

**MACROCOMPETENCIAS DEL PROGRAMA TÉCNICO PROFESIONAL EN
MANTENIMIENTO ELECTRONICO INDUSTRIAL DE LA CORPORACIÓN
INSTITUTO DE ARTES Y CIENCIAS CIAC**

BETTY LILIANA ESPINEL GOMEZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILLA
2007**

**MACROCOMPETENCIAS DEL PROGRAMA TÉCNICO PROFESIONAL EN
MANTENIMIENTO ELECTRONICO INDUSTRIAL DE LA CORPORACIÓN
INSTITUTO DE ARTES Y CIENCIAS CIAC**

BETTY LILIANA ESPINEL GOMEZ

**Trabajo de investigación presentado como requisito para optar el título de
Especialista en Estudios Pedagógicos**

**Director de investigación
Dr. REYNALDO MORA MORA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILLA**

2007

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____ Director de Tesis

_____ Jurado

_____ Jurado

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a mis padres y a mi hermanito, por su apoyo, comprensión y sacrificio durante el tiempo que duró la especialización.

Betty Liliana Espinel Gómez

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos a:

Dios por estar siempre conmigo, por su amor incondicional, por ser mi guía y bendecir mi vida cada día.

Emilio Zapata, por ser mi tutor personal durante la especialización, enseñarme la diferencia entre ayudar, aconsejar, guiar y hacer e inspirarme a crecer profesionalmente.

La Corporación Instituto de Arte y Ciencias CIAC por darme la oportunidad de trabajar en ella, y realizarme profesionalmente.

A los profesionales y docentes que conozco, por su apoyo en la realización de este trabajo.

A todos los docentes en las diferentes áreas de estudio.

RAE

TITULO: “MACROCOMPETENCIAS DEL PROGRAMA TÉCNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO INDUSTRIAL DE LA CORPORACIÓN INSTITUTO DE ARTES Y CIENCIAS CIAC”

AUTOR: BETTY LILIANA ESPINEL GOMEZ

PUBLICACIÓN: Barranquilla, Corporación Universitaria de la Costa, Departamento de Postgrados. Especialización en Estudios pedagógicos.

PALABRAS CLAVES: Competencias, Educación Técnica, Perfil Profesional, Formación por Competencias.

DESCRIPCIÓN: La presente monografía de grado, está orientada a determinar las Macrocompetencias que debe adquirir un estudiante durante el tiempo que realice el plan de estudios para obtener el título de Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial de la Corporación Instituto de Artes y Ciencias CIAC y determinar estrategias que favorezcan la formación en competencias en dicho programa. Además de revisar el Perfil Profesional y ocupacional de un Técnico en este sector.

El tipo de investigación que se utilizó en este proyecto es el exploratorio, ya que se recogieron datos con el fin de realizar un análisis con el diagnóstico de nuestra investigación y porque es un primer acercamiento científico al problema en estudio, además la investigación se encuentra enmarcada en el paradigma cualitativo de tipo socio crítico.

JUSTIFICACIÓN: La educación superior en Colombia ha venido experimentando una serie de preocupaciones en torno a la situación de desempleo que existe en nuestro país, donde cada vez más escasean las oportunidades laborales. En la búsqueda de respuestas a esta situación, el programa de gobierno del presidente Álvaro Uribe planteó la necesidad de emprender acciones para adecuar a los trabajadores a las nuevas exigencias del mercado y aumentar la empleabilidad de la fuerza laboral, entonces, las competencias constituyen un concepto central en el discurso actual de la política.

En respuesta a lo anterior el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial de la CIAC busca ofrecer en el mercado un Programa con formación en Competencias.

FUENTES: Básicamente las fuentes utilizadas para el desarrollo de esta investigación fueron de tipo primario en cuanto a la recolección de la información de primera mano, es decir profesionales del Sector de la Electrónica y Fuentes secundarias como: Constitución Política Nacional de 1991, Ley 30 del 1992, Documento de las condiciones mínimas de calidad para el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial de la CIAC y documentación de la teoría de competencias y experiencias a nivel Nacional e Internacional.

CONTENIDO: El esquema general del trabajo de investigación es el siguiente:

Introducción: Resume la visión general del factor objeto de estudio, el problema, su descripción, valoración y justificación.

Capítulo 1. Análisis de fundamentos y estado del arte, marcos referentes legales e institucionales que contribuyen al conocimiento teórico del problema.

Capítulo 2. En este capítulo se define el diseño metodológico que se utilizará en la investigación, la cual es de tipo exploratorio, sus rasgos fundamentales, relevancia y objetivos, población, muestra implicada, técnicas e instrumentos empleados en los diferentes momentos del proceso tales como encuestas, cuyos resultados contextualizan la labor de un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial de la Corporación Instituto de Artes y Ciencias.

Capítulo 3. Análisis e interpretación de los resultados. Se forma básicamente de la interpretación y la confrontación de los datos adquiridos a lo largo de la investigación y contextualización del Programa a nivel Internacional, Nacional y Local.

Capítulo 4. Propuesta. Surge del análisis realizado al objeto de estudio y la necesidad de definir y operacionalizar acciones transformadoras y estrategias que conduzcan a la transformación institucional con miras a implementar las estrategias adecuadas para la formación por competencias en el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial garantizando competencias por área de desempeño.

Capítulo 5. Conclusiones: Surgen de las debilidades percibidas durante la investigación después del análisis realizado al objeto de estudio.

RECOMENDACIONES: El mayor logro alcanzado en este proceso de investigación lo constituye el despertar de la comunidad institucional y al Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial, que se enrumba hacia su transformación y excelencia para alcanzar mayor calidad en sus procesos y por ende el mejoramiento institucional en beneficio de una mejor formación integral del producto que constituye el estudiante que egresa de las aulas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. ANÁLISIS DE FUNDAMENTO Y ESTADO DEL ARTE	25
1.1 FUNDAMENTO HISTÓRICO INSTITUCIONAL	25
1.2 FUNDAMENTOS LEGALES.....	26
1.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	28
2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	56
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	56
2.2 PARADIGMA SOCIOCRTICO	62
2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS	63
3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	64
4. DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	76
4.1 TITULO.....	76
4.2 PRESENTACIÓN	76
4.3 JUSTIFICACIÓN	77
4.4 OBJETIVOS	78
4.5 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	79
4.6 COMPONENTES BÁSICOS.....	80
4.6.1Perfil Profesional	80
4.6.2Perfil Ocupacional	81
4.6.3Competencias Laborales	82
4.6.4Competencias Cognitivas	84

4.6.5Competencias Actitudinales	85
4.6.6Estrategias Pedagógicas que favorecen la Formación Por Competencias	87
4.7 PLAN DE ACCIÓN	95
5. CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES.....	101
ANEXO 1. FORMATO ENCUESTA.....	103
ANEXO 2. TABULACIÓN DE ENCUESTA.....	105
ANEXO 3. FORMATO DE COMPETENCIAS POR ASIGNATURAS	110
BIBLIOGRAFÍA.....	113
BIBLIOGRAFÍA WEB.....	115

INTRODUCCIÓN

La formación con base en competencias emerge en la Educación Superior Colombiana, debido a la preocupación existente por la formación de personas para su desempeño en el campo laboral y el desarrollo integral de las personas, a la educación se le reconoce un papel estratégico en relación con las posibilidades de crecimiento de la economía. Se espera que contribuya con la preparación de los trabajadores que deben conocer y dominar el proceso que realizan; que deben actuar con decisión y responsabilidad; que deben depender menos de la supervisión y más de su propia capacidad para ejecutar y corregir; que deben ser más activos y creativos en la producción.

Desde este punto de vista, la sociedad moderna, que da una creciente importancia al conocimiento científico, técnico y tecnológico, exige y espera que las instituciones de educación superior respondan con unas propuestas de formación técnica, tecnológica y científica pertinentes para la situación del país y para su desarrollo. A lo largo de la historia reciente, Colombia ha hecho diversas propuestas institucionales tratando de responder a estos retos, frente a una situación de hecho. El Decreto 080, que rigió la Educación superior entre 1980 y 1992, clasificó la educación postsecundaria en tres modalidades: la técnica, la tecnológica y la universitaria; cada una distinta y separada de las otras dos. A su vez, la Ley 30 de 1992 definió tres tipos de instituciones de educación superior, y las definió con base, esencialmente, en los tipos de programas que pueden ofrecer: Las Universidades, que pueden ofrecer programas de todos los niveles; Las Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas, que pueden ofrecer programas técnicos profesionales, tecnológicos y profesionales universitarios en pregrado y programas de especialización en postgrado; y Las Instituciones

Técnicas Profesionales, que pueden ofrecer únicamente programas técnicos profesionales.

La educación técnica profesional hace referencia a programas de formación integral de un nivel en el que se desarrollan competencias relacionadas con la aplicación de conocimientos en un conjunto de actividades laborales, realizadas en diferentes contextos con un alto grado de especificidad y un menor grado de complejidad, en el sentido del número y la naturaleza de las variables que intervienen y que el profesional respectivo deberá por consiguiente controlar. Habitualmente se requiere la colaboración con otros, a través de la participación en un grupo o equipo de trabajo dirigido, o la realización autónoma de trabajos de alta especificidad. Aquí la teoría se aborda más como fundamentación del objeto técnico alrededor del cual deben organizarse los conocimientos. La educación técnica profesional enfatiza en la práctica y dominio de los procedimientos técnicos.

Se pueden establecer los siguientes antecedentes en el discurso de competencias:

Este concepto de competencia empezó a ser utilizado como resultado de las investigaciones de David McClelland en los años 70, las cuales se enfocaron a identificar las variables que permitieran explicar el desempeño en el trabajo, él logró confeccionar un marco de características que diferenciaban los distintos niveles de rendimiento de los trabajadores a partir de una serie de entrevistas y observaciones.

En una óptica más centrada en la evolución del trabajo y las condiciones productivas actuales, se puede fijar la aplicación del concepto de competencia en los mercados de trabajo a partir de las transformaciones económicas que se

precipitaron en la década de los años 80. Países como Inglaterra, precursores en la aplicación del enfoque de competencia, lo vieron como una útil herramienta para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la formación.

Del mismo modo se tienen antecedentes en los Estados Unidos, donde la preocupación por las nuevas demandas a los trabajadores originó una serie de trabajos que indujo a la revisión de las políticas y prácticas realizadas en países que basaban sus estrategias competitivas en la productividad de su gente. Las aplicaciones del enfoque de competencia laboral en América Latina han estado vinculadas con el diseño de políticas activas de empleo que insisten en mejorar la transparencia en el mercado de trabajo, y facilitar un mayor y mejor acceso a una capacitación con características de pertinencia y efectividad. También, y de modo aún más cercano, el enfoque de competencia laboral se ha venido abriendo paso en el ámbito de la educación, especialmente en el área técnica.

En general, la aplicación del concepto de competencia abarca a las empresas con sus políticas de gestión de recursos humanos; a los Ministerios de Educación y Salud y Protección Social que persiguen objetivos centrados en políticas educativas o laborales de orden nacional; y a las instituciones capacitadoras que pretenden mejorar la calidad y eficiencia de sus programas formativos.

A partir de estos antecedentes, se comienza a implementar entonces, una serie de estrategias dirigidas a manejar la inadecuada relación entre los programas de formación y la realidad de las empresas, por esto se consideró que el sistema académico valoraba en mayor medida la adquisición de conocimientos que su aplicación en el trabajo. Se requería, entonces, un sistema que reconociera la capacidad de desempeñarse efectivamente en el trabajo y no solamente por los conocimientos adquiridos.

El deseo es formar en el futuro profesional competencias no solo cognitivas sino socioafectivas que posibiliten el desempeño exitoso en una actividad determinada, con énfasis en el modo de ser que el sujeto configura y proyecta, para desenvolverse en el mundo con una visión y una identidad propia. Nos referimos a un profesional, cuyo desempeño esté en correspondencia con las características del desarrollo de la sociedad en que desempeñará sus funciones, como ciudadano responsable de las transformaciones cualitativamente superiores que habrán de producirse, capaz de aplicar el conocimiento, capaz de crear propuestas, no sólo técnicas sino de progreso científico, un profesional flexible y trascendente, con capacidad no solo para adaptarse a un mundo tecnologizado y cambiante, sino para ser un promotor de cambios y sobre todo que sepa autoeducarse durante toda su vida.

Pero esto, reclama la remodelación de las tareas, objetivos, métodos, contenidos y problemas a los cuales debe dar respuesta la educación en su vínculo con la sociedad, estableciendo programas de estudio que fomenten la capacidad intelectual de los estudiantes, no sólo en los contenidos específicos de su profesión, sino en general en todos los aspectos sociales y humanísticos; mejorar el contenido interdisciplinario de los estudios y aplicar métodos pedagógicos y didácticos que propicien una efectiva inserción de los egresados en su ejercicio profesional.

Pero concebir formas diferentes para educar a los futuros profesionales, no significa descalificar toda la experiencia anterior. Los cambios son necesarios ante una sociedad que plantea nuevas exigencias y retos a las instituciones que forman. La propuesta de las competencias profesionales, en general, constituye un modelo que tiende a satisfacer las actuales demandas laborales, pero esto debe hacerse sin descuidar la formación integral de los estudiantes en el ámbito ético, humano, disciplinario y profesional propiamente dicho.

Es por ello que actualmente la educación Técnica Profesional en Colombia está permeada de manera amplia por el término competencia y una de las grandes preocupaciones es la de establecer un nivel de formación superior al planteado tradicionalmente que es la adquisición de conocimientos o acumulación de saberes, su misión es hacer empleable a la gente, para lo cual debe establecerse la relación formación - capacitación. La formación por competencias a nivel profesional tiene como finalidad:

- Identificar las competencias requeridas para responder las necesidades vigentes y tentativas del mercado laboral.
- Contribuir al desarrollo socioeconómico del país por el mejoramiento de la calidad de los recursos humanos.
- Preparar al individuo para ubicarse en el sector profesional y contribuir a su desarrollo personal.

Entonces, las competencias constituyen un concepto central en el discurso actual de la política debido al problema de desempleo que existe en nuestro país, donde cada vez más escasean las oportunidades laborales. En la búsqueda de respuestas a esta situación, el programa de gobierno del presidente Álvaro Uribe planteó la necesidad de emprender acciones para "ajustar a los trabajadores a las nuevas exigencias del mercado y aumentar la empleabilidad de la fuerza laboral en su conjunto"¹.

Para lograr este propósito, el gobierno asignó al sector educativo un papel fundamental de mejoramiento de la capacidad de las personas para conseguir un

¹ Tomado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85777.html>

trabajo y para emprender iniciativas que hagan posible la generación de ingreso por cuenta propia. Es así como en el presente se espera una "formación sólida en competencias básicas, ciudadanas y laborales" que sea pertinente a las necesidades de desarrollo del país y de sus regiones.

Para mejorar la oferta educativa nacional el SENA asume la responsabilidad, establecida en el Decreto 249 de 2004, de liderar en el país el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo. Además, el Gobierno Nacional a través del CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social), Documento 2945, le encomienda al SENA adecuarse para la competitividad y liderar la construcción de un sistema que articule toda la oferta educativa técnica, pública y privada, para regularla y potenciarla.²

Para ello a partir de 1997 se definió como estrategia, la constitución de Mesas Sectoriales en las que convergen voluntariamente gremios, empresarios, sector público, organizaciones de trabajadores, centros de investigación y oferentes educativos, con el objetivo de definir las áreas prioritarias de atención, elaborar normas de competencia laboral, mejorar la gestión del talento humano en las empresas a partir de procesos de certificación del desempeño.

Debido a estos factores, las competencias constituyen un concepto del discurso de la calidad de la educación, pues la formación basada en ellas debe enriquecer y retroalimentar considerablemente los currículos sin contradecir lo ya establecido; por el contrario, puede y debe constituirse en una nueva propuesta para la formación profesional más actualizada, de mayor calidad y significativa, lo que solo se puede lograr a través de procesos activos y reflexivos que integren el aprendizaje a las condiciones reales de trabajo.

