

**IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL
INGENIERO ELÉCTRICO DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA
COSTA CUC, AÑO 2011.**

**MILEN BALBIS MOREJON
GINA MARCELA PÉREZ OTERO
NEDER PUPO CONTRERAS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILLA
2012**

**IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL
INGENIERO ELÉCTRICO DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA
COSTA CUC, AÑO 2011.**

**MILEN BALBIS MOREJON
GINA MARCELA PÉREZ OTERO
NEDER PUPO CONTRERAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
“Especialista en Estudios Pedagógicos“**

**Asesora
ZORAIDA VILORIA DE CIJANES**

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

2012

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Barranquilla, Marzo de 2012

DEDICATORIA

A Dios, quien siempre nos acompaña en cada etapa de nuestras vidas y nos permite alcanzar las metas propuestas.

A nuestro asesor de trabajo de grado, por orientarnos durante el desarrollo de esta investigación.

A los directivos de la Corporación Universitaria de la Costa, por brindarnos la oportunidad de haber sido parte de este Programa que ha dejado grandes enseñanzas en nuestras vidas.

A nuestros amigos, compañeros de curso con quienes compartimos momentos maravillosos, en lo académico, lo social y lo personal.

A nuestros hijos fuente de inspiración, motor de nuestras vida y razón de nuestro existir.

A nuestros padres, quienes nos han apoyado incondicionalmente en cada nuevo proyecto de vida.

A mi esposo por acompañarme cada día.

Milen Balbis Morejón
Gina Marcela Pérez Otero
Neder Pupo Contreras

RESUMEN

En el presente proyecto IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL INGENIERO ELÉCTRICO DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA CUC, AÑO 2011, se da respuesta a la necesidad que presenta el programa en la realización de una caracterización de las competencias necesarias para el Ingeniero Eléctrico para llevar a cabo el proceso de actualización curricular siguiendo los lineamientos de la Corporación Universitaria de la Costa. Considerando que en la formación de los ingenieros eléctricos de la CUC, es importante tener en cuenta los cambios que se generan en el sector empresarial, se necesitaba conocer las competencias profesionales requeridas por el entorno empresarial para llevar a cabo una actualización en el mapa de competencia del programa. Para la elaboración del mapa de competencias se recogieron las opiniones de los estudiantes, empresarios y docentes del programa, identificando las debilidades y necesidades respecto a pensum analizado encontrándose aportes importantes que llevaron a seguir el proceso. También se realizó la comparación del plan de estudio que en el momento de la investigación estaba activo en el programa con los planes de estudio de universidades nacionales e internacionales para realizar la presentación del mapa de competencias, encontrándose las fortalezas ante otras instituciones. Una vez se contó con todos los elementos, se llevó a cabo el diseño del mapa de competencias del programa de Ingeniería Eléctrica y finalmente se realiza una propuesta de las asignaturas que responden al mapa elaborado y pueden formar parte de la actualización curricular del programa.

ABSTRACT

In this Project IDENTIFICATION OF THE PROFESIONAL OUTCOMES OF ELECTRICAL ENGINEERING OF THE CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA CUC, YEAR 2011 is given an answer to the presented needs of the program in the development of a characterization of the outcomes that are required for the electrical Engineering to carry out the process of updating the curriculum of the program, Following the guidelines of the institution. Considering that in the educational process of an electrical Engineering of the CUC, it is important to take into account the changes that are generated in the business. It was necessary to know the professional outcomes that are required in the industrial and business area to make the development of the actualization of the outcomes map of the program. For the building-up of the outcome map where collected the opinions and considerations of students, entrepreneurs and professors of the program. There were identified the weakness and needs of the current curriculum, there were found important contribution that carry out the process that was followed. Also was realized the comparison of the current curriculum that has been applied in the program with the curriculum of national and international universities to get in focus the development of the outcome map and of this form identify clearly the strengths in contrast with other institutions. Once were collected all the elements, there was developed the design of the outcomes map of the Electrical Engineering program and finally was done the purpose of the subjects that respond to the drawn map and that can be part of the updating curriculum of the program.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	
1. PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS	24
1.1. Visión General de la Formación por competencias	26
1.2. Las competencias en el modelo pedagógico Institucional	29
1.3. Fases del modelo de competencias en la CUC	33
1.4. Marco legal	49
1.5. Antecedentes: Estado del arte	57
2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	62
2.1. Conceptualizaciones de los estudiantes en práctica con respecto al programa de Ingeniería Eléctrica.	62
2.2. Egresados	65
2.3. Empresarios	71
2.4. Comparación del pensum F1, del programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC con los planes de estudio de universidades nacionales e internacionales	79
2.4.1. Comparación con universidades nacionales	81
2.4.2. Comparación con universidades internacionales	91
2.5. Desarrollo de las competencias genéricas y el mapa de competencias para el programa de Ingeniería Eléctrica.	93
2.5.1. Competencias Genéricas	94
2.5.2. Mapa de competencias del programa Ingeniería Eléctrica	98
2.6. Propuesta de las asignaturas para la actualización del Plan de Estudio para el programa Ingeniería Eléctrica.	109
CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXO	

LISTADO DE TABLAS

	Página	
Tabla 1	Inversión para la investigación	17
Tabla 2	Tamaño de la población	19
Tabla 3	Tamaño de la muestra	21
Tabla 4	Empresas que tienen suscritos convenios con el programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC.	72
Tabla 5	Distribución de las empresas de acuerdo a las diferentes disciplinas a evaluar	74
Tabla 6	Listado de universidades nacionales con el programa de Ingeniería Eléctrica	82
Tabla 7	Análisis de las asignaturas del pensum F1 con otras universidades a nivel nacional en el programa de Ingeniería Eléctrica	87
Tabla 8	Listado de universidades internacionales	91
Tabla 9	Análisis de las asignaturas del pensum F1 con otras universidades a nivel internacional en el programa de Ingeniería Eléctrica	92
Tabla 10	Áreas de estudio que promueven las competencias	95
Tabla 11	Mapa de competencias para el programa de ingeniería eléctrica	100
Tabla 12.	Asignaturas propuestas para que constituyan el área de ciencias básicas y las básicas de ingeniería en la actualización del plan de estudio.	109
Tabla 13.	Asignaturas propuestas para que constituyan el área básica de ingeniería en la actualización del plan de estudio.	110
Tabla 14.	Asignaturas propuestas para que constituyan el área de ingeniería aplicada en la actualización del plan de estudio.	111
Tabla 15.	Asignaturas propuestas para que constituyan el área de profundización profesional en la actualización del plan de estudio.	112
Tabla 16.	Asignaturas propuestas para las Electivas de Profundización del programa de Ingeniería Eléctrica.	113
Tabla 17.	Asignaturas propuestas para que constituyan el área económico-administrativa en la actualización del plan de estudio.	114

LISTADO DE GRÁFICOS

		Página
Figura 1	Evaluación de competencias genéricas a egresados del programa de ingeniería eléctrica	68
Figura 2	Evaluación de competencias laborales a egresados del programa de ingeniería eléctrica	70
Figura 3	Análisis de las competencias según el perfil de las empresas	77
Figura 4	Asignaturas de ciencias básicas del programa de ingeniería eléctrica de la CUC en común con otras universidades	83
Figura 5	Asignaturas de Ingeniería aplicada del programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC en común con otras universidades	85
Figura 6	Asignaturas de ingeniería aplicadas que no se ofrecen en la CUC y si en otras universidades	88
Figura 7	Asignaturas básicas del programa de ingeniería eléctrica de la CUC en común con otras universidades	89
Figura 8	Asignaturas de humanidades del programa de ingeniería eléctrica de la CUC en común con otras universidades	90
Figura 9	Asignaturas económico-administrativas del programa de ingeniería eléctrica de la CUC en común con otras universidades	91
Figura 10	Asignaturas del programa de ingeniería eléctrica de la CUC en común con universidades internacionales.	92

INTRODUCCIÓN.

