer semestre) | Primer periodo del grado octavo                       |
| Circuitos I (segundo semestre)              | Primer periodo del grado decimo                       |
| Electrónica I (segundo semestre)            | Segundo periodo del grado octavo                      |
| Digitales I                                 | Primer periodo del grado noveno                       |
| Digitales II                                | Segundo periodo del grado noveno                      |
| Electrónica III                             | Segundo periodo del grado decimo                      |

Tabla 16: Relación de contenidos entre la fundación San José y el colegio Piloto.

A partir de la comparación anterior, se puede observar que los temas básicos en las materias específicas (NO de las asignaturas transversales), de la carrera de electrónica en su primer ciclo propedéutico se abordan y se desarrollan en la especialidad de Electricidad y Electrónica impartida en el Colegio Técnico Industrial Piloto, a lo largo de los grados octavo a once. La profundidad y el alcance que se le puede dar a los estudiantes de colegio frente a los estudiantes del nivel superior dependen de la metodología propia del docente a cargo para esta asignatura en el colegio como en el nivel superior.

La complejidad de algunos temas se compensa en el colegio con el tiempo de trabajo destinado para ello, ya que en el colegio se tiene toda una jornada de trabajo (día de taller) para desarrollar las temáticas propuestas. Mientras que en la educación superior se dispone de la intensidad horaria que tenga prevista cada materia, que por lo general son dos sesiones a la semana, con máximo de duración de ciento veinte (120) minutos por sesión. Es así, que en un

semestre académico, en el nivel superior tiene alrededor de quince (15) semanas, y se imparte dos veces por semana la cátedra, da un total de cuatro horas semanales, por quince semanas, da como resultado sesenta horas (60) para el desarrollo de los contenidos. Mientras que en el colegio, se tiene que un periodo académico de diez semanas, la intensidad horaria para la especialidad es de seis (6) horas para los grados 8° y 9° y ocho (8) para los grados 10° y 11°. Por consiguiente, en los grados 8° y 9° se tiene una disponibilidad de sesenta (60) horas por periodo académico para el desarrollo de los contenidos, mientras que en los grados 10° y 11°, se cuenta con un total de ochenta (80) horas en un periodo académico.

Por consiguiente, se está cubriendo en el colegio el tiempo presencial mínimo que se estipula para el nivel de educación superior en cada una de las materias que se pudieran homologar. En términos generales existe una gran similitud en los temas impartidos por las instituciones de educación superior y los temas desarrollados en los colegios técnicos industrial (Técnico Industrial Piloto). Solo se diferencia en la metodología propia del docente encargado de impartir estas asignaturas en cada uno de estos niveles de educación (el superior en la universidad y el llevado en el colegio).

#### 13.4. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA

A partir del análisis comparativo de los contenidos impartidos en la educación superior y en los temas desarrollados en un Colegio Instituto Técnico Industrial, se identificaron similitudes curriculares en relación al trabajo de los contenidos programáticos. Por consiguiente se podría pensar, que un estudiante egresado de un Colegio Instituto Técnico Industrial, presenta una ventaja frente a los estudiantes egresados de otros colegios académicos o de media técnica, al momento de su ingreso a la educación superior, para seguir una línea de formación que el estudiante técnico inicio en sus primeros años de acercamiento a determinada especialidad (carrera) en grado octavo (8°).

Gracias a la educación recibida en el transcurso de su bachillerato técnico industrial. El cual no solamente le ofrece al estudiante la enseñanza de las áreas fundamentales, sino que, como un valor agregado que ofrece el carácter técnico de la institución, al estudiante lo va formando en un conocimiento específico y va fortaleciendo algunas de sus destrezas o habilidades encaminadas hacia una determinada especialidad industrial. Especialidad, si así lo quisiera, pudiera perfeccionarla para obtener su título profesional en esta especialidad o alguna carrera a fin, en el nivel de la educación superior. Lo anterior gracias al trabajo y a los conocimientos que le aportaron la enseñanza de los contenidos impartidos por su profesor en los cuatro años (grado 8° a 11°), los cuales realizó en el colegio Técnico Industrial cursando un determinado taller ó especialidad.