² Tomado de www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo14552

Tenemos entonces, que una formación de calidad hace al estudiante eficaz en su desempeño, por las siguientes razones:

- Permitirle realizar correctamente y con indicadores de logro aceptables las tareas y actividades de un empleo acorde al nivel de entrada en el mercado laboral.
- Permitirle ascender de manera adecuada en el medio laboral con bases sólidas: Conocimientos, habilidades técnicas y tecnológicas, comunicación, capacidad de resolución de problemas, toma de decisión, cuidado de la salud y seguridad en el trabajo, entre otras.
- Inicialo en el conocimiento del mercado laboral.
- Brindarle herramientas para comprender el contexto particular del sector profesional relacionado con el título.
- Sensibilizarlo respecto de sus derechos y deberes.
- Favorecer la evolución y profundización de sus saberes profesionales.
- Permitirle desarrollar su autonomía y su capacidad para aprender y adquirir métodos de trabajo.
- Permitirle comprender los principios inherentes a las tecnologías utilizadas.
- Permitirle desarrollar su expresión, su creatividad, su iniciativa y su espíritu emprendedor.

De acuerdo con lo anterior, surge el siguiente problema de investigación ¿Cómo se está empleando el concepto de competencias en el Programa de Mantenimiento Electrónico de la Corporación de Artes y Ciencias CIAC?

Como respuesta a este interrogante, se puede afirmar que el Programa de Mantenimiento Electrónico de la Corporación de Artes y Ciencias CIAC en este momento no se encuentra orientado en la formación por competencias. En el documento de las Condiciones Mínimas de Calidad presentado al Ministerio de Educación se maneja el concepto de competencias y se afirma lo siguiente:

“La institución, si bien no ha implementado en su totalidad una formación basada en el desarrollo de las competencias profesionales, ha venido trabajando en las competencias cognitivas en los estudiantes, en las competencias socio afectivas, que comprenden actitudes y valores personales que se orientan desde la ética y la axiología de la cultura institucional expresada en: la participación, responsabilidad, humanismo y compromiso social.

Además de las competencias presentadas, la institución reconoce en la competencia comunicativa un recurso indispensable en la reflexión y crítica socializada y argumentada que solo se puede dar si se dominan estructuras, patrones y sistemas de lenguaje del mundo social, disciplinar y profesional.

Desde esta necesidad de la época actual, la CIAC asume en sus programas el compromiso con el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes, lo que implica, manejo conceptual de alto nivel, capacidad de hacer previsiones,

generar hipótesis, reconocer contextos críticos, de descubrimiento, aplicación y solución de problemas.”³

De esta fracción del documento se puede observar que la institución adquiere el compromiso de ofrecer a sus estudiantes sus programas basados en la formación de competencias. Compromiso que hasta la fecha no se ha cumplido pues no existe evidencia de un proceso adelantado para tal fin.

Continuando con la investigación de la problemática vivida dentro del Programa se entrevistó al Ingeniero Bernardo Torres, quien actualmente se desempeña como el Coordinador del Programa en cuestión, el cual manifestó como debilidades los siguientes aspectos:

- Altos niveles de deserción, existe una gran cantidad de estudiantes que no culmina su plan de estudios, semestre a semestre el número de estudiantes se ve disminuido, esta situación es provocada especialmente por los siguientes motivos:
 1. Mortalidad académica, los estudiantes manifiestan que no hay claridad en los criterios de evaluación o no existen indicadores de logros o no se conoce lo mínimo que deben aprender en cada asignatura cursada.

Actualmente, el sistema de evaluación de la CIAC, es un sistema tradicional, que consiste en reportar 4 notas por semestre, cada una con un peso del 25% de la nota final. Cada nota es producto de un parcial, quices, talleres, ensayos u otras actividades propuestas por el docente.

³ Tomado del documento de Condiciones Mínimas de Calidad del Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial.

En el proceso evaluativo de la CIAC, no se tiene en cuenta la auto evaluación y el docente establece la nota sin ayuda de pares, proceso que se está implementando actualmente en algunas instituciones. La evaluación en general no está suscitando la confianza y cooperación de los estudiantes, el papel del error no se ve desde un punto de vista positivo y como un indicador de una necesidad de ejercicios suplementarios y la oportunidad de una rectificación y entonces avanzar en el proceso de aprendizaje. Entonces existe gran interés por el error pero poco se maneja el reconocimiento de los avances obtenidos por los estudiantes, por lo cual existe poca motivación por parte de ellos, y los lleva a ver en la evaluación un castigo, una amenaza y no una oportunidad de demostrar las destrezas y conocimientos adquiridos.

No existe un plan de evaluación, es decir un calendario de evaluaciones que contenga fechas, temas a evaluar y objetivos o logros mínimos que deben alcanzarse para obtener un resultado satisfactorio.

2. Falta de aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en los primeros semestres, pues a pesar de realizar prácticas de laboratorio existe un divorcio entre la teoría y la aplicación a la industria.

En el caso de una actividad teórica y académica del Programa de Mantenimiento Electrónico, la práctica es fuente de problemas, en general se asume que debe darse la teoría y reforzar el conocimiento adquirido mediante prácticas de laboratorio, pero no siempre debería ser así, pues se sabe que el estudiante memoriza más lo que practica que lo que lee o lo que escucha. No se está aprovechando al máximo la actividad práctica, pues esta es pedagógicamente interesante porque da la oportunidad de romper con el esquema tradicional de comunicación entre el estudiante y

docente. El sistema se abre, el profesor está en lo posible ubicado atrás. El objetivo es que el estudiante se acerque al conocimiento, lo descubra, lo explicita, utilizando sus capacidades de observación, de práctica, de razonamiento, podría convertirse prácticamente un método de descubrimiento.

Por otra parte el proceso evaluativo no garantiza que los estudiantes estén en capacidad de afrontar retos dentro de las empresas o en cualquier instancia del mundo real, pues no se pone en juego la creatividad. Por lo general se evalúa el conocimiento pero no sus habilidades, su capacidad de documentarse, de adaptarse a situaciones nuevas, entre otras. Difícilmente en una asignatura se propone un problema real de la industria y se busca la solución con base en lo estudiado a lo largo de un semestre.

3. Falta de recursos, la CIAC es una institución que ofrece grandes facilidades de pago por semestre sin embargo al estar dirigida a los estratos más bajos de la población, en ocasiones los recursos de las familias o de los estudiantes son insuficientes para culminar con los estudios.
- No hay seguimiento de la demanda que la industria exige al empleado en cuanto al saber, saber hacer y el ser, lo cual podría hacerse mediante una comparación del actual mercado con lo que se está formado dentro de la institución.

El objetivo principal de la evaluación es establecer si el trabajo realizado durante el currículo de la carrera del Programa de Mantenimiento Electrónico ha producido en los estudiantes los resultados esperados, en función de lograr

un Técnico Profesional con las capacidades y competencias propuestas e los referenciales laboral y de formación.

La evaluación es imprescindible, además, para determinar si los recursos humanos y financieros que se invierten en la realización de esta carrera, están generando una rentabilidad adecuada desde el punto de vista de los beneficios que se obtengan, sean estos de orden personal (para el alumno), social (para su familia, la empresa, la región) o económico. Por ello, los resultados de esta evaluación producen una información fundamental para adaptar la carrera a las necesidades del entorno y corregir o enriquecer algún componente curricular específico del Programa de Mantenimiento Electrónico.

El aspecto social en relación con la empresa ha sido poco trabajado por el programa. Una vez montado el programa y realizado el estudio de mercado no se ha retroalimentado con posibles cambios o exigencias que la industria demande de sus empleados.

- El currículo no es altamente flexible, pues no se manejan electivas de profundización y existen muchos pre-requisitos de un semestre a otro.

Ha sido iniciativa del Departamento de Mantenimiento Electrónico Industrial de la Corporación de Artes y Ciencias, CIAC, corresponder a las exigencias del mercado, ofreciendo a sus estudiantes una formación por competencias. Para ello desea enriquecer su currículo y realizar cambios pertinentes para elevar la calidad de su programa. Con todo ello, la presente investigación tiene un fin propósito:

- Implementar las macro competencias que el estudiante del Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial debe adquirir al finalizar su plan de estudios.
- Establecer los lineamientos necesarios para ofrecer en el mercado el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial con formación en competencias.
- Diseñar el formato para establecer las competencias por asignatura y unidades, teniendo en cuenta los logros a desarrollar y sus respectivos indicadores.
- Revisar el perfil profesional que el programa desea formar en sus estudiantes, retroalimentando con las exigencias actuales de la industria.
- Promover algunas estrategias pedagógicas acordes con la formación de competencias respetando el modelo institucional y proponer alternativas para flexibilizar el currículo del Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial.

El Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial desea ofrecer a la comunidad, un programa basado en formación por competencias, para lo cual se hace imprescindible el estudio de cuáles son las competencias que el egresado de este programa debe tener al momento de su titulación.

Dentro del estudio se plantea también, la revisión del Perfil Profesional y la búsqueda y posterior recomendación de estrategias pedagógicas que faciliten este tipo de formación. Se busca actualizar los lineamientos del Programa y realizar

una retroalimentación con el sector productivo y el contexto nacional para un técnico del sector de la electrónica.

Para realizar este estudio se cuenta con la colaboración de los docentes y Coordinador del programa.

1. ANÁLISIS DE FUNDAMENTO Y ESTADO DEL ARTE

1.1 FUNDAMENTO HISTÓRICO INSTITUCIONAL

La Corporación Instituto de Artes y Ciencias, CIAC, es una Institución de Educación Superior, sin ánimo de Lucro, de utilidad común e interés social, regida por sus estatutos y sometida a la constitución política y las normas que regulan la educación Superior Colombiana, con programas en el nivel Técnico Profesional. Su domicilio es la ciudad de Barranquilla, Departamento del Atlántico, República de Colombia. La Corporación Instituto de Artes y Ciencias “CIAC” obtuvo licencia de funcionamiento No. 28394 del 30 de abril de 1965 emanado por el Ministerio de Educación Nacional.

A partir de agosto del 2001, la Corporación Instituto de Artes y Ciencias “CIAC” ofreció el programa de Mantenimiento Electrónico Industrial, con registro nacional ICFES para la Jornada nocturna número 481815370000800111200. Este programa se concibió para brindar una formación técnica profesional acorde con los requisitos de nuestra región y ajustados a la normatividad exigida para brindar formación técnica en nuestro país.

La modalidad de formación del programa es presencial y consta de 5 semestres, en los cuales, se busca preparar Técnicos Profesionales con amplias capacidades para llevar a cabo la operación y el mantenimiento de equipos electrónicos e industriales, con actitud profesional y responsable.

1.2 FUNDAMENTOS LEGALES

De conformidad con la Constitución Política, la educación es un derecho de la persona, un servicio público con función social con el cual se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. En este contexto, le corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, el cumplimiento de sus fines y la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos (Art. 67). En consecuencia, por tratarse de un derecho de la persona y dada su naturaleza de servicio público cultural, es inherente a la finalidad del Estado y constituye, por lo tanto, una obligación ineludible asegurar su prestación eficiente (Art. 365) y ejercer la inspección y vigilancia de la enseñanza, en cabeza del Presidente de la República, conforme a la Ley (Art. 189, Numeral 21), con garantía de la autonomía universitaria.

Estos ordenamientos constitucionales tienen desarrollo legal en la Ley 30 de 1992 mediante la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, especialmente a través de los artículos 3, 6, 27, 31 (Literal h) y 32 en los que se hace referencia a la responsabilidad que tiene el Estado de velar por la calidad de la Educación Superior, su inspección y vigilancia. Dicha ley determina igualmente, los objetivos de la Educación Superior y de las instituciones que la imparten en el contexto de la formación integral de los colombianos, con miras a mejorar las condiciones de desarrollo y avance científico y académico del país.

Por razón de su origen, las Instituciones de Educación Superior se clasifican en: estatales u oficiales, privadas y de economía solidaria. La Ley 30 autoriza a las Instituciones de Educación Superior para definir y organizar labores de formación, académicas, docentes científicas y culturales, les permite otorgar los títulos

correspondientes, seleccionar a sus profesores, admitir estudiantes y adoptar su sistema de organización.

Para mejorar la oferta educativa nacional el SENA asume la responsabilidad, establecida en el Decreto 249 de 2004, de liderar en el país el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, creado en cumplimiento de los artículos 54 y 67 de la Constitución Nacional mediante el Decreto 1120 de 1996. Además, el Gobierno nacional a través del CONPES, Documento 2945, le encomienda al SENA adecuarse para la competitividad y liderar la construcción de un sistema que articule toda la oferta educativa técnica, pública y privada, para regularla y potenciarla.

El Sistema es un organismo que vincula un conjunto de entidades que ofrecen formación técnica, tecnológica y de formación profesional, para la estructuración de la respuesta de formación, a partir de la identificación y definición de normas nacionales de competencia laboral, en procesos concertados de los actores sociales del país. Actúa en forma sistémica para:

- Hacer congruentes las ofertas de formación de las entidades que forman parte del sistema.
- Articular sistemática y eficazmente la oferta, con las necesidades del mundo del trabajo.
- Articularse con el sistema educativo formal, estableciendo mecanismos transparentes de equivalencias y homologaciones.

1.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El concepto de competencia, tuvo en principio un trasfondo netamente laboral y actualmente está incidiendo de un modo definitivo en la transformación de la educación. La historia de las competencias se remonta aproximadamente a 100 años, cuando Inglaterra y Alemania buscaron precisar las exigencias que debían cumplir quienes aspiraban a obtener una certificación oficial para ejercer oficios específicos. Para ejercer un oficio concreto se debían tener unos conocimientos precisos que, aplicados de manera idónea, facultaban a ese alguien para desempeñarse en esa labor. Tener unos conocimientos determinados y aplicarlos en ciertos contextos con destreza.

Con los años, el criterio habría de ampliarse hasta tocar el ámbito de la educación. Una vez éste hace su entrada en el mundo de la educación, amplía su horizonte, se enriquece y se hace mucho más complejo. Las competencias siguen dando cuenta de un saber, y de un saber hacer, pero ahora también de un saber ser, y todo esto en un espectro más vasto: La nueva sociedad del conocimiento, el mundo profesional, el laboral, el mundo ciudadano, la cotidianidad. Educación y competencias se confabulan para garantizar una formación que se prolonga a lo largo de la vida. El viejo y sencillo concepto, de mano de la educación, se convierte en un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes que, relacionados entre sí, permiten al individuo argumentar, interpretar, proponer y actuar a lo largo de su vida. Se habla entonces de unas competencias que abarcan un amplio espectro de la vida, desde sus niveles más básicos hasta los más complejos: se habla de las competencias laborales, profesionales, científicas, que cobijan las ciencias naturales y sociales, ciudadanas, y de unas competencias básicas, que comprenden habilidades comunicativas y matemáticas.

El propósito de los estándares en ciencias naturales y sociales, dan lugar a las Competencias Científicas, cuyo fin es propiciar el desarrollo de las habilidades científicas y de las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer soluciones, es decir, comprender para, si es el caso, poder transformar su propia realidad.

Las Competencias Ciudadanas se pueden definir como el conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, articuladas entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en una sociedad democrática. Los estándares en competencias ciudadanas establecen lo que se debe saber y saber hacer para interactuar de tal manera que se promuevan la convivencia y el respeto, la promoción de los derechos humanos, la toma de decisiones cada vez más autónomas y la realización de acciones que reflejen una mayor preocupación por los demás y contribuyan al bienestar común.

Competencias Laborales se definen como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que aplicadas o demostradas en situaciones del ámbito productivo, lo cual se traduce en resultados efectivos que contribuyen al logro de los objetivos de la organización o negocio.

A continuación se incluyen varias definiciones sobre competencia laboral formuladas por expertos, instituciones nacionales de formación e instituciones nacionales de normalización y certificación.

Agudelo: “Capacidad integral que tiene una persona para desempeñarse eficazmente en situaciones específicas de trabajo”⁴.

Bunk: “Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”⁵.

Ducci: “La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene, no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida– mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”⁶.

Gallart, Jacinto: “Un conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica [...] no provienen de la aplicación de un currículum [...] sino de un ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas”⁷.

⁴ Agudelo, Santiago, *Certificación de competencias laborales. Aplicación en Gastronomía*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1998.

⁵ Bunk, G. P., *La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA*, Revista CEDEFOP N°1, 1994.