Hablar de competencias en la actualidad es un tema que en el mundo laboral y en el ámbito educativo toma importancia debido a que su aplicación ya es una realidad para el desarrollo colombiano, buscando que los profesionales sean capaces de desempeñarse con éxito en el campo laboral.

Colombia presenta un extraordinario potencial para el crecimiento en el sector eléctrico, la demanda de energía eléctrica presenta una curva de rápido ascenso y esta proyección puede abrir nuevos escenarios, siendo una oportunidad para que los egresados del programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, laboren en cualquiera de estas grandes áreas, por ello es necesario formar profesionales integrales tanto en el saber cómo en el saber hacer, que respondan adecuadamente a la demanda del sector externo.

En la formación de los ingenieros eléctricos de la CUC, es importante tener en cuenta los cambios que se generan en el sector empresarial, por lo que se requiere conocer cuáles son las competencias profesionales que generen un cambio institucional en el mapa de competencia y a la vez permita, enfrentar con éxito los retos que su disciplina le propone.

La Corporación Universitaria de la Costa CUC busca a través de cada uno de su programas académicos un modelo flexible que permita responder a las necesidades existentes en la región y el país orientados por la tendencia mundial de desarrollo, el programa de ingeniería eléctrica tiene la necesidad de identificar las competencias profesionales requeridas actualmente con el fin de entregar a la sociedad profesionales que se caractericen por su espíritu emprendedor e innovador y que a la vez sean partícipes activos en los desarrollos tecnológicos, científicos, productivos y sostenibles de su contexto nacional y regional.

Hablar de competencias es retomar un tema que desde años se ha tratado. En la actualidad, el tema cobra importancia teniendo en cuenta que las reformas educativas apuntan a ello; en lo que a competencias laborales se refiere la educación ha realizado estudios que demuestran que este requerimiento lleva al ser humano a la tarea de combinar habilidades, conocimientos, motivación, valores, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr la interacción entre el saber y el hacer de manera eficaz.

Profundizar en el tema se hace interesante teniendo en cuenta que la adaptación de este modelo lleva a la academia y a la empresa a trabajar en sinergia por un objetivo en común. Por parte de las instituciones de Educación Superior la adaptación del modelo exige de mucho compromiso, la puesta en marcha del proceso y el continuo seguimiento de temas de actualidad traería como resultado la identificación de competencias profesionales exigidas por el medio y que deben ser tenidas en cuenta en la formación permanente del individuo con el propósito de que este logre adquirir la habilidad suficiente en la solución de problemas que a diario debe enfrentar y que lo definiría como ser competitivo socialmente.

Cuando se planifica el currículo de la asignatura basado en un diseño por competencias se tienen varias interrogantes que llevan a meditar y tomar decisiones importantes basadas en los cambios constantes que presenta la educación, sobre todo los modelos pedagógicos, que evidencian los cambios en las políticas nacionales e internacionales, tomando en cuenta además los cambios en la ciencia y la tecnología, es decir sobre la base de una tendencia holística, se van agrupando las necesidades desde la base hasta la cima, entendiéndose desde el macro currículo académico de la institución hasta el micro currículo del curso, éste ya orientado hacia las necesidades del programa y el nivel de formación.

Por lo anteriormente planteado se hizo necesario realizar una investigación que permitió identificar claramente las competencias profesionales requeridas por el mercado laboral actual en el perfil de un profesional en el área de la ingeniería eléctrica, con el fin de determinar si se requiere o no de algún cambio en el plan de estudios, si la presente investigación arroja algún tipo de cambios lo importante sería proponerlo ante los directivos de la institución con el fin de que sea tenido en cuenta como mejora continua para el programa.

El macro currículo visto desde la Institución y en este caso la Corporación Universitaria de la Costa define e integra criterios que permiten la unificación de diferentes facultades y programas y permite la unión de componentes intra, inter, y trans disciplinarios, facilitando la integración de diferentes conocimientos visto desde diferentes programas que llevan a elevar las competencias profesionales en los estudiantes de educación superior.

Sin embargo, una vez establecidos los niveles macro, se puede apoyar la planificación en el nivel meso curricular que de cierta forma enmarca una definición más exacta en cuanto a programa, ya que tiene en cuenta los cursos necesarios según el nivel educativo y está basado directamente en políticas educativas que se fundamentan por cambios en la ciencia, la técnica y la sociedad.

Finalmente el micro currículo está orientado a que los docentes lleven su planificación al interior del aula, siendo este el paso final y más importante porque es donde se apreciarán los resultados, y se materializa el orden y planificación de los currículos que lo anteceden, por eso debe abordarse fundamentos académicos importantes y necesarios, para que los estudiantes logren los valores y competencias que se planifiquen.

El currículo por competencias en la Educación Superior en los programas académicos de la Corporación Universitaria de la Costa, se deben establecer, como se ha mencionado antes, según los cambios que la sociedad, la ciencia y la tecnología van desarrollando y al mismo tiempo se debe tener en cuenta que estos cambios llevan a establecer currículo flexibles que requieren de apoyo desde la misma institución hasta el profesor de la asignatura, lo cual lleva a un cambio de paradigmas establecidos por los currículo actuales.

En los contextos de empleo la relación entre oferta y demanda en un mundo tan cambiante modifica conocimientos en los puestos de trabajo y modifican funciones, por tanto los programas de competencia laboral para las empresas están arraigados en el desarrollo del talento humano como base para la competitividad, crear una arquitectura organizacional favorable para dar una ventaja competitiva que vaya más allá de la tecnología y la ubicación geográfica, hace entonces necesario combinar factores tecnológicos y organizacionales con el aporte del trabajo humano¹.

El enfoque de competencias laborales tiende a resolver la cuestión del aporte del trabajador sobre la base de resultados obtenidos siendo ahí cuando en verdad se generan ventajas competitivas. Los elementos como talento humano, la calidad, la participación y el compromiso definen en gran medida la perdurabilidad de las organizaciones. Las empresas que se manejan por medio de un modelo de competencias laborales realizan sus entrevistas basadas en las mismas teniendo en cuenta que estas varían en forma significativa de una empresa a otra y entre puestos de trabajo de acuerdo con la jerarquía y el perfil del cargo.

La nueva forma de organización de la producción crecientemente conlleva a la configuración de competencias de mayor contenido social y técnico. Mientras que

¹ Vargas Quiroga, Patricia. ¿Porque las competencias laborales? Revista Técnicas Graficas #191-2005 octubre- diciembre año XXXIX.ISSN 0122-3062 pág. 25

los conceptos más recurrentes en el modelo de análisis del trabajo de Teylor, lo fueron: tarea, operación, tiempos, movimientos, métodos; en el análisis actual de competencias se trabajan en torno a competencias sociales y competencias transversales. El eje de análisis dejó de ser la medición del trabajo y paso a estar en cabeza del individuo y en sus capacidades y motivaciones. Las virtudes laborales como disciplina, puntualidad y obediencia dan paso a la demanda por competencias tales como: trabajo en equipo, negociación, capacidad de análisis permanente, solución de problemas, entre otras.

En el programa Ingeniería Eléctrica la calidad de la formación recibida por los estudiantes ha logrado en los graduados conseguir empleo que contribuya a mejorar su desempeño tanto laboral como personal y desarrollar competencias que aplicadas a sus labores diarias logren tener como resultado un nivel de satisfacción alto y mejorar su escalafón o ubicación laboral.