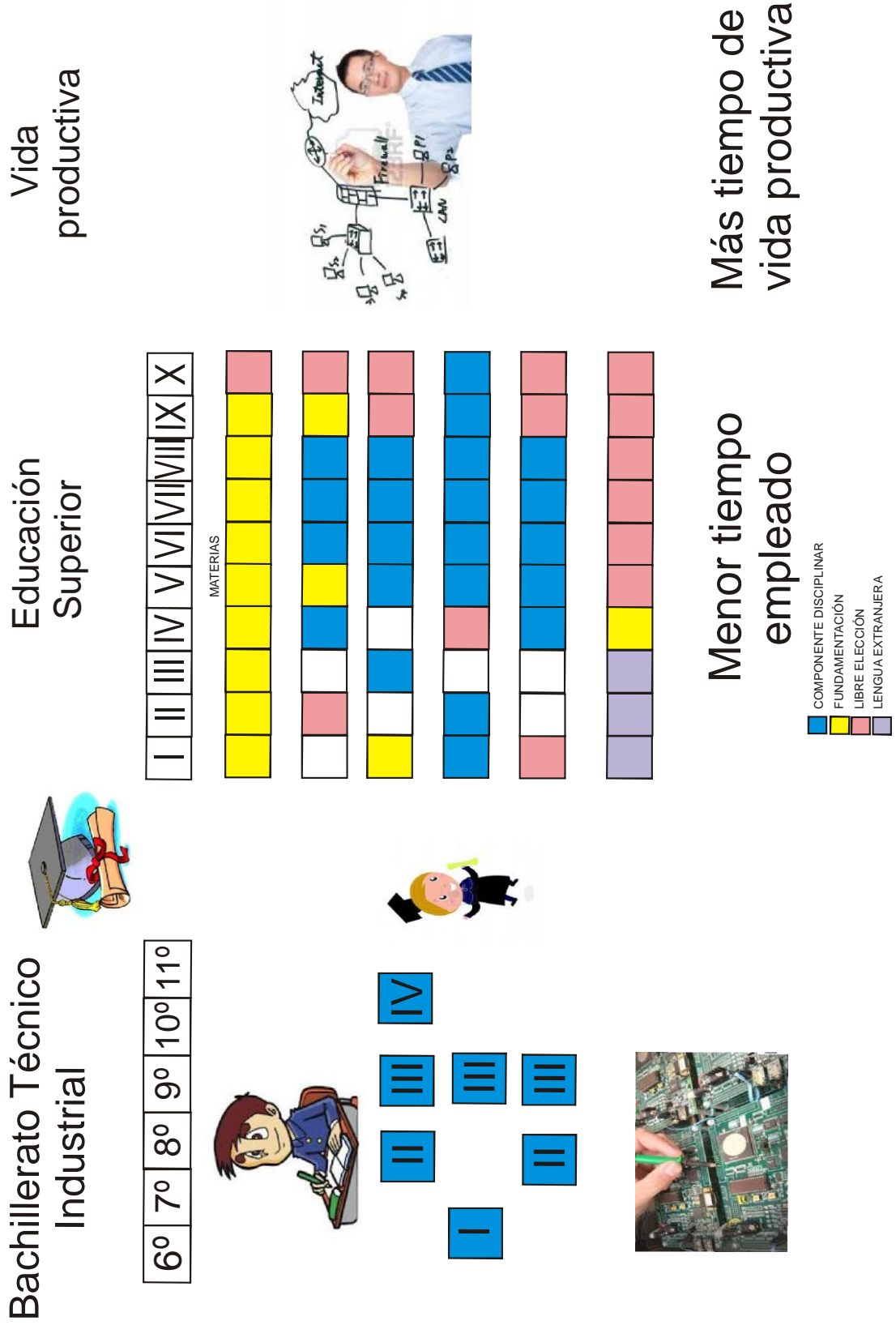
A partir de esta ventaja que le ofrece un Colegio Instituto Técnico Industrial a los estudiantes egresados. En el desarrollo de este trabajo se propone una propuesta enfocada a estos

bachilleres Técnicos Industriales. Estos estudiantes que afortunadamente gozaron con el privilegio o la fortuna de llegar a un colegio de carácter Técnico Industrial. Fortuna, debió a que ya solo quedan dos colegios netamente distritales con este carácter técnico, el Instituto Técnico Industrial, Francisco José Caldas (ubicado en localidad de Engativa, Carrera 68f #63b-02, barrio Bosque popular), y el Instituto Técnico Industrial Piloto (calle 35 N°51B-87 sur, barrio Fátima de la localidad de Tunjuelito).