⁶ Ducci, María Angélica, “El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional”, en: *Formación basada en competencia laboral*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1997.

⁷ Gallart, M. Antonia; Jacinto, Claudia, “Competencias laborales: tema clave en la articulación educación trabajo”, en: *Cuestiones actuales de la formación*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1997.

Gonzci: “Una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones específicas. Este ha sido considerado un enfoque holístico en la medida en que integra y relaciona atributos y tareas, permite que ocurran varias acciones intencionales simultáneamente y toma en cuenta el contexto y la cultura del lugar de trabajo. Nos permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente”⁸.

Mertens: “Aporta una interesante diferenciación entre los conceptos de calificación y competencia. Mientras por calificación se entiende el conjunto de conocimientos y habilidades que los individuos adquieren durante los procesos de socialización y formación, la competencia se refiere únicamente a ciertos aspectos del acervo de conocimientos y habilidades: los necesarios para llegar a ciertos resultados exigidos en una circunstancia determinada; la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado”⁹.

Miranda: “De un modo genérico se suele entender que la competencia laboral comprende las actitudes, los conocimientos y las destrezas que permiten desarrollar exitosamente un conjunto integrado de funciones y tareas de acuerdo a criterios de desempeño considerados idóneos en el medio laboral. Se identifican en situaciones reales de trabajo y se las describe agrupando las tareas productivas en áreas de competencia (funciones más o menos permanentes),

⁸ Gonzci, Andrew; Athanasou, James, “Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y práctica en Australia”, en: *Competencia Laboral y Educación Basada en Normas de Competencia*, México, Limusa, 1996.

⁹ Mertens, Leonard, *Competencia Laboral: sistemas, surgimiento y modelos*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1996.

especificando para cada una de las tareas los criterios de realización a través de los cuales se puede evaluar su ejecución como competente”¹⁰.

Prego: "...aquellas cualidades personales que permiten predecir el desempeño excelente en un entorno cambiante que exige la multifuncionalidad. La capacidad de aprendizaje, el potencial en el sentido amplio, la flexibilidad y capacidad de adaptación son más importantes en este sentido que el conocimiento o la experiencia concreta en el manejo de un determinado lenguaje de programación o una herramienta informática específica.”¹¹

Kochanski: “Las competencias son las técnicas, las habilidades, los conocimientos y las características que distinguen a un trabajador destacado, por su rendimiento, sobre un trabajador normal dentro de una misma función o categoría laboral”.¹²

La anterior es una buena muestra del enfoque de competencias centrado en los atributos de la persona, muy utilizado en los procesos de gestión de recursos humanos por competencias. Este enfoque se centra en la definición de competencia como atributos de las personas que les permiten lograr un desempeño superior; originado en las investigaciones de David MacClelland.

Le Boterf: “Una construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes, y recursos del ambiente,

¹⁰ Miranda, Martín. “Transformación de La Educación Media Técnico-Profesional” en *Políticas Educativas en el Cambio de Siglo. La Reforma del Sistema Escolar de Chile*, Santiago de Chile, Universitaria, 2003 (Cristian Cox, editor).

¹¹ Muñoz de Priego Alvear, Julián, “Implantación de un sistema de selección por competencias”, *Training and Development*, N°10, Madrid, 1998.

¹² Kochansky, Jim, “El sistema de competencias”, en: *Training and Development digest*, Madrid, 1998.

relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño”¹³

Se observa entonces que el francés Guy Le Boterf caracteriza las competencias de los trabajadores del conocimiento, como el saber actuar en un contexto de trabajo específico, combinando y movilizando los conocimientos, destrezas, experiencias, valores, cualidades personales y capacidades intelectuales e imaginativas para lograr un resultado de óptimo desempeño.

Le Boterf sostiene que las empresas necesitan modelos organizacionales con empleados que sepan seleccionar, utilizar, comunicar y compartir información, que puedan tomar iniciativas, decidir anticipar y proceder a conciliar criterios múltiples; es decir, que sean capaces de enfrentar situaciones caracterizadas por la complejidad y la inestabilidad. Gestionar una situación profesional compleja supone saber actuar, y esto implica combinar saber y saber hacer. También es fundamental la capacidad de movilizar los recursos del entorno: redes profesionales, redes documentales, bancos de datos e instrumentos de trabajo. Se es competente en una red de recursos cuando se es capaz de usar recursos eficiente y creativamente.

Así definida, la competencia se estructura con base en tres componentes fundamentales: el saber actuar, el querer actuar y el poder actuar de Le Boterf (1996).

El **saber actuar** es el conjunto de factores que definen la capacidad inherente que tiene la persona para poder efectuar las acciones definida por la organización. Tiene que ver con su preparación técnica, sus estudios formales, el conocimiento

¹³ Le Boterf, Guy, *La ingeniería de las competencias*, París, D'organisation, 1998.

y el buen manejo de sus recursos cognitivos puesto al servicio de sus responsabilidades. Este componente es el que más tradicionalmente se ha usado a la hora de definir la idoneidad de una persona para un puesto específico y permite contextualizar e énfasis que hacen muchas empresas en la capacitación de su personal.

El querer actuar es otro componente fundamental de la competencia. Alude no solo al factor de motivación de logro, intrínseco a la persona, sino a la condición más subjetiva y situacional que hace que el individuo decida efectivamente emprender, en concreto una acción. En este componente influyen fuertemente la percepción de sentido para la persona que tenga la acción, la imagen que se ha tomado de sí misma respecto de su grado de efectividad, el reconocimiento que cree que recibirá por la acción y la confianza que posea para lograr el efecto.

El tercer componente de la competencia es el poder actuar. En muchas ocasiones la persona sabe cómo actuar y tiene los deseos de hacerlo, pero las condiciones no existen para que realmente pueda efectuarla. Las condiciones del contexto así como los medios y recursos de los que disponga el individuo, condicionan fuertemente la efectividad en el ejercicio de sus funciones.

Desarrollar competencias laborales en los estudiantes contribuye a su capacidad para conseguir trabajo, mantenerse en él y aprender elementos propios del mismo, así como para propiciar su propio empleo, asociarse con otros y generar empresas o unidades productivas de carácter asociativo y cooperativo. El desarrollo de competencias se constituye en la base de la certificación laboral y de la modernización productiva. En la formación de estas competencias deben participar los empresarios, trabajadores y gremios, desde la estrategia de identificación de las competencias hasta la formulación de los procesos de aprendizaje.

En síntesis, la gran novedad del enfoque de competencias es que se deja de hacer énfasis en la mayor o menor adquisición de títulos y/o conocimientos no necesariamente aplicados y se pasa a una mirada mucho más integrada y real, observando cómo, en el caso de sujetos concretos, se incorporan esos conocimientos en habilidades específicas y como se generan disposiciones específicas y cómo se generan disposiciones específicas (actitudes, comportamientos motivados), para alcanzar resultados de alto nivel. Es importante saber, pero no basta; se necesita saber que hacer con estos conocimientos en distintos escenarios, para alcanzar fines concretos. Por lo mismo, se ve la importancia de destacar de que es capaz la persona, al margen de cómo adquirió sus conocimientos y habilidades.

Analizando lo anterior se puede concluir que las competencias tienen varias funciones dentro del proceso educativo, entre las cuales, se destacan las siguientes:

- Introducen una dinámica común en la que no basta que en el proceso formativo se adquieran conocimientos; es imperativo poner dicho conocimiento en acción. El estudiante, y por supuesto también el docente, deben ser capaces de aplicar sus conocimientos en contextos determinados, deben saber sortear situaciones novedosas a partir de un marco conceptual y práctico previamente adquirido.
- Facilitan la identificación de los aspectos sustanciales de cada tipo de formación; de esta forma es posible distinguir entre las competencias que se espera tenga una persona en cada nivel o tipo de formación.

- Allanan la movilidad entre los distintos niveles y tipos de formación. El inciso anterior señala como las competencias sirven para distinguir un perfil de otro; esta diferenciación, antes que ser excluyente, facilita la movilidad entre los distintos niveles y tipos. Por ejemplo, se sabe qué esperar del estudiante de formación media que desea ingresar a la educación superior, y en caso de no contar con las competencias requeridas, se puede iniciar un proceso de refuerzo. Contribuye también a la movilidad por ciclos propedéuticos, pues permite saber qué grado de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes se esperan como condición para finalizar un ciclo y para iniciar el otro.

Dentro de las competencias laborales, se encuentra las competencias laborales generales, que se caracterizan por no estar ligadas a una ocupación en particular, ni a ningún sector económico, cargo o tipo de actividad productiva, pero habilitan a las personas para ingresar al trabajo, mantenerse en él y aprender. Junto con las competencias básicas y ciudadanas, facilitan la empleabilidad de las personas. La empleabilidad es la capacidad de una persona para conseguir un trabajo, mantenerse en él y aprender posteriormente los elementos específicos propios de la actividad. Son ejemplos de competencias laborales generales: la orientación al servicio, la informática, el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la resolución de problemas, el conocimiento del entorno laboral y el manejo de procesos tecnológicos básicos. En el siguiente cuadro se presentan las principales características de las competencias laborales generales.

GENÉRICAS: No están ligadas a una ocupación particular
Transversales: Son necesarias en todo tipo de empleo
Transferibles: Se adquieren en procesos de enseñanza aprendizaje
Generativas: Permiten el desarrollo continuo de nuevas capacidades
Medibles: Su adquisición y desempeño es evaluable

Tabla. Características de las competencias laborales generales¹⁴

Las competencias laborales generales cobran especial importancia debido a que las organizaciones actualmente exigen a los empleados: la polivalencia, es decir, posibilidad de asumir distinto tipo de funciones o puestos de trabajo, una orientación al servicio y al mejoramiento continuo, capacidad para enfrentar cambios, anticiparse a las situaciones y crear alternativas novedosas para la solución de problemas. Las principales competencias laborales generales se encuentran resumida en la Tabla 2.

¹⁴ Brunner, J. J. Op. cit.

Por otra parte, se puede hacer mención de las competencias laborales específicas, las cuales son necesarias para el desempeño de las funciones propias de las ocupaciones del sector productivo, es decir, con el “conjunto de actividades laborales necesarias para lograr resultados específicos de trabajo, en relación con el propósito clave de un área objeto de análisis”¹⁵. Poseerlas significa tener el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes que conllevan al logro de resultados de calidad en el cumplimiento de una ocupación y, por tanto, facilitan el alcance de las metas organizacionales. Estas competencias habilitan a las personas para desempeñar una ocupación o un grupo de ocupaciones. Una ocupación es un conjunto de puestos de trabajo con funciones productivas afines cuyo desempeño requiere competencias comunes relacionadas con los resultados que se obtienen.

¹⁵ SENA (2003). **Manual de evaluación y certificación con base en normas de competencia laboral**. Bogotá, SENA.

COMPETENCIAS LABORALES GENERALES	
INTELECTUALES	Condiciones intelectuales asociadas con la atención, la memoria, la concentración, la solución de problemas, la toma de decisiones y la creatividad
PERSONALES	Condiciones del individuo que le permiten actuar adecuada y activamente en un espacio productivo, aportando sus talentos y desarrollando sus potenciales, en el marco de comportamientos social y universalmente aceptados. Aquí se incluyen la inteligencia emocional y la ética, así como la adaptación al cambio.
INTERPERSONALES	Capacidad de adaptación, trabajo en equipo, resolución de conflictos, liderazgo y proactividad en las relaciones interpersonales en un espacio productivo.
ORGANIZACIONALES	Capacidad para gestionar recursos e información, orientación al servicio y aprendizaje a través de referenciación de la experiencia de otros.
TECNOLOGICAS	Capacidad para transformar e innovar elementos tangibles del entorno (procesos, procedimientos, métodos y aparatos) y para encontrar soluciones prácticas. Se incluyen en este grupo las competencias informáticas y la capacidad de identificar, adaptar, apropiar y transferir tecnologías.
EMPRESARIALES O PARA LA GENERACIÓN DE EMPRESA	Capacidades que habilitan a un individuo para crear, liderar y sostener unidades de negocio por cuenta propia, tales como identificación de oportunidades, consecución de recursos, tolerancia al riesgo, elaboración de proyectos y planes de negocios, mercadeo y ventas, entre otras.

Tabla. Competencias laborales generales

En una gran parte de países las ocupaciones se han agrupado por afinidad de funciones, buscando con ello hacer ofertas educativas que permitan la movilidad entre varios campos ocupacionales, es decir, formar en áreas que sirvan a varias ocupaciones, logrando con ello polivalencia y movilidad ocupacional de quienes poseen dicha formación. En Colombia el SENA construyó la Clasificación Nacional de Ocupaciones¹⁶, para lo cual identificó 450 ocupaciones agrupadas en las siguientes áreas:

¹⁶ La **Clasificación Nacional de Ocupaciones** es un instrumento elaborado por el SENA, con referencia a metodologías y tipologías internacionales, en concertación con el sector productivo, que agrupa y organiza las cuatrocientas cincuenta ocupaciones presentes en el país, distribuyéndolas en nueve áreas de ocupación y desagregándolas en cinco niveles de calificación (desde el semicalificado, que no requiere formación educativa más allá de la básica primaria hasta

- Finanzas y administración
- Ciencias naturales y aplicadas
- Salud
- Ciencias sociales, educativas, religiosas y servicios gubernamentales
- Arte, cultura, esparcimiento y deporte
- Ventas y servicios
- Explotación primaria y extractiva
- Oficios, operación de equipos y transporte
- Procesamiento, fabricación y ensamble

Estas ocupaciones están distribuidas de forma vertical en cinco niveles ocupacionales, desde el semicalificado hasta el de alta dirección y gerencia. Cada una de las nueve áreas ocupacionales contiene un número de ocupaciones en los cinco niveles ocupacionales, como se ilustra en la siguiente Figura.

el nivel de alta dirección y gerencia, formado por la educación universitaria). SENA (2003). **Clasificación Nacional de Ocupaciones**. Bogotá, SENA. En: www.sena.gov.co.

Áreas de desempeño Niveles de Calificación	Finanzas y Administración	Ciencias Naturales Aplicadas y Relacionadas	Salud	Ciencias sociales, Educación, Administración Pública y Religión	Arte, cultura, Recreación y Deporte	Ventas y Servicios	Explotación Primaria y Extractiva	Oficios, Operadores de Equipo y Transporte	Procesamiento, Fabricación y Ensamble de Bienes
Nivel 5									
	Ocupaciones de nivel directivo								
Nivel 4									
	Ocupaciones de nivel profesional								
Nivel 3									
	Ocupaciones de nivel técnico								
Nivel 2									
	Ocupaciones de nivel calificado								
Nivel 1									
	Ocupaciones de nivel semicalificado								

Figura. Clasificación Nacional de Ocupaciones

Dentro de las competencias laborales específicas, se encuentran las profesionales, aquellas que posibilitan desempeños flexibles, creativos y competitivos en un campo profesional específico, e impulsan el mejoramiento continuo del ser, del saber y del hacer. El profesional de hoy tiene una alta probabilidad de verse obligado a asumir distintas ocupaciones a lo largo de su vida en las que habrá de demostrar desempeños competitivos; necesitará ser consciente de sus conocimientos y de la forma de ponerlos en práctica en tareas y ocupaciones complejas y cambiantes.

El reto es pasar, como dice R. B. Dilts, de una ‘competencia inconsciente’, es decir, saber hacer sin saber cómo se hace, a una ‘competencia consciente’, esto

es, saber hacer y saber cómo se hace, a lo que se agrega que, como profesional, debe saber por qué se hace así y estar en capacidad de proponer nuevas formas de hacerlo. Para impulsar el necesario cambio de cultura, las competencias profesionales pueden considerar modelos orientados a la metacognición (conocimiento de lo que se conoce y de cómo se conoce) y a la metacompetencia, entendida como la posibilidad de uso y desarrollo continuo de sus propias competencias. La metacognición es la base para orientar el 'aprender a aprender' y lograr la responsabilidad del individuo por su propio aprendizaje y adaptación permanentes.