Por otra parte, según los resultados del estudio de impacto laboral de los egresados del programa, la utilidad de conocimientos aprendidos durante el paso por la Corporación Universitaria de la Costa es un referente relevante de la pertinencia de la formación compartida, por tanto a lo largo de los años desde que se crea el programa se han recibido respuestas positivas, conllevando a afirmar que se trata de una formación pertinente, al tener en cuenta que los graduados muestran una experiencia significativa en su campo profesional de la Ingeniería Eléctrica.

Para que los programas académicos sean fruto de reflexión, en la búsqueda de los problemas de la sociedad y acorde a la profesión o disciplina que se pretende desarrollar, es necesario enfocar el programa a la formación por competencias teniendo en cuenta la importancia del desempeño laboral, siendo globalizador y no seguir planificando con base a contenidos que en un futuro ya han cambiado o se han modificado o simplemente puede minimizarlos.

Por tanto, fue necesario mejorar la relevancia de lo que se aprende, es importante además integrar contenidos aplicables al trabajo, para no dejar lo que se aprende en el saber sino llevarlo al saber hacer, mediante la integración de la teoría y la práctica, permitiendo que el trabajo llegue a resolver situaciones complejas, facilitado por la interdisciplinariedad, lo que favorece a la autonomía de los estudiantes y permite que el docente pase a ser un provocador y facilitador del proceso educativo.

El problema cobró importancia partiendo de la necesidad de actualizar el mapa de competencias, ya que mediante estudios, encuestas y entrevistas realizadas a la comunidad en el programa se han detectado debilidades relacionadas con la necesidad de reformar el plan de estudio existente.

El problema de la presente investigación llevó a resolver uno de los pasos que componen el proceso de diseño curricular en el programa de Ingeniería Eléctrica, siendo este parte fundamental de una formación integral y con las competencias profesionales que realmente den respuesta a las exigencias del sector empresarial y respondan al desarrollo social de la región y el país.

Por lo anteriormente planteado, fue necesario emprender un proceso de investigación que respondió a la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las competencias profesionales requeridas por el programa de ingeniería eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC para ser tenidas en cuenta en la estructuración del mapa de competencias?

Hoy por hoy al hablar sobre el desarrollo de competencias profesionales es un tema que cobra importancia teniendo en cuenta que en estos momentos la sociedad actual se ha vuelto más exigente y a medida que pasa el tiempo las

competencias en el campo laboral van cambiando, en este sentido al hablar de competencias se toman como eje principal, la universidad, la cual en un sentido amplio y profundo debe asumir un papel protagónico en lo que a oferta de programas educativos se refiere.

La autoevaluación realizada por el programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, en el año 2010², presenta resultados que permiten organizar un proceso de actualización curricular, inmerso dentro del plan de mejoramiento del programa para el año 2011. Dentro de los aspectos a considerar en el comité curricular para la actualización del plan de estudio están los siguientes:

- Es necesario que el plan de estudio se diseñe teniendo en cuenta una propuesta integradora que permitan fortalecer la formación integral de los estudiantes a través de los espacios de docencia e investigación en donde se debatan problemas del entorno relacionados con el programa, y lograr que la comunidad del programa se identifiquen con las acciones que permitan que el plan de estudio en su propuesta responda a los lineamientos institucionales y a las necesidades del sector externo.
- Es necesario que exista correspondencia entre los contenidos del plan de estudios y las metodologías de enseñanza para el desarrollo de las competencias profesionales, siendo la misma reconocida por estudiantes y docentes del programa en el plan de estudio. Para lograr esta correspondencia el diseño de un plan de estudio por competencias que responda al modelo pedagógico Desarrollista, de la Corporación Universitaria de la Costa.

² Informe autoevaluación del programa Ingeniería Eléctrica. Corporación Universitaria de la Costa, 2010.

- Considerando el estudio de tendencias y los criterios de estudiantes, docentes, egresados, empresarios y pares externos, es necesario que el plan de estudio presente de forma evidente a la comunidad del programa, la concordancia entre la formación que se imparte, el campo de acción del programa y los objetivos del mismo, respondiendo de esta manera a lo planteado en el proyecto educativo del programa Ingeniería Eléctrica.
- De la misma manera la denominación de las asignaturas, los contenidos por competencias y el orden por periodos de las mismas en el plan de estudio deben presentar coherencia entre los elementos del proyecto educativo institucional y el modelo pedagógico institucional. Además debe responder a las necesidades del medio externo, y los perfiles de formación del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa.

La CUC, actualmente está en proceso de actualización de los planes de estudio para los programas académicos y para ello se trabaja tomando como referencia la identificación de competencias profesionales para el fortalecimiento de la calidad de vida y la proyección social del estudiante. Por tanto el objetivo general que se planteó para esta investigación fue:

- Identificar las competencias profesionales requeridas por el programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa CUC.

Para dar cumplimiento al objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las competencias profesionales en empresas del sector eléctrico de la ciudad de Barranquilla.

- Analizar las competencias profesionales de los ingenieros electricistas en el sector empresarial de la ciudad de Barranquilla.
- Diseñar un mapa de competencias profesionales en el programa de ingeniería eléctrica de la CUC

Una vez definidos los objetivos para este proyecto de investigación se decide que la delimitación de la investigación se encuentra influenciada por las limitaciones que se tienen para su desarrollo. Por lo anterior, se establece de la siguiente manera:

- Espacial: Tendrá como sede la ciudad de Barranquilla, con empresas suscritas en convenio empresarial con el programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC.
- Temporal: La duración de esta investigación fue de un año, comprendido desde agosto del 2010 hasta agosto de 2011.
- Demográfica: Intervendrán en esta investigación egresados del Programa, y empresarios en contacto con ingenieros eléctricos egresados de la CUC y estudiantes de últimos semestres del programa que cursan práctica empresarial.
- Económica: Se estima que esta investigación tendrá una inversión aproximada de \$ 1.280.000.

Detalle	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Transporte investigadores	300.000	3	900.000
Suministros de oficina y papelería	100.000	1	100.000
Gastos de impresión y empaste	80.000	1	80.000
Encuadernación y empaste	50.000	4	200.000
Total costo proyecto			1.280.000

Tabla 1. Inversión para la investigación

Por la importancia que tiene el tipo de investigación para el logro de los resultados de este proyecto se consideró que esta investigación es de tipo descriptivo, porque emplea el método de análisis con el fin de caracterizar un objeto de estudio o una evaluación concreta, ya que los datos descriptivos se expresan en términos cualitativos y cuantitativos y se puede utilizar uno de ellos o ambos a la vez, de la siguiente manera:

Cualitativos (mediante símbolos verbales): Se usan en estudios cuyo objetivo es examinar la naturaleza general de los fenómenos. Los estudios cualitativos proporcionan una gran cantidad de información valiosa, pero poseen un limitado grado de precisión, porque emplean términos cuyo significado varía para las diferentes personas, épocas y contextos. Los estudios cualitativos contribuyen a identificar los factores importantes que deben ser medidos, tales como: competencias profesionales, competencias laborales, competencias específicas, mapa de competencias.

Cuantitativos (por medio de símbolos matemáticos): Los símbolos numéricos que se utilizan para la exposición de los datos provienen de un cálculo o medición. Se pueden medir las diferentes unidades, elementos o categorías identificables, tales como: egresados participantes, empresarios, estudiantes.

En este tipo de investigación se señalan los datos obtenidos y la exactitud de la población de donde fueron extraídos, por tanto una vez identificada la población con la que se trabajó, se decide si se recogerán datos de la población total o de una muestra representativa de ella.