La propuesta básicamente es generar la posibilidad que a un estudiante egresado de un colegio Instituto Técnico Industrial, que haya cursado y aprobado una determinada especialidad por cuatro años, después de obtener su título de grado: Bachiller Técnico Industrial en determinada especialidad, y estar avalado por Ministerio de Educación Nacional; y desea seguir adelantando sus estudios de educación superior para profundizar la especialidad o taller que desde pequeño en grado octavo (8°), selecciono dentro del colegio. Pueda solicitar una prueba de suficiencia en determinadas materias para su homologación; materias en las cuales ya haya trabajado los temas en la especialidad que estudio en el colegio. Que mejor, que ver con satisfacción que todos los esfuerzos y dificultades superadas en su colegio dentro de la especialidad tenga sus frutos cuando llegue a la educación superior y pueda homologar algunas de las materias propuestas para la carrera que decidió realizar en la universidad. Con esto pueda emplear menos tiempo en la culminación de su educación universitaria y así, pueda tener una vida laboral productiva a más temprana edad.



### 13.4.1. Explicación gráfica de la propuesta



Más tiempo de vida productiva

Menor tiempo empleado

### 13.4.2. Descripción de la propuesta

Como se muestra en el gráfico anterior, un estudiante que llegue a un colegio Instituto Técnico Industrial, en el transcurso de su bachillerato y con el carácter técnico del colegio podrá, en el mismo tiempo que cursa las áreas fundamentales (MEN, Ley general de Educación., 1994), ir aprendiendo y asimilando conceptos del área técnica que le permita adquirir y desarrollar habilidades en los contenidos que usualmente se desarrollan en la educación superior en alguna carrera universitaria. Con esto, al momento que se proclame bachiller Técnico Industrial, el estudiante pueda solicitar la homologación de algunas asignaturas del primer ciclo propedéutico (sí, es una institución universitaria que emplee este sistema propedeutico), o la homologación de materias hasta quinto semestre de una carrera universitaria en cualquier universidad.

Con esta homologación de contenidos, lo que se busca es, que el estudiante en los primeros semestres tenga un número de créditos disponibles para poder ir adelantando materias. Así, poder destinar menos tiempo en el transcurso de su vida universitaria en el pregrado. Y pueda incursionar en la realización de un postgrado, maestría o doctorado antes de los 25 años. Al culminar su formación profesional, este estudiante que ha reducido el tiempo estimado en la realización de su carrera universitaria, pueda incursionar en el ámbito laboral a más temprana edad y aprovechar mayor vida productiva laboral, realizando aportes y descubrimientos en los procesos técnicos y tecnológicos para los cuales se ha preparado.

## 14. TRABAJOS FUTUROS

Un próximo trabajo será, presentar una propuesta a la Secretaria de Educación Distrital, para fortalecer la educación técnica industrial en los colegios técnicos industriales existentes, con la implementación de las treinta nueve horas semanales necesarias para este tipo de educación. Con dicha propuesta se pretenderá establecer la normatividad que rige a estos colegios técnicos, sus parámetros para docentes y estudiantes, así como la dotación mínima que se requiere en estos colegios Técnicos Industriales.

De igual forma, con este trabajo se da el primer paso en la actualidad, para volver a mencionar a la educación Técnica Industrial, sus características, sus ventajas y su funcionalidad en el proceso formativo del que hace parte la academia en cualquier contexto social. Con esto poder trabajar de una manera solida en consecución del diseño e implementación de una propuesta curricular para estos colegios.

Dar inicio a una actualización de la normatividad de los Colegios Institutos Técnico Industriales, ya que en la actualidad no presentan una legislación clara, y tienen que asumir parcialmente la estipulada en la ley 115 (MEN, Ley general de Educación., 1994), para su funcionamiento.

## **15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **15.1. CONCLUSIONES**

La educación técnica industrial, ofrecida por algunos colegios en la ciudad de Bogotá, ofrece ventajas para sus estudiantes bachilleres frente a otros bachilleres de colegios distritales, ya que en el transcurso de la realización de esta etapa del bachillerato, en los colegios Institutos Técnicos Industriales, se le brinda al estudiante un valor agregado, llamado formación técnica. En esta formación técnica el estudiante adquiere las destrezas y conocimientos propios en la realización de un determinado proceso industrial (en el ámbito del Dibujo Técnico, Ebanistería, la electricidad y electrónica, Mecánica Industrial entre otras especialidades). Destrezas y conocimientos que los demás colegios distritales no les pueden ofrecer a sus estudiantes. Debido a esto, el estudiante egresado de un colegio técnico industrial, presenta mayor posibilidad de acceder al mundo laboral al momento de finalizar sus estudios en el colegio.