El enfoque de competencias o la formación por competencias busca estimular un proceso de aprendizaje que sea significativo para los estudiantes, integrando la teoría y la práctica, ya que conecta un determinado conocimiento o habilidad con la diversidad de aplicaciones en un entorno productivo complejo y cambiante. El proceso, más que tendiente a entregar conocimientos o destrezas puntuales, se orienta a facilitar la identificación de las causas de los problemas presentes en una situación laboral y aportar soluciones creativas y efectivas, que en el caso de la formación de competencias laborales específicas implican elementos propios de una ocupación.

La formación de competencias laborales, tanto generales como específicas, demanda un trabajo de articulación de contenidos y saberes al interior de las instituciones para optimizar el tiempo disponible y el uso de talleres, aulas, laboratorios y espacios de simulación. Igualmente, implica revisar la concepción de la educación en tecnología vista como un escenario de integración de conocimientos, habilidades y comportamientos. La utilización de los talleres, más que orientarse a una exploración vocacional, se convierte en la fuente de aprendizaje de la ciencia y la tecnología y en espacio de iniciación de las prácticas, observaciones pedagógicas o pasantías laborales. Asumir el enfoque de

formación por competencias laborales, tanto generales como específicas, impone a las instituciones educativas la necesidad de generar unos vínculos más estrechos con el sector productivo, de modo que éstas puedan relacionarse con el mundo laboral en donde se van a aplicar las competencias mediante prácticas o pasantías.

La formación de competencias laborales generales puede hacerse de manera transversal a las áreas definidas en el plan de estudios, involucrando situaciones y contextos propios del mundo productivo. Formar las competencias laborales generales en los estudiantes supone crear oportunidades en las cuales las áreas, más allá de desarrollar maestría en ciertos conocimientos, suministran insumos para cumplir propósitos de diverso tipo tales como informar, persuadir, clarificar, explicar cómo funciona algo, hacer recomendaciones, vender ideas, etc.

El movimiento alrededor de las competencias laborales ha conducido a la revisión de los cursos de formación del SENA y en la actualidad se convierte en una ruta para el diseño, mejoramiento y actualización de los programas que ofrecen las instituciones de educación media. El diseño de la formación basada en competencias laborales específicas se orienta a desarrollar aquellas definidas dentro de una empresa o sector y exige involucrar nuevas estrategias pedagógicas relacionadas con los contextos productivos, lo que garantiza la pertinencia de los programas. La modularización se convierte en una característica de los programas organizados por unidades de competencia, dando flexibilidad a la oferta y permitiendo la construcción de itinerarios formativos desde la educación media hasta la superior, de carácter técnico y tecnológico, como lo prevé actualmente la Ley 749 de 2002.

La práctica laboral, en condiciones reales de desempeño, es la estrategia pedagógica central de la educación basada en competencias laborales

específicas. En ella el estudiante autoevalúa sus resultados de desempeño y con el apoyo docente realiza planes de mejoramiento. Las competencias laborales específicas se adquieren, precisamente, en el lugar de trabajo o mediante el uso de estrategias de enseñanza con un fuerte componente de estudio realizado en ambientes laborales.

El proceso de formación de técnicos profesionales en la actualidad exige de una construcción de competencias que considere como requisito esencial su carácter contextualizado, un enfoque sistémico y dinámico, y la necesidad de valorar como componente curricular, los problemas profesionales que deben ser resueltos para el futuro egresado. Esta realidad impone un reto a la organización del proceso de enseñanza y por lo tanto, a sus actores principales: profesores y estudiantes, ya que la asimilación de los contenidos por el que aprende debe construir las competencias necesarias y suficientes que permitan el desempeño esperado en la solución de los problemas que afrontará en su práctica laboral.

Por lo tanto, los profesores encargados de este rol necesitan de las competencias necesarias y suficientes para la implementación del proceso de enseñanza, caracterizado por estrategias de formación que tengan en cuenta, como nivel de análisis, que la asimilación de los conocimientos por parte del estudiante eleva su calidad, cuando ocurre en actividades vinculadas a su futura práctica laboral, y en el contexto de los problemas básicos y generales que deben ser resueltos en la esfera de su trabajo. Una gestión docente basada en la formación de competencias, tiene que asumir estrategias didácticas alejadas de las estrategias tradicionales, sustentadas solo en los resultados, lo que responde a criterios metodológicos conductistas. Debe desarrollar estrategias conductistas, que profundicen en el proceso y que destaquen la importancia de la función orientadora del profesor con el enfoque de esencialidad de los contenidos que deben ser asimilados, lo que constituye en un sólido instrumento para el

estudiante en la solución de aquellas actividades docentes relacionadas con su futura actividad profesional.

Este enfoque favorece el paradigma educacional de “aprender a aprender”, y de “aprender haciendo” bajo la conducción del que enseña, que debe monitorear los espacios necesarios para que los estudiante desarrollen una actitud competente y defienda sus puntos de vista de una forma productiva. Esta concepción educacional conlleva la necesidad de profesores caracterizados por competencias docentes que les faciliten una gestión formativa adecuada.

Por estar tan fuertemente ligadas al mundo productivo, las competencias laborales específicas se constituyen en un instrumento fundamental para incrementar la productividad y competitividad de las empresas colombianas. Por esta razón, desde el año 1997, por encargo del gobierno nacional¹⁷, el SENA ha emprendido diversas acciones alrededor de las competencias laborales específicas relacionadas con:

- La identificación de las unidades de competencias laborales¹⁸ propias de áreas ocupacionales de prioritario interés para el país en concertación con el sector productivo para construir normas de competencia, como se explicará más adelante.

¹⁷ República de Colombia. (1997). **Documento CONPES 2945 de 1997**. Bogotá. Departamento Nacional de Planeación.

¹⁸ Las unidades son “elementos de competencia laboral que, agrupados por afinidad productiva, constituyen un rol de trabajo, con valor y significado para empresarios y trabajadores. Describe los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño laboral, los contextos en que ocurren ese desempeño, los conocimientos que debe aplicar y las evidencia que puede presentar para demostrar esa competencia”. SENA (2003) **Guía para elaborar instrumentos de la competencia laboral**. Bogotá, SENA.

- El rediseño de su oferta de formación para ajustarla al enfoque de competencias laborales.
- La evaluación y certificación del desempeño laboral de los trabajadores con base en competencias.

El SENA emprendió un proceso de normalización de competencias, a través del cual se busca establecer, “a partir de una actividad de trabajo, las competencias que se ponen en juego, con el fin de desempeñarla satisfactoriamente”¹⁹. Las normas de competencia laboral, al estilo de las ISO, indican el contenido y especificidad de una competencia y contienen la siguiente información:

- Los logros que se deben alcanzar en el desempeño de las funciones. □ Los conocimientos, habilidades y destrezas intelectuales, sociales y biofísicas que se requieren para alcanzar dichos logros en los diferentes contextos y escenarios laborales, instrumentos y equipos de trabajo.
- Las actitudes y comportamientos propios del desempeño.
- Las evidencias de conocimiento, desempeño y resultado que las personas deben demostrar en el proceso evaluativo para ser certificado como competente.

En Colombia, las normas de competencias están siendo elaboradas por el sector productivo en instancias denominadas “mesas sectoriales”, coordinadas por el SENA. Se han definido cerca de mil competencias en treinta sectores

¹⁹ Cinterfor. **Las 40 Preguntas más Frecuentes sobre Competencia Laboral**. En: www.cinterfor.org.uy

económicos²⁰, fundamentalmente para los niveles ocupacionales técnico y calificado. Con la información proveniente de estas competencias se pueden diseñar y actualizar programas de formación. El carácter de norma nacional de competencia laboral es otorgado por el SENA, en su calidad de organismo normalizador²¹. Las normas de competencia laboral son referentes amplios para la formación, la evaluación y certificación así como para la gestión del talento humano al interior de las organizaciones.

Como antecedentes importantes se puede destacar, que el concepto de competencia laboral se acuñó primero en los países industrializados a partir de la necesidad de formar personas para responder a los cambios tecnológicos, organizacionales y, en general, a la demanda de un nuevo mercado laboral. A su vez, en los países en desarrollo su aplicación ha estado asociada al mejoramiento de los sistemas de formación para lograr un mayor equilibrio entre las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general. La aplicación del enfoque de competencias laborales se inició en el Reino Unido en 1986; posteriormente fue asumido por Australia (1990) y México (1996), a través de políticas impulsadas por los respectivos gobiernos centrales para consolidar sistemas nacionales de elaboración, formación y certificación de competencias, con el propósito de generar competitividad en todos los sectores de la economía. En otros países como Alemania, Francia, España, Colombia y Argentina, dichos sistemas han sido promovidos por la acción de los Ministerios de Educación, Empleo y Seguridad Social. En Estados Unidos, Canadá, Japón y Brasil, entre otros, surgen por

²⁰ Turismo, fibra textil y confecciones, soldadura, petroquímica, plásticos y caucho, minería, gas, calzado, cuero y marroquinería, construcción, azúcar, industria gráfica y afines, agua potable y saneamiento básico, sector eléctrico, servicios financieros, salud, frutas y hortalizas, logística, mantenimiento, transporte, mercadeo, metalmecánica, palma de aceite, recursos humanos, telecomunicaciones, teleinformática, café, cadena de producción pecuaria, sector avícola, artesanías.

²¹ República de Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 2153 de 1992.

iniciativa de empresarios y trabajadores para propiciar la competitividad de algunos sectores económicos.

La competencia laboral es una pieza central de un enfoque integral de formación que, desde su diseño y operación, conecta el mundo del trabajo y la sociedad con la educación, centrandose su atención en el mejoramiento del capital humano como fuente principal de innovación, conocimiento, diferenciación y competitividad. En Colombia el SENA ha promovido el enfoque de competencias laborales, el cual empieza a ser adoptado de forma amplia por los empresarios para la gestión de su talento humano. Dadas las ventajas del enfoque en relación con su fuerte vínculo con el sector productivo, la generación de referentes comunes para la formación y evaluación de las personas, actualmente las instituciones de educación media están volcando su atención sobre las competencias para definir la formación laboral que ofrecen a sus estudiantes.

En el año 2000 surge el proyecto Tuning, el cual es la respuesta de las universidades europeas al reto propuesto por la declaración de Bolonia y el comunicado de Praga: Crear y consolidar un espacio europeo de educación superior que entre sus principales objetivos contempla, aparte de mejorar la calidad de la educación superior y afianzarla como insumo atractivo para el resto del mundo, el de contribuir a la movilidad de estudiantes, graduados y profesionales en un mundo cuyo ritmo y globalización así lo exige. Movilidad, compatibilidad, comparabilidad y competitividad son conceptos claves en este proceso.

El proyecto Tuning, observa en las competencias las siguientes ventajas:

- Fomenta la transparencia en los perfiles profesionales y académicos de las titulaciones y programas de estudio.
- Favorece un énfasis cada vez mayor en los resultados; acorde con el nuevo paradigma de educación centrada en el estudiante y en la gestión del conocimiento.
- Responde a las demandas crecientes de una sociedad de aprendizaje permanente y a una mayor flexibilidad en la organización del aprendizaje;
- Tiene en cuenta la búsqueda de mayores niveles de empleabilidad y ciudadanía.
- Impulsa la dimensión europea de la educación superior; suministra un lenguaje más adecuado para el intercambio y el diálogo con los interesados.

En él participaron más de 164 universidades y 1.112 instituciones en dieciséis redes temáticas. Para encontrar los puntos de referencia en común, Tuning aplicó la siguiente metodología: por medio de cuestionarios, consultó a graduados, empleadores y académicos europeos en siete áreas temáticas –empresariales, ciencias de la educación, geología, historia, matemáticas, física y química–, y sobre competencias y destrezas genéricas y específicas de cada disciplina (previamente habían sido seleccionadas treinta competencias genéricas divididas en tres categorías: instrumentales, interpersonales, sistémicas).

Los mensajes de los graduados y empleadores tienen una gran trascendencia en cuanto a la importancia que se da a las diferentes competencias. Uno de los resultados más sorprendentes del cuestionario, de hecho, es el alto grado de

correlación entre la opinión de los graduados y de los empleadores. Estos dos grupos consideran que las competencias más importantes son: la capacidad de análisis y síntesis; la capacidad de aprender; la capacidad de resolver problemas; la capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica; la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones; la preocupación por la calidad; las habilidades de gestión de la información; la capacidad para trabajar de forma autónoma y trabajo en equipo.

El proyecto Tuning original tuvo eco: dieciocho países de América Latina, de común acuerdo, y en bloque, se unieron al programa alfa de cooperación de las instituciones de educación superior de la Unión Europea (América Latina-Formación Académica), y lo impulsaron en la región. Según sus gestores, Tuning América Latina “es un espacio de reflexión de actores comprometidos con la educación superior que, a través de la búsqueda de consensos, avanzan en el desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles de forma articulada en toda América Latina”. En cada país miembro se crea un Centro Nacional Tuning, conformado por los responsables de la educación superior, quienes tienen la misión de “apoyar el proyecto, facilitarlo”, sopesar su pertinencia en cada país y adecuarlo, y facilitar la participación de las universidades que no pueden involucrarse directamente. Del proyecto participan dieciocho países y 62 universidades. Se conformaron grupos de trabajo encargados de desarrollar cuatro líneas de acción: la primera se ocupa de definir las competencias genéricas y específicas; la segunda de los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación; la tercera de los créditos académicos y la cuarta de hacer que las titulaciones sean comparables internacionalmente.

Alfa Tuning está aplicando una metodología similar a la del proyecto Tuning original: de las treinta competencias establecidas por el proyecto europeo, seleccionó veintisiete; a partir de éstas elaboró el cuestionario que cada una de las

62 universidades participantes envió a graduados (150), empleadores (30), académicos (30) y estudiantes (150). Los resultados que el proyecto persigue son enunciados así: un documento final que identifique las competencias genéricas para las titulaciones universitarias en América Latina y las específicas de las áreas temáticas seleccionadas –administración, educación, historia, matemáticas–; un diagnóstico general de la educación superior en América Latina de las áreas previstas en el proyecto en cuanto a duración de las titulaciones, sistema de créditos, tipo de créditos, métodos de enseñanza y aprendizaje; redes temáticas de universidades europeas y latinoamericanas, y foros de discusión y debate de la realidad de la educación superior en América Latina.

Tuning América Latina no sólo incorpora los objetivos básicos del proyecto original, sino que además se convertirá en puente de comunicación y acuerdo entre Europa y América Latina.

Como conclusión se anexa la un listado de los conceptos más relevantes:

- **Aprender a aprender:** Replanteamiento de la educación dirigido hacia un desarrollo de la autonomía en el aprendizaje. Supone el énfasis en el desarrollo de competencias fundamentales como la comunicación, el razonamiento crítico y sistemático, la conceptualización y la resolución de problemas; así como también la habilidad de pensar en forma independiente, tomar iniciativas y la capacidad para el trabajo en equipo. Aprender a aprender se vincula con una formación teórica y otra metodológica, pero al mismo tiempo con la capacidad de conectar varias disciplinas. Implica además la motivación para la educación durante toda la vida.²²

²² Tomado de Glosario Internacional RIACES de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid: 2004

- **Aprendizaje a lo largo de la vida:** Concepto que implica la superación de la idea del aprendizaje en una etapa de la vida y supone la constante necesidad de aprender en ambientes formales y no formales, como factor de realización personal, integración social y complemento para la actividad laboral. Deriva entre otras causas, de la obsolescencia del conocimiento aplicado actualmente, el desarrollo de tecnologías nuevas, y el cambio en la estructura de los itinerarios vitales de las personas.
- **Competencia:** “Es la manifestación, en la actuación (desempeños), de los conocimientos y la inteligencia en determinado contexto, siendo la inteligencia ‘un potencial bio-psicológico para procesar información que sirve para resolver problemas o crear productos.’²³
- **Competencia Laboral:** Es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que aplicadas o demostradas en situaciones del ámbito productivo, tanto en un empleo como en una unidad para la generación de ingreso por cuenta propia, se traducen en resultados efectivos que contribuyen al logro de los objetivos o negocios.
- **Competencias Laborales Específicas:** Están orientadas a habilitar a un individuo para desarrollar funciones productivas propias de una ocupación o funciones comunes a un conjunto de ocupaciones. En el sector educativo,

²³ SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO. Documento competencias básicas 7° y 9°, Bogotá, 2002.

estas competencias han sido ofrecidas tradicionalmente por las instituciones de educación media técnica.²⁴

- **Competencias Laborales Generales:** Son las requeridas para desempeñarse en cualquier entorno social y productivo, sin importar el sector económico, el nivel del cargo o del tipo de actividad, pues tienen el carácter de ser transferibles y genéricas.²⁵
- **CONPES:** Consejo Nacional de Política Económica y Social Creado por la Ley 19 de 1958, es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión.
- **Currículo:** Conjunto interrelacionado de conceptos, políticas, lineamientos, proposiciones y estrategias educativas que norman y conducen explícitamente los procesos de enseñanza-aprendizaje, para el desarrollo y la formación integral de los estudiantes en el ámbito de la educación superior.

²⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Articulación de la educación con el mundo productivo. La formación de competencias laborales. 2003.

²⁵ BRUNNER; JOSE JOAQUÍN. Competencias de empleabilidad. En: http://www.geocities.com/brunner_cl/empleab.html. En: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Articulación de la educación con el mundo productivo. La formación de competencias laborales. 2003.

- **Educación Superior:** La Educación Superior en Colombia está reglamentada por la Ley 30 de 1992. Esta Ley señala que “La educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral. Se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”.
- **Educación Profesional Técnica:** Modalidad de enseñanza de nivel medio superior dedicada a la formación de técnicos; tiene carácter terminal.
- **Formación profesional:** Es el proceso teórico práctico sistemáticamente adelantado, mediante el cual las personas adquieren, mantienen o mejoran conocimientos técnicos y tecnológicos, destrezas, aptitudes y valores que sustentan su empleabilidad como trabajadores y su capacidad para actuar crítica y creativamente en la actividad productiva, contribuyendo así a su propio desarrollo personal, a la competitividad de la economía y al ejercicio pleno de la ciudadanía.²⁶
- **Perfil:** Conjunto de rasgos o características profesionales de una persona en relación con determinado trabajo: Tiene el perfil adecuado para esa vacante.
- **Perfil del Egresado:** En un programa educativo, conjunto de conocimientos, habilidades y otros atributos que en principio debe adquirir quien se gradúe o titule en dicho programa.

²⁶ Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia.

- **Plan de Estudios:** Conjunto ordenado de asignaturas, prácticas, estudios y otras actividades de enseñanza y aprendizaje que determinan el contenido de un programa educativo y que se deben cumplir para obtener, en un centro de educación superior, el título o grado correspondiente.
- **Profesional Técnico:** Graduado de estudios de nivel medio superior y de carácter terminal, habilitado para incorporarse directamente al mercado de trabajo. V. educación profesional técnica.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utilizó en este proyecto es el exploratorio, ya que se recogieron datos con el fin de realizar un análisis con el diagnóstico de nuestra investigación y porque es un primer acercamiento científico al problema en estudio. Además, este es un tema poco abordado y las condiciones existentes no son aún determinantes, no se encuentra viable utilizar ningún otro tipo de investigación porque aunque hay teorías en competencias no se encuentran contextualizados.

La investigación exploratoria significa que muy poco se sabe sobre la materia en el principio del proyecto, entonces se tiene que comenzar con una impresión algo vaga de lo que se debe estudiar, por lo cual no es fácil hacer un plan detallado de trabajo por adelantado. Esta investigación pretende dar una visión general de tipo aproximativo respecto a la realidad observada. Además se espera que esta investigación sirva de base para la posterior realización de una investigación descriptiva, y que pueda crear en otros investigadores el interés por el estudio del mejoramiento continuo del Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial.

Un diseño curricular basado en competencias, toma como punto de partida de su elaboración, el papel que debe realizar el profesional en un contexto nacional e internacional, para luego identificar los elementos fundamentales de competencia que debe tener en su perfil profesional. De esta manera se busca lograr en lo posible la mayor articulación entre los requerimientos del mundo productivo y la formación profesional a desarrollar. En este proceso de diseño curricular se distinguen cinco etapas:

1. Contextualización nacional e internacional.
2. Definición del Objetivo de Formación.
3. Definición de Competencias.
4. Construcción de la Estructura Curricular.
5. Elaboración de Microdiseños Curriculares.

En este proyecto toman vital importancia las primeras tres etapas, las cuales se desarrollarán como se muestra a continuación:

En la etapa de “Contextualización nacional e internacional” se busca dar respuesta a una serie de interrogantes, que sirven de base para establecer el profesional que se debe formar. El profesional que resulte, debe ser coherente con los principios y propósitos de formación del programa y aquellos definidos en el PEI, con la naturaleza del campo de conocimiento, nivel académico y modalidad de formación al cual pertenece el programa. Los interrogantes que se deben responder para establecer el profesional que se necesita son:

- ¿Cuáles son las necesidades del país y la región donde se desarrolla el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial?
- ¿Qué profesional se necesita para responder a las necesidades?
- ¿Qué hace un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial a nivel nacional e internacional?
- ¿Cuál es la tendencia en el ejercicio profesional?

- ¿Qué referentes existen de este profesional a nivel nacional e internacional?
- ¿Cuáles serían los aspectos diferenciadores que aportaría este profesional, con respecto a otros profesionales en su mismo campo de acción?

Para dar respuesta a estos interrogantes se consultaran las fuentes enunciadas a continuación con el fin de realizar una caracterización a nivel internacional, a nivel nacional, regional teniendo en cuenta el sector productivo:

1. Caracterización a nivel internacional: Para esto se buscaran Programas reconocidos a nivel internacional, con el fin de tener un contexto globalizado, se tiene en cuenta además que la demanda del sector productivo presenta básicamente las mismas exigencias a nivel mundial y con el fin de hacer competitivo el programa se estudiarán los perfiles y competencias desarrolladas en carreras Técnicas Profesionales del sector de la Electrónica. Se tomarán países que sean reconocidos por su desarrollo en competencias como lo es el país suramericano de Chile.
2. Caracterización a nivel nacional, en este proceso intervienen las siguientes fuentes:

Mesa sectorial del SENA, quien es la encargada de la estandarización de competencias por sectores a nivel nacional.

El Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES, es el conjunto de fuentes, procesos, herramientas y usuarios que, articulados entre si, posibilitan y facilitan la recopilación, divulgación y organización de la información sobre educación superior relevante para la planeación, monitoreo,

evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector. El SNIES ofrece información detallada de los programas académicos ofrecidos en el país que son de corte similar al programa en estudio, estos servirán de base para la contextualización a nivel nacional, pues se podrá estudiar sus respectivos perfiles y competencias mínimas a desarrollar.

3. Caracterización a nivel regional: Para lograr una caracterización a nivel regional, se utilizará la información hallada en la agenda Prospectiva del Atlántico, en la que se buscará satisfacer las necesidades del sector industrial a nivel de mantenimiento electrónico. Con el fin de realizar un sondeo más profundo se hará uso de una encuesta, que puede definirse como: un conjunto de preguntas articuladas, que se formulan a varios encuestados, dentro de los cuales se encuentran: personal experto, docentes y empleados del sector. Para tal efecto se utilizaron formularios impresos para el registro de las respuestas. La encuesta constituye una indagación que tiene por objetivo lograr información mediante preguntas escritas, registradas en un formulario, la cual será el instrumento principal para satisfacer estos interrogantes, al final del documento se anexa el formato de la encuesta.

La segunda etapa consiste en “Definir el Objetivo de Formación”, que hace referencia a las competencias que este profesional debe alcanzar, de tal manera que dé respuesta a las necesidades de un medio en constante evolución. El objetivo de formación es el eje central de desarrollo de este profesional y sirve como base para evaluar la formación. Este objetivo de formación debe responder primordialmente a tres interrogantes: ¿Qué?, ¿Cómo? y ¿Para qué?

- ¿Qué funciones y/o actividades va a desarrollar este profesional?

- ¿Cómo va a desarrollar esas funciones y/o actividades?
- ¿Para qué va a realizar estas funciones y/o actividades?

La tercera etapa consiste en definir las competencias que debe desarrollar este profesional para alcanzar el objetivo de formación. Entendiendo que una persona competente es aquella que sabe sobre algo, que sabe hacer algo, que puede pronunciarse sobre algo o que puede emitir un juicio acertado, apropiado sobre algo. Es una persona que tiene el saber, el hacer, el saber hacer, y el saber hacer bien en contexto. Tomando como referencia este contexto, se trabaja con tres tipos de competencias:

- Competencias laborales: Estas buscan aportar las bases necesarias para que el profesional responda a las funciones para lo cual lo van a contratar.
- Competencias cognitivas: Son las competencias que el profesional necesita saber para desarrollar las competencias laborales.
- Competencias actitudinales: Hace referencia a que comportamiento debe demostrar mi profesional para su adecuado desempeño, es decir, actitudes y valores.

Es importante afirmar que la competencia profesional de un técnico debe ser analizada en términos del hacer práctico en los contextos de trabajo en que el técnico se desenvuelve y de los estándares y criterios que se utilizan para definir la profesionalidad de su desempeño (Perfil Profesional), y que la competencia profesional debe ser analizada en términos de las capacidades que ella moviliza en los diversos contextos de trabajo profesional y de los procesos formativos que

se requieren para desarrollarlas (Bases curriculares). Estos dos componentes (Perfil profesional, Bases curriculares) adquieren unidad a partir de la noción de competencia profesional. En el primero, la competencia profesional es abordada en referencia al sector productivo y, en el segundo, en referencia al sector educativo.

La elaboración del Perfil profesional se orienta por la pregunta ¿Qué profesional se quiere formar? Se debe analizar las competencias del técnico desde el punto de vista de las realizaciones que se esperan de él en las situaciones y contextos de trabajo propios de su área ocupacional. Para lo cual se deben identificar las actividades profesionales que definen el perfil del técnico, concebidas como desempeños complejos que involucran y movilizan capacidades transferibles a diversos contextos. Se deben definir además, los criterios de realización a partir de los cuales pueda ser evaluada como "competente" la actividad del técnico. Estos criterios deben reflejar la complejidad de dimensiones de una competencia. Por último se definen los alcances y condiciones del contexto en el que se desenvuelve profesionalmente el técnico. El perfil profesional debe contemplar los siguientes criterios:

- Significativo en términos de empleo, es decir, referido a campos ocupacionales actuales o potenciales.
- Amplio, es decir, referido a un campo profesional y no a puestos de trabajo específicos.

2.2 PARADIGMA SOCIOCRTICO

El paradigma socio crítico surge como respuesta a la búsqueda de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni solo interpretativa.

El paradigma critico introduce la ideología de forma explícita y el autorreflexión critica en los procesos del conocimiento. Tiene como finalidad la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados por éstas. Sus principios son:

- Conocer y comprender la realidad como praxis
- Unir teoría y práctica (conocimiento, acción y valores)
- Orientar el conocimiento a emancipar y liberar al hombre
- Implicar al docente a partir de la autorreflexión

Este paradigma se ajusta muy bien a este proyecto pues se busca que el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial ofrezca un programa con formación en competencias en el cual se abarquen conocimientos, acciones y valores y se quiere que los docentes vivan un proceso de autorreflexión, buscando mejorar la calidad del programa a partir de su labor docente.

Además se busca que este proyecto sea trascendente para el desarrollo y avance del programa, logrando cambiar el pensamiento de la comunidad educativa referente a la importancia y beneficios de la formación por competencias en el sector del Mantenimiento Electrónico.

2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS

La encuesta es uno de los métodos utilizado como técnica de recolección de la información pero además se utiliza la recopilación de diversas fuentes Bibliográficas y el análisis de documentos tales como los programas afines del sector a nivel Internacional y Nacional y los ofrecidos por el SENA en su proceso de estandarización de competencias.

Otro instrumento utilizado fue la observación pues esta técnica resulta útil y viable cuando se trata de conocer hechos o situaciones que de algún modo tienen un cierto carácter público, o que por lo menos no pertenecen estrictamente a la esfera de las conductas privadas, como lo es el proceso de formación de un grupo de estudiantes, por lo tanto fue factible mediante este procedimiento conocer la problemática en la vida académica al interior de un programa, aunque estos resultados apuntan a los aspectos más superficiales o visibles de la realidad social, aunque no por ello pueda negarse su importancia.

3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Con el fin de contextualizar las competencias del Técnico Profesional en Mantenimiento Industrial de la CIAC, se realizó una búsqueda de programas similares a nivel internacional, obteniendo los siguientes resultados:

Programa Técnico Industrial con énfasis en Electrónica, ofrecido por SENATI, Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, duración de 6 semestres, ubicado en Lima – Perú. Competencia general del Programa: El profesional al nivel técnico medio en Electrónica Industrial, del programa de técnicos industriales, posee destrezas, habilidades de ejecución, conocimientos tecnológicos y de gestión para la realización de actividades de instalación, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos y herramientas que incluyen sistemas electrónicos de mando y control. Con capacidad de realizar las siguientes características:

- Al nivel de técnico medio, este profesional está capacitado para organizar, dirigir, ejecutar y controlar tareas productivas en el sector industrial y en el campo de las aplicaciones electrónicas, de acuerdo a especificaciones y normas técnicas de calidad y seguridad.
- Posee conocimientos tecnológicos de la especialidad, en equipos, instrumentos de mando y control, así como, de materiales, sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Posee igualmente conocimientos complementarios de matemáticas, física, química, dibujo técnico, seguridad industrial, comunicación oral/escrita, inglés técnico e informática.

- Interpreta planos, esquemas y órdenes de servicio y prepara el trabajo.
- Elabora croquis y planos de trabajo a partir de esquemas y diagramas electrónicos y sistemas básicos de mando y control hidráulicos, neumáticos de instrumentalización, empleando normas y especificaciones técnicas y de calidad.
- Instala, ajusta y calibra instrumentos y dispositivos de control de procesos industriales de acuerdo a normas.
- Aplica técnicas de verificación y control de calidad de los procesos productivos.
- Utiliza computadoras y el correspondiente Software para el diseño de circuitos electrónicos, circuitos impresos, programación con PLC y para el control estadístico de la calidad.
- Ejecuta servicios y/o repara equipos, máquinas e instrumentos que utilizan circuitos electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
- Elabora presupuestos de trabajo y redacta informes técnicos y aplica normas de seguridad.

Programa Técnico En Automatización Con Control Eléctrico Industrial, ofrecido por la Unidad Profesional Adolfo López Mateos, ubicado en México DF, cuenta con las siguientes Competencias Laborales:

- Opera los aparatos de medición e instrumentos de automatización.

- Interpreta planos de procesos industriales.
- Controla motores eléctricos con varedores de velocidad.
- Aplica circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos.
- Programa, opera e instala cualquier proceso industrial automatizado.
- Aplica mantenimiento a cualquier proceso industrial automatizado.
- Aplica los sensores industriales en los procesos automatizados.

También se encontró información del Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional IBERFOP que define la TTP, que es la Trayectoria Técnicos Profesionales, en este documento definen competencias básicas de los Técnicos Profesionales por sector, en lo referente a la Electrónica se tienen los siguientes criterios:

- Reconocimiento de la importancia de una formación polivalente para ampliar la movilidad de inserción laboral así como para favorecer el trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Alcance de una formación que permitirá una gran movilidad tanto interna (distintos sectores) como externa (distintos tipos de empresas); trabajando interdisciplinariamente y en equipo en aspectos de Electrónica Industrial, Instrumentación Electrónica, Telecomunicaciones, sistemas electrónicos para computación y Electrónica para la Mecánica.

Perfil profesional:

- Estará capacitado para desarrollar las siguientes competencias generales y específicas:
- Montar e instalar, operar y mantener: componentes, productos, equipos e instalaciones, de electrónica analógica y/o digital. Podrá realizar proyectos, diseños y desarrollos, de baja complejidad y de tecnología estándar y para comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, productos, equipos e instalaciones electrónicas; generar y/o participar de emprendimientos electrónicos. Estas competencias serán desarrolladas según incumbencias y las normas técnicas y legales que rigen su campo profesional.

Áreas de Competencia:

- Proyectar componentes y productos electrónicos de baja complejidad.
- Montar e instalar componentes, productos y equipos electrónicos.
- Operar y mantener componentes, productos y equipos electrónicos.
- Comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, productos, equipos e instalaciones electrónicas.
- Generar y/o participar de emprendimientos.