La población sobre la cual se aplicó la investigación estuvo compuesta por egresados, estudiantes en práctica empresarial y empresarios de acuerdo al siguiente detalle.

Encuestados	Tamaño de la Población
Empresarios	37
Egresados	70
Estudiantes en Practicas	42

Tabla 2. Tamaño de la Población

Son egresados aquellos profesionales en Ingeniería Eléctrica que culminaron su formación en el programa ofrecido por la Corporación Universitaria de la Costa y recibieron el título de Ingeniero Eléctrico en cualquier época y se encuentran vinculados al sector productivo nacional y a cualquier sector de la economía nacional.

Son estudiantes en práctica empresariales aquellos sujetos que se encuentran cursando el último semestre de formación en Ingeniería Eléctrica del programa ofrecido por la Corporación Universitaria de la Costa, desarrollando prácticas en una empresa de la ciudad por intermedio de la coordinación de prácticas de la Facultad de Ingeniería.

Son empresarios, aquellos individuos que interactúan con los estudiantes del programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC, durante su periodo de prácticas empresariales en desarrollo de los Convenios suscritos entre la universidad y la empresa (ver tabla 1). El empresario, se convierte en el evaluador más importante de los estudiantes en la medida en que conocen de manera directa su desempeño profesional al interior de su unidad productiva.

Una vez determinada la población total en cuanto a número y características de sus individuos, procede la conformación de la muestra sobre la cual se aplicarán los instrumentos de investigación. El criterio de selección de los individuos que

harán parte de la muestra, es el aleatorio mediante el cual, todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de hacer parte de la muestra.

Para determinar el tamaño de muestra, se utilizó la siguiente fórmula matemática para una población conocida. La ventaja de la fórmula es que al conocer exactamente el tamaño de la población, el tamaño de la muestra resultó con mayor precisión y se pudo incluso ahorrarse recursos y tiempo para la aplicación y desarrollo del proceso de autoevaluación.

Fórmula Aplicada

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

- n es el tamaño de la muestra;
- Z es el nivel de confianza;
- p es la variabilidad positiva;
- q es la variabilidad negativa;
- N es el tamaño de la población;
- E es la precisión o el error.

Para establecer el tamaño de la muestra se tomó como fundamento el procedimiento estadístico de cálculo del tamaño muestral para poblaciones finitas aplicando los siguientes criterios:

- Nivel de confianza: 95%
- Error máximo: 10%
- Proporción de una categoría de una variable: 0.5
- Complemento: 0.5

La Corporación universitaria de la Costa CUC actualmente cuenta con un total 87 empresas suscritas a convenios empresariales dentro de las cuales 38 tiene relación directa con el programa de ingeniería eléctrica, y para el presente estudio al aplicar la ecuación estadística para el tamaño de la muestra, el resultado arrojado por la misma fue de 10, sin embargo teniendo en cuenta que existe por parte de la coordinación de práctica empresarial del programa Ingeniería Eléctrica seguimiento continuo y comunicación directa con las empresas hubo la posibilidad de realizar la encuesta al 80% de la población para un total de 30 empresas encuestadas.

La muestra anteriormente determinada surgió del número total de empresas con las que la Corporación Universitaria de la Costa CUC tiene establecido convenios empresariales.

El resultado obtenido después de la aplicación de la fórmula es el siguiente:

La muestra a estudiar pertenece a 40 profesionales graduados entre los años 2000-2010, 20 empresas de la ciudad de Barranquilla y 25 estudiantes en prácticas en el año 2011, para lo cual a los tres actores se les aplico la misma encuesta.

Encuestados	Tamaño de Muestra
Empresarios	10
Egresados	40
Estudiantes en Practicas	25

Tabla 3. Tamaño de la muestra

La investigación a desarrollar se llevó a cabo de acuerdo con las siguientes etapas: planeación, ejecución, redacción y presentación del informe final.

En la etapa de planeación de la investigación, se establecieron los aspectos fundamentales que guiarán el ejercicio de exploración del conocimiento, se describió el problema y se elaboró la pregunta de investigación, se determinan los objetivos generales y específicos del proyecto, se investigó el estado del arte, se estableció el marco teórico del proyecto y se determinaron algunos aspectos de la población y de la muestra y el tipo de investigación a desarrollar.

En la etapa de ejecución propiamente dicha, se llevó a cabo el trabajo de campo para el logro de los resultados esperados en la investigación, en esta etapa se llevarán las siguientes actividades:

- Selección de la muestra: se aplicó el método de selección de los individuos que hicieron parte de la muestra y se elaboraron los listados de las muestras de egresados, estudiantes en práctica empresarial y empresarios.
- Aplicación de los instrumentos de investigación: se llevó a cabo la aplicación de las encuestas a cada uno de los miembros que hicieron parte de la muestra.
- Recolección de la Información: una vez aplicadas las encuestas se procedió a la etapa de recolección de los formularios ya diligenciados.
- Procesamiento y clasificación de la información.
- Tabulación de la información.
- Hacer tablas, resúmenes, figuras con los resultados de la información.
- Análisis de la información.

Una vez aplicados los instrumentos y haber llevado a cabo el análisis, clasificación y resumen la información se procedió a la redacción del informe tanto borrador como definitivo del informe de resultados de la investigación.

Debido al tipo de investigación que se desarrolló y al objetivo que plantea para la misma, la técnica más apropiada para llevar a cabo el proceso de investigación fue la de la Encuesta.

Alicia Gurdían Fernández, en su libro, El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio – Educativa, apunta las siguientes características para la Encuesta como herramienta de recolección de información³:

- Contiene preguntas predeterminadas, generalmente cerradas.
- Respuestas claras, simples y precisas.
- Cuestionario rápido.
- Importa la respuesta no la persona que la diligencia
- Se establece una muestra significativa y se tratan estadísticamente los resultados.

Los instrumentos de recolección utilizados para obtener la información es una encuesta dirigida a empresarios y se aplicaron entrevistas a los egresados y estudiantes en prácticas empresarial (ver anexos).

Los instrumentos se llevan a cabo cuando se desea encontrar la solución de los problemas que surgen en organizaciones educacionales, gubernamentales, industriales o políticas. Se efectúan minuciosas descripciones de los fenómenos a estudiar, a fin de justificar las disposiciones y prácticas vigentes o elaborar planes más inteligentes que permitan mejorarlas. Su objetivo no es sólo determinar el estado de los fenómenos o problemas analizados, sino también en comparar la situación existente con las pautas aceptadas.

El modelo de encuesta utilizado para la investigación se encuentra diseñado para que los encuestados identifiquen las competencias específicas por áreas temáticas del programa de Ingeniería Eléctrica con el objeto de validar el mapa de competencias.

³ Arévalo Alexandra, Castro Ligia, Bohórquez Germán. Competencias de los administradores de empresas egresadas de la Corporación Universitaria de la Costa –CUC- en su desempeño profesional. Trabajo de Investigación. CUC, 2010.

1. PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS.

La formación por competencias, se remonta a los conceptos emitidos por Noam Chomsky(1957) en el campo de la lingüística, resalta la capacidad innata del ser humano para aprender la lengua que le permite comunicarse con sus semejantes desde tempranas épocas de su desarrollo, pasa la evolución del concepto de competencias por Mc. Clelland (1962) con su teoría de la necesidad humana por el poder, los logros, las afiliaciones e intensidades para desempeñarse y sus motivaciones competitivas afirmando que los factores que motivan al hombre son grupales y culturales.