Un estudiante egresado de una determinada especialidad (taller), de un colegio técnico industrial, puede llegar a la educación superior para continuar en su proceso de formación profesional, y solicitar que se le realice pruebas de suficiencia en determinadas materias de los primeros cinco semestres de una carrera profesional universitaria, o materias del primer ciclo propedéutico en las fundaciones universitarias que empleen el sistema de ciclos propedéuticos. Esto gracias a que en la realización y aprobación de sus materias en el bachillerato técnico

industrial, el estudiante desarrolló algunos contenidos temáticos en determinada especialidad, y estos temas son tratados de igual forma en la carrera de educación superior en los primeros semestres. Por tal motivo el estudiante ya conoce y argumenta estos contenidos. Al poder homologar algunas materias, el estudiante egresado de un colegio técnico industrial, podría emplear menor tiempo en la consecución de su título profesional.

El mismo estado, encabezado por el Ministerio de Educación Nacional, ente encargado de legislar para la educación nacional; se ha tratado de desplazar la enseñanza técnica industrial, a un plano de abandono normativo, ya que en 1994 con la creación de la ley general de educación, solo menciona este tipo de educación con una frase en el artículo 208, que denota el poco interés o conocimiento sobre las características y ventajas de un Colegio Instituto Técnico Industrial.

Al realizar una búsqueda de lo que implica la frase "...conservaran su carácter.." estipulada en el artículo 208 de la ley general de educación, en cuanto a que decretos y leyes que se habrían estipulado antes de la creación de la ley 115 de 1994, para los colegios Técnicos Industriales. Se encontró el Decreto 506 de 1936 en el cual se estipula la organización de la enseñanza industrial, el decreto 0281 de 1941, en donde se reglamenta la enseñanza industrial. Pasando por un sin número de decretos que modifican o actualizan antiguos decretos, se logró determinar que los últimos decretos estipulados por el Ministerio de Educación Nacional, que legisla directamente a Colegios Institutos Técnicos Industriales es el Decreto número 2433 de 1959, en el cual se modifican los planes de estudio para la enseñanza industrial y comercial, y el Decreto 718 de 1966, por el cual se reorganiza la educación industrial de nivel medio y se crean carreras técnicas intermedias.

Con la aparición de los INEM en la década de los 70, el ministerio nacional reglamento solo para estos Institutos Nacionales de Educación Media Diversificada. Momento en el cual, el estado no desmonta la normatividad para los Institutos Técnicos Industriales, sino que simplemente los deja en el olvido, sin una normatividad actualizada. De igual manera paso con los INEM, que fueron llevados a la sombra jurídica igual que los colegios Técnicos Industriales, con la aparición en 1994 de la ley general de educación, que reglamenta solo la parte académica de los colegios nacionales.

El número de personas que conocen y defienden este tipo de educación Técnica Industrial, solo hacen parte de la comunidad educativa que pertenece al contexto en donde se encuentran ubicados estos colegios Institutos Técnicos Industriales. Ya que el conocimiento de la existencia de este tipo de formación, ha tenido una tradición oral, con lo cual solo se trasmite la existencia de este tipo de enseñanza técnica, de generación en generación, y a las personas más cercanas (vecinos, amigos). En la actualidad y en Bogotá solo hay cuatro colegios con este carácter técnico. Pero solo dos de estos colegios son distritales, el Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas y el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto.

Al poder indagar a los padres de familia o acudientes de los estudiantes de colegios técnicos industriales, se puede observar que lo que más resaltan de este tipo de educación es el componente técnico industrial. Dicho componente se encuentra específicamente en las especialidades o talleres industriales que ofrece este tipo de educación técnica industrial, que en la actualidad y en el colegio en donde se aplicó la encuesta, presenta ocho especialidades técnicas. En las que se encuentran Dibujo Técnico, Ebanistería y Modelería, Electricidad y Electrónica, Fundición, Mecánica Automotriz, Mecánica Industrial, Metalistería, Sistemas.

Especialidades en las cuales el estudiante puede aprender y desarrollar ciertas habilidades propias de cada taller, al tiempo que va cursando y aprobando su año escolar en el bachillerato. Es este componente técnico, el aspecto al que más le dan trascendencia la comunidad educativa, ya que le permitirá al estudiante de un colegio Técnico Industrial acceder y fortalecer aun mas sus conocimientos de la especialidad que ha seleccionando en el bachillerato cuando pase a la educación superior.

Un estudiante egresado de un Colegio Instituto Técnico Industrial, desarrolla habilidades y características de trabajo en equipo, responsabilidad en el manejo de herramientas y maquinaria, en seguridad industrial, en la colaboración y participación dentro de un grupo de trabajo. Aspectos importantes para desempeñar cualquier tipo de profesión en la actualidad. Las anteriores características son fortalecidas y desarrolladas dentro de cada una de las clases que los estudiantes realizan en el componente técnico industrial. Sin importar si el estudiante desea continuar con sus estudios técnicos en la educación superior o por el contrario decide preparase en otro ámbito profesional le servirán como bases de trabajo en el oficio que vaya a desempeñar.