A nivel nacional SNIES nos arroja que existen 7 Programas Técnicos en Electrónica y afines en Colombia que cuentan con registro calificado:

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA	METODOLOGÍA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
UNIVERSIDAD DE IBAGUE	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA DE COMUNICACIONES	PRESENCIAL	TOLIMA	LERIDA
CORUNIVERSITARIA				
INSTITUTO TOLIMENSE DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA	PRESENCIAL	TOLIMA	ESPINAL
TECNOLOGICO DE ANTIOQUIA	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA	PRESENCIAL	ANTIOQUIA	MEDELLIN
CORPORACION TECNOLOGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA	PRESENCIAL	CUNDINAMARCA	BOGOTÁ
FUNDACION INSTITUTO SUPERIOR DE CARRERAS TECNICAS-INSUTEC	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES	PRESENCIAL	CUNDINAMARCA	BOGOTÁ
FUNDACION CENTRO DE INVESTIGACION DOCENCIA Y CONSULTORIA ADMINISTRATIVA-	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRONICA	PRESENCIAL	CUNDINAMARCA	BOGOTÁ
F-CIDCA-, ITSA	TECNICA PROFESIONAL EN ELECTRÓNICA	PRESENCIAL	ATLANTICO	SOLEDAD

De esta tabla se puede concluir que son pocas las instituciones a nivel Nacional que ofrecen un programa Técnico Profesional en Electrónica, además se destaca el hecho que abarcan un sector general de la Electrónica o su principal énfasis son las comunicaciones, mientras que el Programa que ofrece la CIAC tiene un énfasis industrial, que lo hace específico pero de gran utilidad en la industria.

El programa más parecido encontrado en las Instituciones de Educación Superior en Colombia se encontró en la CUN, que ofrece al mercado el Título: Técnico Profesional En Mantenimiento Electrónico, este no ofrece una formación por competencias y sus objetivos de formación son los siguientes²⁷:

- Formar un profesional con las aptitudes, competencias y el espíritu creativo necesario para diseñar, integrar, operar, adaptar y mantener todo tipo de equipos electrónicos de acuerdo con las necesidades del mercado.
- Promover en el estudiante la capacidad de evaluar las necesidades tecnológicas actuales y consecuentemente con ello generar proyectos para darles respuesta de manera viable, oportuna y acorde con los recursos disponibles.
- Fomentar en el futuro egresado sólidos principios éticos, responsabilidad social y visión empresarial que le permitan generar proyectos productivos que beneficien a la comunidad y promuevan el avance tecnológico del país.

Y Perfil Profesional: El técnico profesional en Mantenimiento Electrónico posee óptimas herramientas conceptuales y técnicas para la supervisión de equipos electrónicos con diferentes aplicaciones, el manejo y control de equipos de alta

²⁷ Tomado de http://www.cun.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&

potencia, a través de software especializado y la implementación de sistemas automatizados para procesos específicos. Puede desempeñarse en empresas de producción de equipos electrónicos o en toda organización que emplee equipos de esta naturaleza, en empresas de asesoría técnica, de telecomunicaciones, etc.

Adelantando con el análisis, se prosiguió a revisar la información ofrecida por el Sena, Institución que lidera el proceso de estandarización para formación por competencias a nivel nacional y posee la normatividad de competencias laborales por sectores de producción. La búsqueda se centró en el área de mantenimiento y se buscó la titulación más similar que se ofrece, encontrando la de Técnico en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial. Es importante resaltar que este Técnico no es un Técnico Profesional.

La norma dictada para Técnico en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial se encuentra clasificado en 5 archivos, que parte de unas competencias generales, que son:

- Establecer las actividades operativas en el área de mantenimiento electrónico e instrumental industrial de acuerdo con el plan de mantenimiento.
- Inspeccionar de los bienes los sistemas electrónicos e instrumental industrial comprobando su estado actual con relación a sus especificaciones técnicas.
- Predecir fallas de los sistemas electrónicos e instrumental industrial, verificando continuamente el estado actual bien frente a los parámetros establecidos.

- Corregir de un bien los sistemas electrónicos e instrumental industrial de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- Mejorar el sistema electrónico e instrumental industrial de un bien o proceso mediante la alteración de un parámetro técnico para perfeccionar sus características iniciales.

Cada uno de estos documentos se divide en secciones tales como: Criterios de desempeño, los conocimientos y comprensiones necesarias, rangos de aplicación, y las evidencias requeridas, lo cual se enmarca en los tres rangos principales de competencias, saber hacer, saber y ser, lo que da como resultado: Competencias laborales, cognitivas y actitudinales.

Por otra parte, buscando hacer la caracterización regional y tener en cuenta el sector productivo, se hizo uso de una encuesta, la cual realizaron 20 profesionales de la electrónica con experiencia en el sector industrial. La tabulación de la encuesta se muestra en el Anexo 2, y a continuación se muestran las respuestas más comunes a cada uno de los tres interrogantes planteados:

Pregunta 1: ¿QUE ACTIVIDADES Y/O FUNCIONES ESTARÍA EN CAPACIDAD DE REALIZAR UN TECNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL?

Las respuestas más comunes a esta pregunta fueron:

- Instalación de equipos electrónicos.

- Mantenimiento correctivo y preventivo de equipos industriales.
- Operación de las máquinas y herramientas para mantenimiento industrial.
- Puesta en marcha de equipos de automatización.
- Hacer diagnóstico de elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos y electrónicos de instalaciones y equipos industriales.
- Supervisión de procesos.

Pregunta 2: ¿EN QUE ÁREA DE DESEMPEÑO DEL SECTOR PRODUCTIVO PODRÍA LABORAR UN TECNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL?

Los resultados se orientan a la industria específicamente en los siguientes sectores:

- Automatización de procesos.
- Departamento de Mantenimiento eléctrico y electrónico.
- Electrónica de potencia y motores eléctricos.
- Soporte Técnico.
- Instalaciones Eléctricas.

Pregunta 3: ¿QUE CONOCIMIENTOS Y HERRAMIENTAS DE SOFTWARE O HARDWARE NECESITA UN TÉCNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL PARA REALIZAR DE UNA MANERA ÓPTIMA SUS FUNCIONES?

Las respuestas más comunes son:

- Control Lógico Programable PLC
- Variables eléctricas como Voltaje, Corriente, Potencia, entre otras.
- Herramientas de Software: Proteus, Office.
- Motores, variadores de velocidad, arrancadores.
- Diseño de circuitos.
- Instrumentos de medición: multímetro, pinzas voltiamperimétricas, osciloscopio.
- Electrónica Industrial y de potencia.
- Equipos de las diferentes líneas de producción.
- Sensores industriales.

Analizando toda la información anterior se puede concluir que el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial es pertinente en la

región y aún en el País, pues pocas instituciones ofrecen un programa con características similares a nivel Profesional. A nivel Internacional existen titulaciones similares y comparando se puede deducir que cumplen con funciones muy similares a las que tendría un técnico de este sector a nivel Nacional.

Las funciones que puede realizar un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial abarcan principalmente los siguientes campos:

- Automatización industrial
- Mantenimiento industrial
- Procesos industriales
- Instalaciones y accionamientos eléctricos

El Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial debe poseer conocimientos básicos, tales como:

- **Electricidad:** Voltaje y corriente, Resistencia eléctrica, código de colores, circuito serie y paralelo, Ley de ohm y kirchhoff, Corriente continua y alterna, Conductores y aislantes, Cables y alambres, resistividad, Potencia eléctrica, Transformadores, Baterías, Disipadores de calor, Condensadores, Bobinas.
- **Instrumentación electrónica:** Osciloscopio, Multitester. Sonda lógica, Generador de funciones y ondas, de cableado estructurado.
- **Electrónica Básica:** Diodos; rectificadores, de señal, Zener, Transistores de señal, potencia y FET, Amp-op, Reguladores, Amplificadores.

- **Electrónica Digital:** Compuertas CMOS y TTL, Procesadores, Microcontroladores, PLCs, Conversores A/D y D/A, Codificadores y decodificadores, Fuentes de alimentación, reguladas y no reguladas.
- **Electrónica Industrial:** SCR, TRIAC, DIAC, UJT, etc.
- **Motores:** Variadores de velocidad, circuitos de arranque, motores DC, AC. Trifásicos.
- **Instalaciones eléctricas:** Acometidas, contactares, breakers, protecciones eléctricas.
- **Software:** Proteus, Office.
- **Norma y reglamentaciones:** Código eléctrico, Normas de seguridad en trabajos eléctricos e industriales, Normas de producción.
- **Estándares de calidad.**

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA

4.1 TITULO

FORMACIÓN POR COMPETENCIAS DEL PROGRAMA TECNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

4.2 PRESENTACIÓN

La propuesta presentada a continuación busca contribuir a las políticas de mejoramiento continuo del Programa Técnico Profesional en mantenimiento Electrónico Industrial de la CIAC y busca presentar los lineamientos claros de un programa basado en la formación de competencias, buscando ofrecer a sus estudiantes actuales y potenciales un programa con un estándar de calidad, conceptualizado en un contexto concreto y globalizado.

Se buscó además realizar una retroalimentación con respecto a las exigencias que el sector productivo tiene de un Técnico Profesional en el sector específico del mantenimiento electrónico industrial, revisando el Perfil Profesional y Ocupacional, del profesional que se busca formar. Del Perfil se desprenden las habilidades que debe poseer el Técnico para su buen desempeño en la Industria, estas competencias pueden dividirse en tres grandes esferas que conllevan a una formación integral, ellas son: competencias laborales, actitudinales y cognitivas.

Además se presentan estrategias pedagógicas que faciliten la formación por competencias, entre las cuales se encuentran: Elaboración de proyectos, cambio de roles, asignación de talleres y prácticas de laboratorio, Pasantías, Prácticas Empresariales, entre otras.

4.3 JUSTIFICACIÓN

La universidad, como institución social, debe dirigir su voluntad, estrategias y esfuerzos organizacionales, tras la consecución de aquellos fines que expresa en su visión, misión, objetivos y metas. Todo esto, sustentado en teorías generadoras de principios, orientaciones y criterios que brindan sentido, determinan y valoran los resultados de estos esfuerzos como manifestación propia de compromiso y responsabilidad social.

Una de las dimensiones de la relación entre la universidad y la sociedad, se refiere a la posibilidad de asegurar que los conocimientos obtenidos en las aulas serán transferidos a los contextos concretos en los que ocurren las prácticas profesionales. La Educación Basada en Competencias, trata de superar este problema mediante el principio de transferibilidad. Este principio plantea que el profesional que ha adquirido ciertas competencias para realizar tareas o acciones intencionales a partir de determinadas situaciones educativas (simulaciones en el ambiente académico o en lugares similares a aquellos en los que se trabajará) deberá poseer la capacidad para solucionar problemas y para enfrentarlos de manera creativa en contextos diferentes.

Consciente de esta necesidad el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico, necesita un diseño curricular basado en competencias, pues de esta forma se puede formar un profesional que tenga la capacidad de resolver los problemas que diariamente se le presentan, proponer mejoras para solucionarlos, tomar decisiones y estar involucrado en la planificación y en el control de sus actividades, respondiendo de esta manera a un contexto actual. Por otro lado, que esté en la capacidad de responder a las investigaciones acerca del aprendizaje, en tanto propone una organización que favorece el aprendizaje significativo y duradero.

Para ello, inició un proceso de autoevaluación y reestructuración curricular, basándose en investigaciones con los empleadores, el estudio de las tendencias del mercado laboral, y por supuesto en los retos que la sociedad ha impuesto a la educación superior.

El diseño curricular basado en competencias, toma como punto de partida de su elaboración, el papel que debe realizar el profesional en un contexto nacional e internacional, para luego identificar los elementos fundamentales de competencia que debe tener en su perfil profesional. De esta manera se busca lograr en lo posible la mayor articulación entre los requerimientos del mundo productivo y la formación profesional a desarrollar.

4.4 OBJETIVOS

- Establecer las macro competencias que el estudiante del Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial debe adquirir al finalizar su plan de estudios.
- Establecer los lineamientos necesarios para ofrecer en el mercado el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial con formación en competencias.
- Diseñar el formato para establecer las competencias por asignatura y unidades, teniendo en cuenta los logros a desarrollar y sus respectivos indicadores.
- Revisar el perfil profesional que el programa desea formar en sus estudiantes, retroalimentando con las exigencias actuales de la industria.

- Promover algunas estrategias pedagógicas acordes con la formación de competencias respetando el modelo institucional y proponer alternativas para flexibilizar el currículo del Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial.

4.5 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Adaptar El Modelo Curricular Por Competencias responde a diversos argumentos, entre ellos pueden destacarse los siguientes:

Primero, el Enfoque por Competencias exige identificar requerimientos de una actividad laboral en el desempeño de la profesión, para ser plasmada dentro de los dominios del perfil bajo el cual se está formando al alumno.

Segundo, el Enfoque por Competencias conduce a nueva forma de impartir la enseñanza, donde el alumno es protagonista de su propio aprendizaje.

Tercero, permite “vivir” dentro de un salón de clases lo que habrá de ser una realidad laboral, no limitándose solo a la realización de actividades de aprendizaje simuladas, sino al trabajo de desarrollo de proyectos enfocados hacia la identificación y solución de problemas propios de la profesión.

El Enfoque por Competencias, prepara al alumno para la vida, le da herramientas para que logre el éxito laboral y con ello el personal y profesional; puesto que le permite ir ganando experiencia con lo que día a día construye con su aprendizaje en los años formativos de su profesión (Serna, 2003).

En el caso de la Educación Basada en Competencias, es importante conceptualizar a las competencias académicas, a las competencias laborales y a las competencias profesionales. Las competencias académicas, están relacionadas con la actividad académica y se están utilizando para cualificar dos actores de dicha actividad humana: el personal académico y el alumno.

Las competencias laborales, son aquellas que permiten a un individuo desempeñar con éxito una ocupación plenamente identificada, definida la ocupación como las acciones que realiza un trabajador en el desempeño de las tareas relacionadas con un determinado tipo de empleo (OIT).

Las competencias profesionales, son las que permiten a un individuo desempeñar con éxito una profesión, que es en si una actividad laboral amplia, compuesta por diversas funciones ocupacionales. Este tipo de competencias que corresponden a profesiones tipificadas en los sistemas educativos formales se están definiendo, evaluando y certificando.

4.6 COMPONENTES BÁSICOS

4.6.1 Perfil Profesional

El Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial estará en capacidad de: Instalar, mantener y operar sistemas electrónicos y eléctricos a nivel industrial, cumpliendo la normativa vigente, aplicando los protocolos de prevención y seguridad laboral, para obtener la calidad requerida.

4.6.2 Perfil Ocupacional

El Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial podrá desempeñarse como:

- Auxiliar en Instalación y Mantenimiento Electrónico: instala y realiza el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos electrónicos de limitada complejidad.
- Operador de seguridad Electrónica: ejecuta la instalación y mantenimiento del cableado, los dispositivos de seguridad, la conectividad con centrales de monitoreo y el diseño de sistemas a la medida.
- Técnico en Electrónica Industrial: atiende máquinas de control numérico, el control automático de procesos, equipos electrónicos de potencia, tableros de control.
- Auxiliar instrumentista.
- Operador de sistemas automatizados.
- Operador en el montaje y mantenimiento de dispositivos, tales como: motores, generadores de corriente alterna y continua y transformadores usados en la industria.

4.6.3 Competencias Laborales

Automatización industrial:

- Mantener, reparar, instalar y seleccionar medios técnicos de automatización.
- Instalar y maniobrar productos de alta precisión, controlados por dispositivos electrónicos programables (PLC) para que funcionen en diferentes condiciones.
- Participar en el uso y mantenimiento de sistemas de control automáticos industriales.
- Interpretar esquemas, símbolos, especificaciones y normas técnicas contenidas en tablas, catálogos, manuales de instalación y servicio.
- Instalar, operar y repara instalaciones de mando y control electromecánicos, electrónicos.
- Instalar, regular y/o reparar compresoras volumétricas; así como, los elementos/accesorios de operación y seguridad.
- Registrar datos técnicos de los instrumentos de mando y control.