En este esbozo histórico no se puede dejar de lado la National Council for Vocational Qualifications (NCVQ) de Inglaterra, el Instituto Nacional de Empleo (INEM) de España, El American College Testing (ACTI) en Iowa, (1998) y las obras de Leonard Mertens tal como Competencia Laboral, Surgimiento y Modelo (1996).

No cabe duda, que en el transcurso de la última década la formación por competencias ha ocupado un espacio importante en el ámbito internacional, particularmente en el contexto europeo, en donde más de 175 universidades han trabajado conjuntamente desde el año 2001, en procura de esta intención, destacándose los aportes de los espacios académicos realizados en Bolonia, Praga, Berlín; trabajo materializado en la consolidación del Espacio Europeo de Educación Superior, (EEES). De igual forma, las declaraciones de la Unesco y del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, (PNUD 1998, 2001), invitan a los países miembros a incorporar la formación por competencias en sus sistemas educativos, en el contexto de la sociedad del conocimiento.

Hay que reconocer que en Colombia el tema de las competencias laborales fue introducido por el Consejo Británico, la Cooperativa Mondragón de España y

CONOCER de México en la década de los ochenta del siglo XX. Transfirieron sus conocimientos y experiencias al Ministerio de la Protección Social y sus organismos de formación profesional y capacitación técnica los cuales contribuyeron a la conformación del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo que acoge las mesas sectoriales donde participaron representantes de los ministerios, de los empresarios, de los gremios, de los trabajadores y expertos profesionales de los diversos sectores de la economía colombiana. El sistema Nacional de Formación para el Trabajo lidera en el país los estudios de caracterización sectorial, la elaboración y aprobación de normas de competencia laboral, la clasificación nacional de ocupaciones, la evaluación y certificación laboral de los trabajadores colombianos y regula el ente de certificación de competencias laborales.

Un aporte importante en la propuesta de la formación por competencias, lo constituye la trascendencia de las fronteras Europeas mediante el trabajo realizado por el Proyecto Tuning, que posteriormente se extiende a Latinoamérica, bajo la denominación Proyecto Tuning – América Latina, que contó con la participación de 190 universidades latinoamericanas y varias entidades comprometidas con la educación superior de 19 países; tales como: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Uruguay, República Dominicana, Nicaragua, Venezuela, Cuba, Panamá, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. La experiencia del Proyecto Tuning, contó además, con el apoyo decidido de organismos multinacionales como la Comunidad Andina de Naciones, CAN y MERCOSUR.

El tema de la formación por competencias es un desafío identificado como reto de las tendencias internacionales, cuya intención es compartir respetando la diversidad de elementos comunes en torno a cuatro grandes líneas de trabajo:

- Competencias Genéricas y Específicas

- Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias.
- Créditos académicos.
- Calidad de los programas académicos.

En atención a los planteamientos generales, el propósito de este documento es contribuir al fortalecimiento de la ruta de formación por competencias en los procesos de formación académica de la Corporación Universitaria de la Costa; para lo cual ha sido necesario la identificación de referentes internacionales, nacionales, regionales, locales, la identificación de la terminología de base y los instrumentos que posibilitan el logro del propósito.

1.1. Visión general de la formación por competencias.

En este aparte, se retoman las concepciones de competencias que validan su implementación en educación superior, seleccionadas por Rodríguez Trujillo (citado En: Cascante Salas 2003:6), desde la postura de la organización internacional del trabajo (OIT)

Spencer y Spencer (1993:9) consideran que la competencia es: "una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio". Rodríguez y Feliú (1996) la definen como "conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad".

Ansorena Cao (1996:76) plantea: "una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto, que puede definirse como característica de su comportamiento, y,

bajo la cual, el comportamiento orientado a la tarea puede clasificarse de forma lógica y fiable."⁴

Guion (1993) citado En: Spencer y Spencer (1991) la define como "características subyacentes de las personas que indican formas de comportarse o pensar, generalizables de una situación a otra, y que se mantienen durante un tiempo razonablemente largo". Woodruffe (1993) plantea la competencia como "una dimensión de conductas abiertas y manifiestas, que le permiten a una persona rendir eficientemente"⁵.

Finalmente, Boyatzis (1999) citado En: Woodruffe, (1993) señala que es: "conjunto de patrones de conducta, que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones"⁶. De igual modo, este autor plantea que al analizar estas definiciones puede concluirse que las competencias:

- Son características permanentes de la persona,
- Se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo,
- Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea laboral o de otra índole.
- Tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan.
- Pueden ser generalizables a más de una actividad.

Se concluye, entonces, que una competencia es lo que hace que la persona sea, valga la redundancia, "competente" para realizar un trabajo o una actividad con éxito en la misma, lo que significa la conjunción de conocimientos, habilidades,

⁴ Documento Vicerectoría Académica. Formación de competencias para el fortalecimiento de la calidad de vida y la proyección social del estudiante. Corporación Universitaria de la Costa, 2011.

⁵ Ibid., p. 27

⁶ Ibid., p. 27

destrezas, valores y disposiciones. Si falla alguno de esos aspectos, y el mismo se requiere para lograr algo, ya se pone en tela de juicio el ser "competente".

Sigue afirmando Rodríguez (OIT, 2001) que la misma concepción de las Competencias, con su carácter multidimensional, hace que sean complejas, por lo que se requiere analizar cómo están conformadas. Al respecto, Spencer y Spencer consideran, que las Competencias están compuestas de características que incluyen: motivaciones, rasgos psicofísicos (agudeza visual y tiempo de reacción) y formas de comportamiento, autoconcepto, conocimientos, destrezas manuales (skills) y destrezas mentales o cognitivas.

Mientras que Boyatzis plantea que una competencia puede ser "una motivación, un rasgo, una destreza, la autoimagen, la percepción de su rol social, o un conjunto de conocimientos que se utilizan para el trabajo".

Al analizar las características o componentes de las Competencias, se evidencia que, de alguna manera, están asociados con los constructos psicológicos, pero los mismos se combinan de una manera determinada para generar la capacidad de rendir eficientemente en tareas o actividades específicas, hacer a la persona "competente". La forma en que se combinan sólo se puede determinar mediante el análisis de cómo las personas exitosas actúan en el trabajo, para lo cual es necesaria la aproximación a los planteamientos y aportes contemporáneos.

Desde una visión macro de competencias se presenta la concepción que asume la Corporación Universitaria de la Costa en su propósito de hacer una apropiación que valide la intención de formar profesionales competentes, integrales capaces de liderar su desarrollo humano y proyección social.

1.2. Las competencias en el modelo pedagógico institucional.

El modelo de competencias de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC, se inserta en la globalidad de su modelo pedagógico desarrollista, el cual es un “conjunto sistemático de constructos que basados en conceptos filosóficos, epistemológicos y psicopedagógicos resaltan el progreso constante y permanente del conocimiento, las habilidades, las destrezas y las actitudes del ser humano como sujeto individual y social, y plantea derroteros metódicos para orientar, en el camino a la profesionalidad de los estudiantes, los elementos constitutivos del sistema educativo y del ámbito de la didáctica en la Institución. (Modelo Pedagógico Institucional, CUC 2007).

En este modelo se plantea que los procesos de enseñanza y aprendizaje deberán ser orientados en la CUC teniendo en cuenta las diferencias profesionales y sociales, facilitando el desarrollo de competencias que les permitan a los egresados ejercer su profesión en los heterogéneos contextos regionales de Colombia o en ámbitos de otros países. Por lo tanto, las actividades formativas deberán provocar la consolidación de marcos mentales, conceptuales y comportamentales en los estudiantes que les haga posible ajustarse, integrarse o transformar la realidad socio-laboral en la que interactúen.