Los contenidos disciplinares que se imparte en cada una de las especialidades que ofrecen los Colegios Institutos Técnicos Industriales, presentan alguna similitud, en los contenidos ofrecidos por la educación superior en los primeros semestres o en el primer ciclo propedéutico, en carreras afines de los talleres (especialidades). Los estudiantes de un colegio Técnico Industrial recibe una serie de conocimientos y adiestramiento en el uso adecuado de ciertas herramientas é instrumentos que más adelante le podrá facilitar su desempeño en el mundo laboral.

Un estudiante de un Colegio Instituto Técnico Industrial, adquiere y desarrolla mayor sentido de responsabilidad al momento de afrontar cualquier labor que se le asigne. Esto se logra a partir de las tareas que se le asignan cuando se le orientan y desarrolla trabajos con maquinaria o herramientas que puedan llegar a causar daño a sí mismo o a su grupo de trabajo. El estudiante deberá conocer todos los procedimientos de seguridad industrial en la manipulación de herramientas y maquinaria para no ocasionar ningún tipo de accidente que atente contra su integridad física y la de sus compañeros de trabajo. Nivel de responsabilidad que un estudiante de un colegio académico o de media técnica, no podrá presentar.

## 15.2. RECOMENDACIONES

A partir de este trabajo se podrían plantear interrogantes tales como: La relación costo benéficos de la infraestructura para un colegio técnico industrial. Los temas desarrollados en estos colegios industriales son los adecuados para niños de tan jóvenes. Quizá, se podrá trabajar sobre el currículo más asertivo para la implantación de la educación técnica industrial. Estos y otros muchos más interrogantes se pueden trabajar bajo este magnífico tema como lo es la enseñanza técnica industrial en nuestro país.

La educación Técnica Industrial debería tener mayor masificación en los colegios de Bogotá, ya que esto ayudaría a conseguir uno de los objetivos del plan de gobierno en la secretaria de educación, como lo es la implementación del grado 12° en el bachillerato y la ampliación a las cuarenta horas semanales de clase. De igual manera ayudaría a fortalecer lo que pretende la



secretaría de educación con la integración de los colegios con la educación superior. Para que el estudiante pueda ir adelantando algunas materias de la educación superior en el colegio, y así, emplee menor tiempo en la consecución de su título profesional.

El Ministerio de Educación Nacional, a través de la secretaria de educación distrital debería tener mayor información y actualización del significado del carácter técnico industrial de un colegio, ya que en la actualidad la secretaria de educación, desconoce las características propias de funcionamiento y de legislación sobre estos Colegios Institutos Técnicos Industriales. Este aspecto se ve reflejado al momento de querer reglamentar a estos colegios con los parámetros y políticas que se estipulan para colegio académicos de educación media estipulados en la ley 115.

Realización de convenios con universidades públicas y privadas por parte de la Secretaría de Educación, para estudiantes egresados de los colegios técnicos industriales. Con esto darle la importancia y la trascendencia que tienen y han tenido los colegios Técnicos Industriales. A partir de las metodologías y procesos de enseñanza que en estos colegios se desarrollan.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- Cecilia, H. c. (1930-1946). *Historia de la educación en Colombia la republica liberal y la modernización de la educacion.*
- Gallart, M. A. (2006). *La escuela técnica industrial en Argentina.* . Montevideo: OIT/Cinterfor.
- MEN. (1978). *Situación de la Enseñanza Técnica en Colombia.* Bogotá.
- MEN. (1980). *Evaluación de los Institutos Técnicos Industriales.* Bogotá.
- MEN. (1985 ). *Características y exigencias de los programas según las modalidades del bachillerato.* Bogotá.
- MEN. (1994). *Ley general de Educación.* Bogotá.
- Psacharopoulos, G. (1986 ). *Una evaluación de la educación media diversificada en Colombia.* Bogotá.
- Roberto, H. S. (1998). *Metodología de Investigación.* . México: McGraw-Hill.
- UNAD, C. 1. (2011). *Orientaciones Pedagógicas y Marco de la Política Educativa para la Ciencia, la tecnología, la Informática y los medios de comunicación en la edcucación del Distrito Capital.* Bogotá: UNAD.
- Unesco. (1996 ). *La educación encierra un tesoro.* Madrid: Santillana.