Mantenimiento industrial

- Colaborar en la elaboración de programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

- Calcular los costos de los mantenimientos.
- Participar en la confección de los Manuales de Calidad.
- Colaborar con el sector de Seguridad Industrial.
- Realizar el mantenimiento en todo tipo de industrias.

Procesos industriales

- Medir e interpretar variables eléctricas y de procesos industriales
- Instalar, reparar y mantener sistemas electrónicos, eléctricos de limitada complejidad técnica.
- Utilizar sistemas de computación relacionados con su esfera de actuación.
- Control y reporte de información de hojas de vida técnica y de mantenimiento
- Implementación y ensamble de Sistemas electrónicos
- Aplicación y adaptación de técnicas y tecnologías electrónicas
- Formar su propia empresa con base en un producto o proceso que se inserte fácilmente dentro de la una cadena productiva de la región.

Instalaciones y accionamientos eléctricos:

- Identificar y maniobrar accionamientos eléctricos y electrónicos
- Realizar arranque de motores de inducción y control de velocidad.
- Operar los diferentes motores, generadores de corriente continua y alterna, transformadores, usados en la industria, así como las herramientas y componentes requeridos para el montaje y las labores de mantenimiento.
- Realizar acometidas eléctricas en ambientes especiales o áreas clasificadas como peligrosas, teniendo en cuenta los sistemas de emergencias y reserva.

4.6.4 Competencias Cognitivas

- Conocer conceptos básicos de Electricidad y circuitos tales como: Voltaje y corriente, Resistencia eléctrica, código de colores, circuito serie y paralelo, Ley de Ohm y Kirchhoff, Corriente continua y alterna, Conductores y aislantes, Cables y alambres, resistividad, Potencia eléctrica, Transformadores, Baterías, Disipadores de calor, Condensadores, Bobinas.
- Manejar los principales Instrumentos de medición electrónica (Osciloscopio, Multímetro, Sonda lógica, Generador de funciones y ondas)
- Saber los conceptos relacionados con la Electrónica Básica y sus principales dispositivos. (Diodos: rectificadores, de señal y Tener; Transistores: de señal, potencia y FET, Amp-op, Reguladores, Amplificadores).

- Comprender el funcionamiento de componentes utilizados en la Electrónica Digital, tales como: Compuertas CMOS y TTL, Procesadores, Microcontroladores, PLCs, Conversores A/D y D/A, Codificadores y decodificadores, Fuentes de alimentación, reguladas y no reguladas.
- Comprender el comportamiento de dispositivos utilizados en el manejo de potencia a nivel Industrial (SCR, TRIAC, DIAC, UJT, entre otros).
- Conocer teoría básica de Motores DC, AC, y de circuitos como: Variadores de velocidad, circuitos de arranque.
- Entender la importancia de las Instalaciones eléctricas y conocer el manejo de Acometidas, Contactores, Breakers y Protecciones Eléctricas.
- Manejar paquetes de Software: Proteus, Office
- Conocer las Normas y reglamentaciones existentes en lo referente a: Código eléctrico, Normas de seguridad en trabajos eléctricos e industriales, Normas de producción.

4.6.5 Competencias Actitudinales

- Participar en equipos de trabajo interdisciplinarios y hacer aportes importantes desde su área de conocimiento y nivel desarrollo académico.
- Interrelacionarse adecuadamente en espacios laborales atendiendo normas y criterios básicos de comportamiento, puntualidad, respeto y responsabilidad.

- Llevar a cabo actividades y desarrollar su potencial laboral en forma productiva e integrada a la organización de la que haga parte.
- Reconocer el marco político y constitucional que soporta el modelo de desarrollo social colombiano y la importancia de la educación como factor de desarrollo y convivencia ciudadana.
- Contribuir al desarrollo de la cultura conservando los valores humanos, sociales, éticos y morales.
- Comunicar eficazmente de forma oral y escrita mensajes en cualquier contexto social y laboral.
- Manejar con propiedad el lenguaje técnico de su área de desempeño en su lengua materna y el idioma Inglés.
- Comprender la importancia del empresarismo y la autogestión de empleo.
- Aplicar la informática y las tecnologías de la información y de las comunicaciones en su ámbito de desempeño.
- Razonar críticamente, con creatividad e interés por la investigación.
- Aprender a lo largo de la vida y ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones.
- Identificar, formular y resolver problemas de su entorno de forma individual o como miembro de un equipo.

- Mantener una actitud ética y responsable de respeto a las personas y al medio ambiente.

4.6.6 Estrategias Pedagógicas que favorecen la Formación Por Competencias

Enseñar por competencias trasciende de la educación tradicional orientada principalmente a la enseñanza de contenidos, que se sustentan solo en los resultados, pues promueve diversas modalidades de aprendizaje o estrategias didácticas de tipo constructivistas, que profundicen en el proceso, se destacan: el tutorado, el estudio independiente, proyectos de investigación, prácticas, visitas y prácticas empresariales contextualizadas, etc.

El desarrollo de competencias se articula muy bien con la educación centrada en el estudiante, es decir, que el aprendiz es centro de la educación y , por lo tanto, implica un cambio en el papel del docente, quien asume el rol de acompañante o guía del aprendizaje con el objeto de alcanzar los objetivos de formación definidos, para ello se facilita la transferencia de conocimientos y a la vez debe activar en el alumno la capacidad de aprender por si mismo y fomentar la autonomía , a través de actividades tales como: exposiciones por tema, creación y presentación de informes de prácticas a nivel individual o colectivo, entre otras.

Los profesores que trabajan en instituciones técnicas conocen las falencias de los estudiantes que ingresan, dentro de las cuales pueden encontrarse problemas de memoria, de conceptualización, motivacionales, actitudinales, socioeconómicos, poco aprovechamiento de la enseñanza media, etc, los cuales son aspectos para tener en cuenta al momento de determinar la pedagogía, los métodos y las técnicas a implementar en la formación. En este contexto cobra vital importancia la motivación como una condición esencial de éxito, motivación que el docente debe

fomentar proponiendo a los estudiantes un desafío a aceptar, opciones a escoger y fomentar la colaboración entre ellos. En esta perspectiva un trabajo de investigación, un pequeño proyecto o el estudio de un caso o proceso son actividades más motivantes.

El Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial, al ser un programa nocturno tiene un reto adicional, por lo tanto, se deben establecer de manera clara por asignatura los objetivos y logros a alcanzar, vincular en lo posible las actividades de trabajo de los estudiantes si corresponden con el área de formación, utilizar como estrategia la resolución de problemas prácticos y concretos, desarrollar las actividades con tiempo suficiente y valorar los logros obtenidos por el estudiante en cada actividad, con el fin de aumentar el nivel de motivación del proceso de aprendizaje de los estudiantes. En resumen: Se puede afirmar que un alumno motivado tiene aspiraciones claras que lo llevan a comprender la importancia y el interés de las actividades propuestas, pues, se percibe capaz de cumplirlas.

Por otra parte, la formación por competencias exige al docente la utilización de estrategias pedagógicas y planificación de actividades orientadas a lograr objetivos específicos de formación, para ello es útil establecer un plan de actividades que se recomienda que el docente entregue al estudiante y a la Coordinación del Programa. Se puede hacer uso de una distribución semestral de actividades, en la que se debe tener en cuenta el carácter nocturno del Programa, la variedad del tipo de actividades y establecer que pueden ser grupales, individuales, para realizar como trabajo independiente o en el horario de clases. Además, las actividades deben ser explícitas en los logros que pretende desarrollar, el objetivo que busca alcanzar y mostrar la evidencia del progreso de aprendizaje por parte del aprendiz.

La planificación de actividades semestrales por parte del docente, no debe perder la flexibilidad y la dinámica, y debe favorecer el manejo del tiempo del alumno, pues, se encontrarán actividades a corto, mediano y largo plazo, lo cual, puede ser a su vez una herramienta de organización de los estudiantes que desarrollarán una competencia transversal, la competencia organizativa. El tema de las estrategias pedagógicas debe hacerse en el marco de un enfoque constructivista, pues este es el modelo pedagógico institucional. Como actividades que se pueden implementar, se encuentran las siguientes:

1. Desarrollo de proyectos: La UNESCO define proyecto como: “Actividad práctica y significativa, con valor educativo, orientada a uno o varios objetivos de comprensión precisos. Implica investigaciones, resolución de problemas y, muchas veces, el uso y la manipulación de objetos concretos. Tal actividad es planificada y llevada a cabo por los alumnos y el docente en un contexto natural y real”.

La realización de esta actividad será considerada por los actores como un reto, que incentivará su interés en llevar a cabo un proceso en el que se enfrentarán a situaciones problemas sucesivas que favorezcan la construcción de nuevos saberes, saber hacer, saber ser, en los cuales se da la integración de conceptos, metodologías, comportamientos nuevos y reacciones. En consecuencia, un proyecto valoriza y transforma la identidad de sus autores por la producción de competencias nuevas a través de la resolución de problemas encontrados.

En esta medida el proyecto:

- Permite una producción concreta.

- Su objetivo va orientado a transformar una situación concreta.
- Permite crear nuevas relaciones entre estudiante y docente.
- Fortalece la toma de responsabilidad.
- Permite la construcción del saber en acción.
- Ofrece una nueva alternativa de evaluación.
- Promueve el espíritu investigativo y creativo de los estudiantes.
- Reafirma en los estudiantes sus capacidades, habilidades y progreso en su aprendizaje.

Los proyectos pueden realizarse por asignatura de estudio o puede asignarse un proyecto por semestre en el cual este cumpla una función integradora, en la que participen el mayor número posible de materias. Además, es recomendable que los proyectos que los estudiantes realizan se socialicen por lo menos a nivel institucional, en una muestra o feria.

2. Desempeño de roles: Se determinan los roles característicos de una situación o problema. El grupo estudia la conversación que mantienen los que representan los roles, observando relaciones que se han establecido entre ellos, repercusiones en el auditorio y frases y gestos significativos. Se abre la discusión. Permite analizar una situación problemática para el grupo, reviviendo los aspectos conflictivos a través de las diferentes posturas con que se puede enfrentar.

3. Pasantía: Las visitas al sector productivo favorecen el acercamiento entre la teoría y la práctica; conocer procesos industriales incentiva al estudiante a continuar sus estudios, encontrando aplicabilidad a los conceptos adquiridos en el aula, contextualiza el conocimiento; además, reconoce posibles fuentes de empleo en los lugares visitados.
4. Tutorías: La implementación de tutorías o acompañamiento extracurricular por parte del docente, favorece el desarrollo de aquellas competencias en las que el estudiante ha tenido dificultad. Las tutorías brindan el espacio y el tiempo adecuado para superar dificultades en temas específicos por parte de un estudiante o de un grupo pequeño de estudiantes por sesión.
5. Talleres y prácticas de laboratorio: Las actividades de taller son una forma de enseñanza guiada, lo que significa que el docente conoce con anticipación a donde quiere inducir a los estudiantes. Se sabe que el estudiante memoriza más lo que practica que lo que lee o escucha. El objetivo de estos trabajos es que el estudiante se acerque al conocimiento, lo descubra, lo explique, utilizando sus capacidades de observación, de práctica y de razonamiento.

Las prácticas de laboratorio, constituye una estrategia formativa donde las unidades de aprendizaje requieren de material e instrumental especializado. La actividad predominante es la experimentación y la verificación de hipótesis de trabajo como la estimación de impacto de diversas variables en el resultado, los procesos pueden ser inductivos (de los hechos a la teoría), o deductivos (validez de la teoría en los hechos).

El rol del docente es preparar con anticipación la actividad, identificando los temas que se pueden y deben impartir en forma práctica, para facilitar su

desarrollo; los estudiantes llevan a cabo la actividad y deben presentar un informe, esto facilita la producción de material que servirá para retroalimentar y valorar en clase.

Los trabajos prácticos son una oportunidad de dar autonomía al estudiante, lo llevan a acciones que permiten la experimentación y el error, permite en el caso concreto de la electrónica, la manipulación de instrumentos de medición, manejo de equipos y facilita la habilidad de realizar montajes de circuitos y comprobar su funcionamiento y explorar en busca de la obtención de nuevos resultados.

Estas prácticas y talleres deben buscar la solución de problemas lo más contextualizado y con condiciones lo más cercanas posibles al campo laboral.

6. Prácticas empresariales: Para ofrecer un Programa con Formación de Competencias de calidad el Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial debe fortalecer las prácticas empresariales, buscando convenios o alianzas con el sector productivo de la región, se recomienda iniciar este contacto a través de las visitas industriales de los estudiantes desde primer semestre. Durante este periodo en la empresa el estudiante percibirá las diferencias entre la teoría y la práctica, prácticas preescritas y prácticas de terreno, entre el saber escolar y el saber de acción, entre aprendizaje por la acción y el aprendizaje por la adquisición de saber y saber hacer.

La práctica empresarial, por parte del estudiante, participa en la construcción de competencias desarrolladas en situaciones reales de trabajo, pues promueve las siguientes actividades: Diagnóstico de una situación, movilización de conocimientos para enfrentarse a resolver un problema,

detección de imprevistos, dominio de herramientas. La práctica enriquece los conocimientos, los métodos, y las herramientas adquiridas durante la formación en la Institución.

El sistema de evaluación por competencias requiere una muy buena organización pedagógica y una preparación por adelantado para poder elaborar todas las herramientas necesarias y preparar correctamente los estudiantes para las pruebas, quienes deben tener claro cuáles son los criterios de evaluación que tienen una relación directa con las competencias. La evaluación de competencias debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La evaluación sólo incluye tareas contextualizadas.
- La evaluación trata de problemas complejos.
- La evaluación debe contribuir a desarrollar las competencias de los estudiantes.
- La tarea y sus exigencias se conocen por anticipado.
- La corrección toma en cuenta las estrategias cognitivas y metacognitivas utilizadas por los estudiantes.
- La evaluación exige una cierta colaboración entre pares.
- La corrección sólo toma en cuenta los errores importantes en la óptica de construcción de las competencias enfocadas.

- Los criterios de evaluación son múltiples y dan lugar a varias informaciones sobre competencias evaluadas.
- La autoevaluación es parte de la evaluación.

Evaluar competencias, es observar alumnos trabajando y juzgar las competencias que se están construyendo. Se pueden documentar las observaciones, almacenarlas, comentarlas y realizar un balance de logro de competencias, disponiendo de herramientas conceptuales y modelos teóricos del aprendizaje. Además se debe tener en cuenta el seguimiento del proceso por parte del docente que ayuda a descubrir los puntos débiles y permite insistir en los mejoramientos necesarios.

4.7 PLAN DE ACCIÓN

Acciones Transformadoras o Proyectos	Objetivos	Estrategias	Metas	Tiempo	Responsable
PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN DE LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a la comunidad académica de la importancia de la formación en competencias. 	Charlas con la parte la comunidad académica y directivas de la Institución.	Lograr dar a conocer los resultados de la investigación.	Una sesión durante el periodo intersemestral	Coordinación del programa.
CONVENIOS SECTOR PRODUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mesas de trabajo para actualizar las exigencias del Sector Productivo en el área de interés del Programa. • Fortalecer las Prácticas empresariales al interior del Programa. 	Mesas de trabajo entre empresas del Sector Productivo, directivas de la Institución y Comité Curricular del Programa.	Revisar periódicamente las exigencias del sector productivo en el campo de la Electrónica Industrial y fortalecer las prácticas empresariales de los estudiantes del Programa.	Una reunión antes de iniciar cada semestre.	Coordinación del programa y Docentes de Planta.