La finalidad de la educación superior es concebida como el desarrollo integral del ser humano. La anterior aseveración implica, entre otras cosas, que la meta última a la que se aspira llegar con el desarrollo de los procesos en la formación de los profesionales es que éstos logren la plenitud de sus capacidades y competencias, el desenvolvimiento armónico y equilibrado de las esferas vitales que conforman su ser como persona integrada a la sociedad y sus manifestaciones culturales. Ser, que es capaz de aportar al crecimiento personal, familiar, social y productivo de sus congéneres, que no sólo puede velar por sí

mismo y sus semejantes próximos, sino por quienes compiten laboralmente con él, desplegando un comportamiento ético, comprensivo y colaborativo.

El currículo, por su parte, es concebido, como el conjunto de elementos y componentes sociales, económicos, culturales, educativos, administrativos y operacionales que permiten la convivencia académica y el desarrollo intencional y planificado de la personalidad y las competencias profesionales. Implica unas fases claras para su implementación, tales como son: el diseño, la planeación, la ejecución o desarrollo, el seguimiento o control y la evaluación. El currículo recoge los resultados de investigaciones científicas y tecnológicas y se plasma en los principios, las normas, los lineamientos administrativos, los planes de estudio, las metodologías, los sistemas: de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación. Igualmente, queda el currículo evidenciado en la forma de realizar las acciones administrativas, académicas, didácticas y la forma como se abordan las actividades complementarias y espontáneas.

El modelo pedagógico desarrollista institucional en su concepción de estudiante, plantea que éste es un ser humano en desarrollo permanente. Es una persona con dignidad, en evolución, con derechos y deberes, que interactúa con sus semejantes en diversos escenarios entre los cuales se encuentran los sociales, los académicos y los profesionales. El estudiante vivencia lo académico como un inicio en la ciencia, la tecnología, los valores sociales, la vida profesional y el desarrollo de sus competencias cognitivas, intelectuales, psicomotrices y actitudinales. El estudiante es el epicentro del desarrollo académico, social, político, social y cultural.

Una profesión es apreciada como la realización personal para el desempeño laboral ético y el desarrollo social sostenible. El egresado profesa dominio equilibrado y actualizado de los saberes propios de su especialidad, por ello la profesión es el medio como se expresa el ser humano en las dimensiones sociales

y productivas que permiten la vida con dignidad y decoro, a la vez pone las competencias y capacidades personales al servicio de la humanidad. La profesión le da mejor sentido a la vida en la medida que obedece a los intereses vocacionales, permite el altruismo, la creatividad, la iniciativa, la toma de decisiones, la resolución de problemas, el ascenso en el posicionamiento social y el prestigio por los resultados. A partir del año 2015 la CUC entregara a la Sociedad profesionales integrales, competitivos e innovadores con empleo, empresa o proyecto de formación académica (CUC, Plan de Desarrollo Institucional 2010-2015)

En otro aparte, el modelo pedagógico institucional concibe la evaluación del aprendizaje como la verificación de logros, de saberes y de competencias profesionales. La intención de la evaluación es verificar que se hayan dado los dominios cognitivos, psicomotrices y actitudinales programados en la formación de los profesionales.

En su proyección pedagógica institucional, la CUC ha iniciado la exploración, experimentación y sistematización de una educación superior centrada en las competencias profesionales, para ello ha avanzado en diferentes momentos:

- En el año 2.000 permitió el acercamiento de los administradores y docentes de la Facultad de Arquitectura con el diseño del programa centrado en competencias, liderado por Raquelina Villa de Padilla, Vicerrectora Académica en ese entonces, Humberto Osorio, decano de la Facultad y Jaime Barros Agüero, profesional del Departamento de Pedagogía.
- En el 2002 Miguel Ángel Maldonado García fortalece el proceso de implementación del modelo de competencias en la institución, orientando a administradores y directivos en procesos de formación presencial a la luz del análisis que se efectuó durante un semestre de su obra Las Competencias Una Opción de Vida, Metodología Para el Diseño Curricular.

- Siguiendo la ruta de consolidación de la intención de formar para el desarrollo de competencias, en el año 2005, Rodolfo Posada orienta el Diplomado Las Competencias: una metodología para la Educación Superior dirigido a la comunidad administrativa y docente de la Institución.
- Más tarde en el año 2007 se organiza y se implementa el diplomado virtual para los administrativos y docentes, dirigidos por Francia Victoria Devia Pacheco y Luz Mery Chavarro sobre la Formación de Competencias en la Educación superior, Una Metodología para la Formación Universitaria.
- En el año 2008 la formación para el desarrollo de competencias fue liderada por Jaime Barros Agüero a través de un diplomado virtual que permitió la consolidación de los diseños curriculares basados en competencias profesionales en cada uno de los programas de la Institución.
- Con la creación de las carreras técnicas y tecnológicas virtuales en la Institución en el año 2010, se vislumbra la oportunidad de sistematizar el modelo de competencias profesionales derivado del modelo pedagógico institucional.
- Este proceso de implementación del modelo de competencias en la CUC ha permitido la lectura de la cotidianidad académica y la apropiación de los conceptos y lineamientos metodológicos basados en el desarrollo de competencias por los directivos, administradores y docentes con el ánimo de mejorar los perfiles de competencias para orientar los planes de estudio, estructurar contenidos, mejorar la ejecución de la formación, orientar la evaluación del aprendizaje y, en definitiva actualizar el diseño y desarrollo de los currículos. De esta manera, se ha ido dando un vuelco desde el enfoque asignaturista o netamente disciplinar al de competencias profesionales. Esta incursión la viene realizando con el ánimo de estar a tono con las exigencias del mercado y la sociedad, utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, no perder de vista la pertinencia profesional y continuar posicionándose como institución de vanguardia en la educación superior.

Visión general del modelo de competencias CUC.

Esquema N°.01. Representativo del modelo de competencia CUC.



Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

1.3. Fases del modelo de competencias en la CUC.

Antes de entrar a definir las fases del modelo de competencias en la Institución, es necesario realizar una aproximación al concepto de competencia:

“El concepto competencia está enfatizado en las capacidades y/o habilidades del ser humano que le permiten desempeñarse en el entorno donde se encuentre, así poder sobreponer ante cualquier eventualidad o adversidad de los contextos” (ASCOLFA-GRIICA 2008-2010:18). Sobresalta en esta definición lo relacionado con la habilidad para desempeñarse profesionalmente en contextos definidos. Spencer y Spencer (1993) consideran las competencias como “una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación de trabajo, definido en términos de un criterio” (ASCOLFA-GRIICA 2010:19).

Por su parte el Ministerio de Educación Nacional de Colombia expresa:

“Tener una competencia es usar el conocimiento para aplicarlo a la solución de situaciones nuevas o imprevistas, fuera del aula, en contextos diferentes y para desempeñarse de manera eficiente en la vida personal, intelectual, social, ciudadana y laboral. MEN (2006).

Las competencias que el sistema educativo debe desarrollar en los estudiantes son de tres clases: básicas, ciudadanas y laborales.

- Las *competencias básicas* le permiten al estudiante comunicarse, pensar en forma lógica, utilizar las ciencias para conocer e interpretar el mundo. Se desarrollan en los niveles de educación básica primaria, básica secundaria, media académica y media técnica.
- Las *competencias ciudadanas* habilitan a los jóvenes para la convivencia, la participación democrática y la solidaridad. Se desarrollan en la educación básica primaria, básica secundaria, media académica y media técnica.
- Las *competencias laborales* comprenden todos aquellos conocimientos, habilidades y actitudes, que son necesarios para que los jóvenes se desempeñen con eficiencia como seres productivos. Éstas son genéricas y específicas. Las genéricas se pueden formar desde la educación básica hasta la media. Las específicas se desarrollan en la educación media técnica, en la formación para el trabajo y en la Educación Superior. La formación de Competencias Laborales Genéricas en todos los estudiantes de educación básica y media es uno de los objetivos de la política de Articulación de la Educación con el Mundo Productivo, propuesta por el Ministerio de Educación Nacional”. (MEN 2006: 5)

El modelo encierra las fases relacionadas con: 1. Definición de competencias, 2. Diseño curricular y 3. Desarrollo curricular, que podría graficarse así:

- Primera fase: Definición de competencias

Fase preliminar que permite el diagnóstico de la realidad y la caracterización de competencias claves desde la visión externa.

Esquema N°. 02. Representativo de la definición de competencias

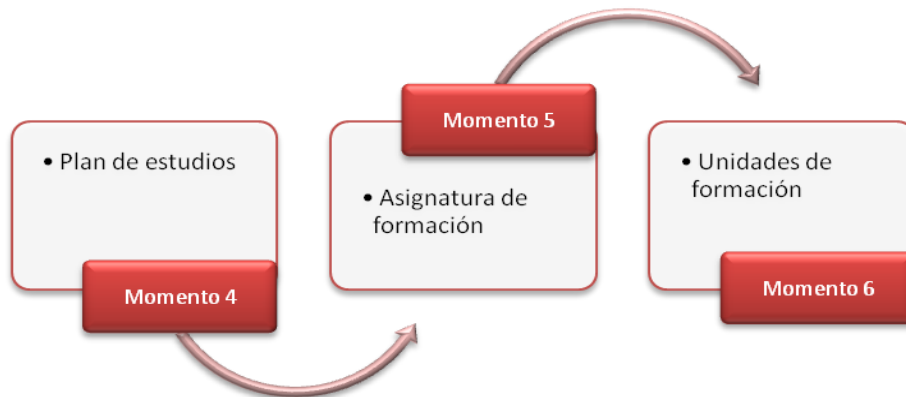


Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

- Segunda fase: Diseño curricular

Fase que implica la identificación selección, diseño y codificación de formatos institucionales para la implementación de formación por competencias en los diferentes programas.

Esquema No.03 Representativo del diseño curricular.

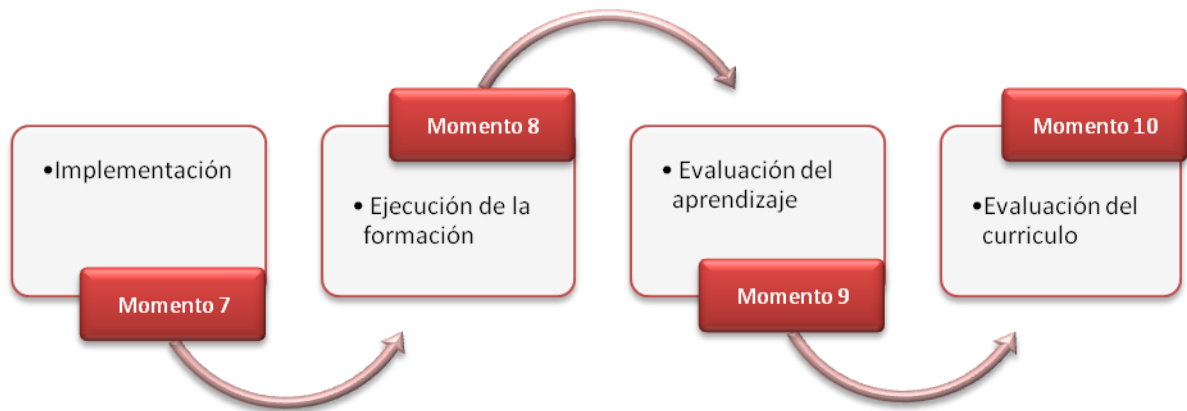


Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

- Tercera fase: Desarrollo curricular

En esta fase se operacionaliza la intención de formación por competencias.

Esquema No.04. Representativo del desarrollo curricular



Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

1.3.1 Concertación con el sector productivo.

El primer paso implica el acercamiento al sector productivo que se desea analizar, realizar investigaciones con empresarios, representantes de gremios, asociaciones de profesionales, egresados, trabajadores y expertos del sector económico o productivo tanto del sector público como del privado; clarificar lo que realiza el técnico o profesional que se desea formar con el objetivo de definir sus funciones, expectativas y visiones futuras o tendencias. Se puede contar con los estudios de caracterización, análisis funcionales, normas de competencias y clasificación nacional de ocupaciones que realiza el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo en Colombia. En este análisis se identifica las competencias claves, genéricas y específicas.

Esta fase implica la *caracterización del técnico, tecnólogo o profesional* según el marco de referencia laboral. Requiere definir los atributos del egresado en

términos de profesionales de acuerdo con las características de la CUC. Comprende, la caracterización, realización de investigaciones del sector donde se inserta la profesión que se quiere diseñar para identificar los aspectos socioeconómicos, ocupacionales, organizacionales, tecnológicos, educativos y legales.

Comprende también la delimitación del entorno de trabajo laboral. Hace alusión a delimitar el alcance en donde el profesional habrá de desempeñarse teniendo en cuenta contextos regionales e internacionales.

Igualmente, demanda la delimitación del entorno profesional. Amerita definir los límites mínimos de intervención en el ámbito empresarial en cuanto al desempeño del profesional, así como la caracterización de las funciones que hace alusión al identificar los roles que el profesional cumple en la organización empresarial.

Identificar competencias es expresar una función productiva en términos claros que puedan orientar el diseño pedagógico más tarde, así como determinar los elementos de competencia implica descomponer en unidades menores la unidad de competencia con el propósito de establecer y definir las unidades de aprendizajes que conforman el programa de formación. Para realizar este desglose se recomienda plantearse el siguiente interrogante: ¿qué hay que hacer para que esto se cumpla?

1.3.2 Las competencias profesionales.

Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores de una persona *desarrolladas en el nivel superior de la educación* para desempeñarse en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad y resultados esperados en el sector productivo, ejercer las funciones inherentes a un empleo o

trabajo. Por lo anterior, el currículo debe propiciar el desarrollo de las competencias y el fortalecimiento de su personalidad como ser humano.

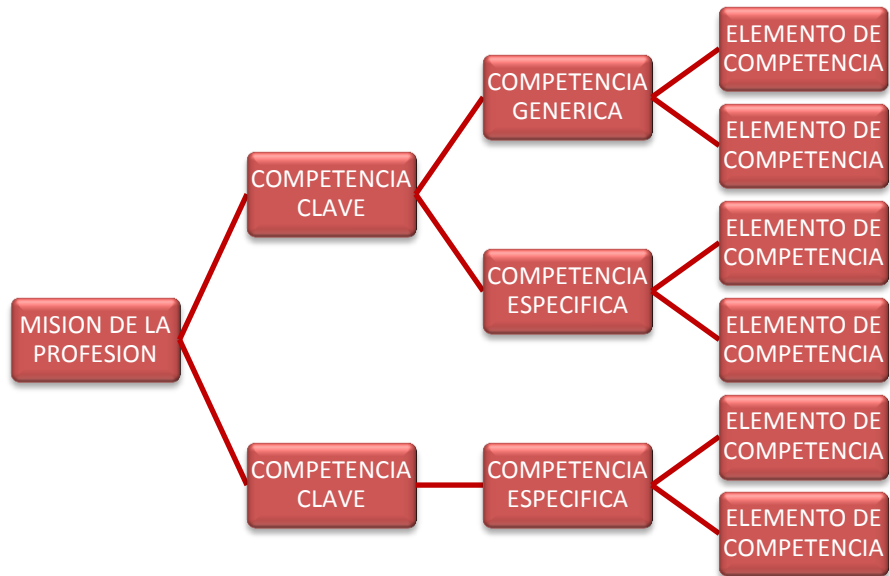
1.3.3 Mapa de competencias.