<p>PROGRAMA DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar los resultados arrojados en la presente investigación. • Establecer y ejecutar los lineamientos para poner en marcha la formación en competencias en el Programa. 	<p>Debate del Comité Curricular y Docentes del Programa.</p>	<p>Definir claramente los lineamientos y etapas del Proceso para implementar la Formación por competencias.</p>	<p>Una semana.</p>	<p>Coordinación del programa.</p>
<p>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DOCENTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los docentes en lo referente a Competencias. • Enseñar las estrategias que favorecen la Formación por Competencias. • Trazar los lineamientos que rigen la evaluación de las competencias en los estudiantes. 	<p>Charlas de expertos en el tema de las competencias y su posterior evaluación</p>	<p>Lograr que los docentes del Programa conozcan las estrategias que favorezcan la Formación por competencias y la evaluación de las mismas.</p>	<p>Una semana</p>	<p>Coordinación del programa.</p>

<p>Realizar el documento de Condiciones Mínimas con la Inclusión de la Formación por Competencias en el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el registro Calificado del Programa. 	<p>Elaboración del documento de Condiciones Mínimas.</p>	<p>Lograr el reconocimiento del Programa ante el Ministerio de Educación Nacional como un Programa acreditado.</p>	<p>Tres meses.</p>	<p>Coordinación del programa y docentes de planta.</p>
--	--	--	--	--------------------	--

CONCLUSIONES

La formación en Competencias laborales contribuye en los estudiantes en su capacidad para conseguir empleo, su permanencia en este o le ayuda a propiciar su propio trabajo, asociarse con otros y generar empresas, el enfoque de competencias deja de hacer énfasis en la mayor o menor adquisición de títulos y/o conocimientos, pues reconoce la importancia de saber qué hacer con estos conocimientos en distintos escenarios, para alcanzar fines concretos y de alta calidad. Por lo mismo, se ve la importancia de destacar de que es capaz la persona, al margen de cómo adquirió sus conocimientos y habilidades.

El proceso de formación de técnicos profesionales en la actualidad exige de una construcción de competencias que considere como requisito esencial su carácter contextualizado, esta realidad impone un reto a la Corporación Instituto de Artes y Ciencias CIAC en el proceso de enseñanza y por lo tanto, a sus actores principales: profesores y estudiantes, ya que la asimilación de los contenidos por el que aprende debe construir las competencias necesarias y suficientes que permitan el desempeño esperado en la solución de los problemas que afrontará en su práctica laboral.

El Programa Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico, necesita un diseño curricular basado en competencias, pues de esta forma se puede formar un profesional que tenga la capacidad de resolver los problemas que diariamente se le presentan, proponer mejoras para solucionarlos, tomar decisiones y estar involucrado en la planificación y en el control de sus actividades, respondiendo de esta manera a un contexto actual. Por otro lado, que esté en la capacidad de responder a las investigaciones acerca del aprendizaje, en tanto propone una organización que favorece el aprendizaje significativo y duradero.

El Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial que egresa de la Corporación Instituto de Artes y Ciencia CIAC, debe estar en la capacidad de desempeñarse en 4 áreas básicas, para corresponder con las exigencias del Sector Productivo, estas son:

- Automatización industrial
- Mantenimiento industrial
- Procesos industriales
- Instalaciones y accionamientos eléctricos

El desarrollo de competencias se articula muy bien con la educación centrada en el estudiante, es decir, que el aprendiz es centro de la educación y , por lo tanto, implica un cambio en el papel del docente, quien asume el rol de acompañante o guía del aprendizaje con el objeto de alcanzar los objetivos de formación definidos, para ello se facilita la transferencia de conocimientos y a la vez debe activar en el alumno la capacidad de aprender por si mismo y fomentar la autonomía , a través de actividades tales como:

- Desarrollo de proyectos
- Desempeño de roles
- Pasantía
- Tutorías

- Talleres y prácticas de laboratorio
- Prácticas empresariales

Lo cual, va acorde con el Modelo Pedagógico Institucional que es el constructivismo.

RECOMENDACIONES

Después de realizar el estudio anterior, se manifiestan los siguientes puntos como recomendaciones que el Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial de la Corporación Instituto de Artes y Ciencias CIAC:

- Sensibilizar a la comunidad educativa en lo referente a la importancia del discurso de la Formación por Competencias y motivarlo a asumir el reto que representa el cambio de la formación tradicional a una centrada en competencias.
- Realizar alianzas o convenios con el Sector Productivo, con el fin de realizar mesas de trabajo y mantener actualizadas y contextualizadas las competencias que se requieren para obtener un excelente desempeño en labores específicas como Técnicos Profesionales de la Electrónica Industrial, lo cual a su vez facilita el fortalecimiento de las Prácticas Empresariales de los estudiantes y favorecer así la Formación por Competencias.
- Capacitar a Docentes y personal académico con el fin de que este corresponda al reto impuesto de formar por Competencias a los estudiantes del Programa.
- Flexibilizar el Plan de estudios con la introducción de electivas Técnicas de profundización, que correspondan a las áreas de desempeño encontradas, como son: Automatización industrial, Mantenimiento industrial, Procesos industriales e Instalaciones y accionamientos eléctricos.

- Adicionar una cátedra de Formación Empresarial en el Plan de estudios del Programa, con el fin de concienciar a los estudiantes de la importancia de generar empresa y puestos de trabajo en nuestro País.

ANEXO 1. FORMATO ENCUESTA

La siguiente encuesta tiene como objetivo analizar las funciones y áreas donde se puede desempeñar un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial. Esta información sirve de base para el Proyecto de Grado titulado “Macrocompetencias del Programa de Mantenimiento Electrónico Industrial de la CIAC”, como requisito para optar al título de Especialista en Estudios Pedagógicos.

Nombre:		Área de Desempeño:	
Pregrado:		Postgrado:	

1. ¿Qué actividades y/o funciones estaría en capacidad de realizar un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

2. ¿En qué áreas de desempeño del sector productivo podría laborar un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

3. ¿Qué conocimientos y herramientas de software o hardware necesita un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial para realizar de una manera óptima sus funciones?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

ANEXO 2. TABULACIÓN DE ENCUESTA

TABULACIÓN DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR LAS MACROCOMPETENCIAS DEL TECNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL

¿QUE ACTIVIDADES Y/O FUNCIONES ESTARÍA EN CAPACIDAD DE REALIZAR UN TECNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL?

- 1 Reparación y mantenimiento de UPS, variadores de velocidad, instrumentación virtual (sensores), circuitos de control digitales, redes de instrumentación virtual, equipos de análisis de carbon y aceites.
- 2 Puesta en marcha de equipos de automatización, mantenimiento en cualquier área de producción, reparación de maquinaria y supervisión de trabajos de mantenimiento.
- 3 Mantenimiento correctivo y preventivo de motores ac y dc y cableado a PLC
- 4 Identificar fallas en tarjetas electrónicas, limpiar máquinas industriales, reemplazar elementos o componentes averiados, interpretar planos de equipos, cablear equipos e interconectar señales, realizar mediciones eléctricas.
- 5 Prestar servicio de reparación y mantenimiento a equipos industriales, diseñar circuitos electrónicos, solución de problemas o mejoras de un proceso, tener personal bajo su mando.
- 6 Optimización de procesos industriales, mantenimiento preventivo y correctivo de PLC, conexión y puesta en marcha de equipos industriales.
- 7 Mantenimiento correctivo y preventivo a maquinaria y equipos industriales, reparación, conexión y adecuación de equipos, solución de problemas de procesos industriales.
- 8 Supervisión de procesos, instalación y mantenimiento de equipos.
- 9 Mantenimiento preventivo de sistemas electroneumáticos y de electrónica de potencia, operador de sistemas electroneumáticos y de electrónica de potencia.
- 10 Operación de las máquinas y herramientas para mantenimiento industrial, supervisión de los procesos de mantenimiento electrónico.
- 11 Operar máquinas de alta potencia, realizar mantenimiento a equipos industriales, supervisión y control de procesos que incluyen automatización.
- 12 Proponer soluciones a necesidades reales de la industria, hacer diagnóstico de elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos y electrónicos de instalaciones y equipos industriales.
- 13 Instalación, calibración, mantenimiento de equipos industriales, diseño y desarrollo.
- 14 Mantenimiento a plantas generadoras, motobombas, subestaciones, TV, video beam.

- 15 Puesta en marcha de equipos de automatización, mantenimiento en cualquier área de producción, reparación de maquinaria y supervisión de trabajos de mantenimiento.
- 16 Instalación, calibración, mantenimiento de equipos industriales, diseño y desarrollo, Mantenimiento a plantas generadoras, motobombas, subestaciones.
- 17 Operación de las máquinas y herramientas para mantenimiento industrial, supervisión de los procesos de mantenimiento predictivo y correctivo electrónico.
- 18 Mantenimiento preventivo de sistemas de electrónica de potencia, operador de sistemas electroneumáticos y de electrónica de potencia.
- 19 Identificar fallas en tarjetas electrónicas, limpiar máquinas industriales, interpretar planos de equipos, cablear equipos e interconectar señales, realizar mediciones eléctricas.
- 20 Prestar servicio de reparación y mantenimiento a equipos industriales, diseñar circuitos electrónicos, solución de problemas o mejoras de un proceso.

¿En que área de desempeño del sector productivo podría laborar un Técnico Profesional en Mantenimiento Electrónico Industrial?

- 1 Plantas industriales, área de comunicaciones, ensambladores de autos, reparación de equipos electromédicos y de equipos de oficina, sector petrolero.
- 2 Automatización (minería, textiles, plásticos, alimenticios), Electromedicina, Telecomunicaciones (Móviles, fijas), Redes eléctricas.
- 3 Comercialización de equipo industrial, cableado PLC, controladores, sensores de planta.
- 4 Cableado, ensamble, supervisión, mantenimiento, reparación, mediciones.
- 5 Sector industrial
- 6 Electrónica de potencia, motores eléctricos, control programable.
- 7 Electrónica de potencia, hidráulica y neumática, motores y máquinas eléctricas, PLC, sensores.
- 8 Eléctrico y metalmecánica
- 9 Mantenimiento, soporte técnico y área de operación y control.

- 10 Área de mantenimiento del Sector mecánico e industrial.
- 11 Automatización, manipulación de accionamientos eléctricos, instrumentación electrónica, taller de mantenimiento eléctrico y electrónico.
- 12 Coordinación o dirección de mantenimiento industrial en su tipos correctivos, preventivos y predictivo, analizando y solucionando los problemas técnicos y administrativos propio de la gestión del mantenimiento.
- 13 Industrias petroquímicas, empresas generadoras de electricidad, de telecomunicaciones, de transporte.
- 14 Mantenimiento eléctrico, electrónico y automatización.
- 15 Automatización, manipulación de accionamientos eléctricos, instrumentación electrónica, taller de mantenimiento eléctrico y electrónico.
- 16 Coordinación o dirección de mantenimiento industrial en su tipos correctivos, preventivos y predictivo, analizando y solucionando los problemas técnicos.
- 17 Área de mantenimiento del Sector mecánico e industrial.
- 18 Área de mantenimiento del Sector mecánico, electrónico, eléctrico e industrial.
- 19 Automatización, manipulación de accionamientos eléctricos, instrumentación electrónica, taller de mantenimiento eléctrico y electrónico.
- 20 Mantenimiento eléctrico, electrónico y automatización.

¿QUE CONOCIMIENTOS Y HERRAMIENTAS DE SOFTWARE O HARDWARE NECESITA UN TÉCNICO PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO INDUSTRIAL PARA REALIZAR DE UNA MANERA ÓPTIMA SUS FUNCIONES?

- 1 Manejo de computadores, de periféricos, windows, software y diagnóstico propio del equipo de cada línea de producción, manejo de equipos de medición: multímetro, calibrador de procesos osciloscopio, etc.
- 2 Redes de comunicaciones industriales, control lógico programable, circuitos de potencia, PIC, servomotores y sus controles, Software asociado a cada equipo.
- 3 PLC, Microcontroladores, ladder, assembler.
- 4 Identificación de componentes electrónicos, software de simulación de circuitos, de diseño de tarjetas, saber utilizar instrumentos de medición, conocer normas técnicas de cableado.

- 5 Conocimientos en electrónica de potencia y manejo de software para equipos de PLC y de simulación de circuitos.
- 6 PLC, Electrónica de potencia, hidráulica y neumática.
- 7 PLC y los software correspondientes, máquinas eléctricas, electrónica industrial, sensores industriales, hidráulica y neumática.
- 8 Proteus y Labview
- 9 lengua de automatismo, Proteus, Eagle y aplicaciones de simulación de circuitos.
- 10 PLC, software de diseño electrónico, herramientas de construcción de hardware, instrumentación y medición.
- 11 Diseño y manipulación de Mplab, lengua de automatismo, Proteus, Eagle y aplicaciones de simulación de circuitos.
- 12 Fluidsim H y D, PLC, mecánica y electrónica industrial, seguridad industrial.
- 13 PLC, automatización industrial, equipos de medición y de calibración, FPGA, labview.
- 14 Instrumentos de medición, manejar el PC, seguridad industrial, protecciones eléctricas.
- 15 Lengua de automatismo, Proteus, Eagle y aplicaciones de simulación de circuitos.
- 16 Manejo de computadores, windows, software y diagnóstico propio del equipo de cada línea de producción, manejo de equipos de medición: multímetro, calibrador de procesos osciloscopio, etc.
- 17 Instrumentos de medición, manejar el PC, PLC, seguridad industrial, protecciones eléctricas.
- 18 Instrumentos de medición, manejar el PC, seguridad industrial, protecciones eléctricas, Office, Proteus.
- 19 Instrumentos de medición, PLC, PROTEUS.
- 20 Instrumentos de medición, manejar el PC, seguridad industrial, protecciones eléctricas.

ANEXO 3. FORMATO DE COMPETENCIAS POR ASIGNATURAS



**CORPORACION INSTITUTO DE ARTES Y CIENCIAS, CIAC
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ELECTRONICO INDUSTRIAL**

1. MISION INSTITUCIONAL	2. VISION INSTITUCIONAL
3. PRINCIPIOS	
4. PERFIL DE FORMACION	5. PERFIL DE OCUPACIONAL

6. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:
CÓDIGO:
LAPSO:
INTENSIDAD HORARIA
NÚMERO DE CREDITOS
PRE-REQUISITO
AREA DE COMPETENCIA:
DOCENTE

:
:
:
:
:
:
:
:

7. UNIDADES DE FORMACIÓN

1.

2.

3.

4.

8. UNIDADES DE FORMACIÓN.

UNIDAD No. 1

COMPETENCIA	CONTENIDOS (SABER)	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

UNIDAD No. 2

COMPETENCIA	CONTENIDOS (SABER)	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

BIBLIOGRAFÍA

CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL

LEY 30 DE 1992

Alexim, J.C., Brigído, R., Freire, L. (2002) Organización Internacional del Trabajo. Certificación de competencias profesionales.

Bar, G (1999). Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo: I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima, Perú.

Fernández, M. R. (2002). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. Universidad de Castilla – La mancha.

Flores, R. C (1999). Estándares y función docente. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Valparaíso, Chile.

Gonczy, Andrew, (1996) "Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas teóricas y prácticas en Australia", en Argüelles, A. (comp.), *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*, Limusa-sep-cnccl-conalep.

Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (abril, 2001). Proceso para la validacion-certificacion de las competencias básicas del docente gerencia formación profesional.

Morfín, Antonio, "La nueva modalidad educativa, educación basada en normas de competencia", en Argüelles, A.

Agudelo, Santiago, *Certificación de competencias laborales. Aplicación en Gastronomía*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1998.

Ducci, María Angélica, "El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional", en: *Formación basada en competencia laboral*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1997.

Gallart, M. Antonia; Jacinto, Claudia, "Competencias laborales: tema clave en la articulación educación trabajo", en: *Cuestiones actuales de la formación*, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1997.

Miranda, Martín. "Transformación de La Educación Media Técnico-Profesional" en *Políticas Educativas en el Cambio de Siglo. La Reforma del Sistema Escolar de Chile*, Santiago de Chile, Universitaria, 2003 (Cristian Cox, editor).

SENA (2003). Manual de evaluación y certificación con base en normas de competencia laboral. Bogotá, SENA.

SENA (2003) Guía para elaborar instrumentos de la competencia laboral. Bogotá, SENA.

BIBLIOGRAFÍA WEB

www.mineduccion.gov.co

<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/te>

<http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-85777.html>

www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo14552

www.sena.edu.co

Modelo UR 2000 retomado en <http://www.ur.mx/tendencias/evaluacion.htm>
Organización Internacional del Trabajo (2002)

Cinterfor. Las 40 Preguntas más Frecuentes sobre Competencia Laboral. En:
www.cinterfor.org.uy