Es la consolidación sistémica, organizada y presentada de manera esquemática del conjunto de competencias que caracterizan un área ocupacional o profesional. Esta área puede ser concebida como un conjunto de funciones productivas afines cuyo desempeño requiere competencias comunes relacionadas con los resultados que se obtienen.

El mapa de competencia no es el plan de estudio, ni el perfil de competencia. De él se extrae el perfil de competencias que se quiere formar en la Institución Educativa.

El mapa de competencias puede leerse e interpretarse de manera deductiva, es decir partiendo de izquierda a derecha, que implica comprender los componentes constitutivos de las competencias que se van definiendo, o de manera inductiva, es decir, de derecha a izquierda que implica comprender las competencias que se van originando a partir de los componentes.

Observémoslo:



Fuente: Caracterización del proceso en la CUC

Misión de la profesión: Es el primer gran paso en el proceso de identificar competencias y definir las para una carrera en la cual se desea formar el futuro profesional; es la ubicación diáfana del subsector productivo en el cual se encuadra la función. Por lo anterior, es muy importante definir con términos claros, precisos y sintéticos la misión de ese subsector. Esta misión o propósito principal se presenta con verbo en infinitivo seguido del quehacer y criterio de calidad. Por lo general responde a la pregunta ¿cuál es la misión de “este” profesional?

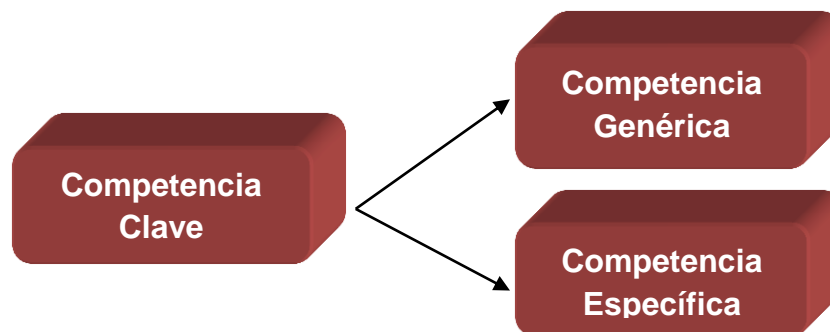
En atención a que se enuncian diferentes tipos de competencias, la CUC asume para orientar la formación profesional de los estudiantes los siguientes tipos de competencia: *claves, genéricas y específicas.*

Competencia Clave. Dentro de una ocupación, sea técnica, tecnológica o profesión de carácter superior, se presentan un conjunto de competencias afines que dan origen a macro funciones que caracterizan la ocupación o profesión y pueden diferenciarla de otras, aunque en ocasiones pueden ser desempeñadas

por varias ocupaciones o profesiones. Este *conjunto de competencias afines dentro de una ocupación o profesión se denominan competencias claves*. Por ejemplo: planear, dirigir, organizar, diseñar. Dichas funciones se dan en casi todas las carreras, lo que las diferencia son los campos de acción, los conocimientos aplicados específicos y los criterios de desempeño que las regulan. Para llegar a identificar las competencias claves, se sugiere responder el interrogante: ¿qué hay que hacer para lograr la misión?. Esas funciones que identifican las competencias claves no las realiza un profesional, sino que se logran con la sinergia de los equipos o empresas del sector.

Las competencias claves se componen en el mundo profesional de competencias genéricas y de competencias específicas.

Esquema N°.05 Esquema representativo de competencias en la institución.



Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

- *Competencia Genérica:* Implica un conjunto de funciones que se ejercen en cumplimiento del desempeño laboral independiente de la profesión u ocupación. Son adquiridas en el periodo escolar y en la práctica del trabajo. Sirven para cualquier actividad profesional. Son apoyadas en bases científicas y tecnológicas y en atributos humanos, tales como la creatividad, condiciones intelectuales y capacidad de transferir conocimientos a nuevas situaciones.

Son competencias genéricas: la toma de decisiones, la iniciativa, la empatía, la simpatía, la habilidad numérica, la habilidad para el manejo de información, la habilidad verbal, la autocrítica...

“Las competencias genéricas corresponden a las capacidades y habilidades compartidas o comunes a cualquier campo de estudio, es decir, que las competencias en los perfiles de cualquier titulación son similares, dado que son genéricas en la educación superior o profesionalidad de las personas, dentro de las cuales se destaca la ética profesional, compromiso con la calidad, habilidades de interpretación, de análisis entre otras”.(ASCOLFA-GRIICA2010,p.19)

El Proyecto Tuning América Latina compiló en marzo de 2005 un listado de 85 competencias genéricas de las cuales se analizaron y definieron 27 para América Latina, las que se relacionan a continuación, con la intención de ser objeto de estudio por parte de los comités curriculares para que sean tenidas en cuenta en el momento de actualizar los programas de formación.



- *Competencia Específica*: Conjunto de elementos de competencia que, agrupados por afinidad productiva, constituyen una función particular con valor y

significado para empresarios y trabajadores. La competencia específica debe ser ejercida idóneamente por el profesional.

La competencia específica es el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que permiten que una persona se desempeñe con idoneidad en su trabajo, según los criterios de desempeño de su profesión u ocupación y en campos de aplicación propios de su carrera. Son desarrolladas en la particularidad de la profesión.

Cada Competencia específica con sus respectivos elementos, puede dar origen a una asignatura de formación.

- Elemento de Competencia: Descripción de lo que una persona debe ser capaz de hacer en el desempeño de una función productiva, expresada mediante los criterios de desempeño, el rango de aplicación, los conocimientos y comprensiones esenciales y las evidencias requeridas. Los elementos de competencia originan las unidades de formación.

El elemento de competencia es el conjunto mínimo de acciones o resultados que pueden ser realizados por una persona. Debe ser definido en términos de calidad a ser alcanzada, especificando las evidencias en el desempeño, el contexto donde se aplica y los conocimientos que se requieren. También se concibe como la descripción de una realización que debe ser lograda por una persona en el ámbito de su profesión u ocupación. Se refiere a una acción, un comportamiento o un resultado que el trabajador o profesional debe demostrar.

Para definir el elemento de competencia hay que resolver el interrogante ¿qué hay que hacer para que se logre la competencia general o la competencia específica planteada?

Elaborar el mapa de competencias, implica aplicar una metodología de levantamiento y organización de la información ocupacional del sector económico o productivo, o de una empresa si se quiere, a partir de las funciones que se desarrollan. Para construirlo se identifica primero la misión y luego las funciones claves que se ejecutan en la profesión, respondiendo a la pregunta: ¿qué hay que hacer para que esa función se logre? Definir las funciones derivadas, sean estas genéricas o específicas.

Ese es un proceso interactivo, sin la precisión de una fórmula matemática y sin recetas previas para ser realizado. Al completar el ejercicio se obtiene un mapa de competencias, esto es, un esquema de las funciones de la empresa o sector económico que, interrelacionadas, logran cumplir sus objetivos finales o misión. Debe contar para su realización, con la participación de profesionales que conozcan plenamente las áreas y las funciones estudiadas, también es bueno contar con un facilitador del proceso o asesor que esté a cargo de la coordinación. El mapa es construido a partir de la estructuración de un grupo de trabajo que se reúne periódicamente hasta completarlo.

El mapa de competencias deja de manera sintética y gráfica el conjunto de competencias claves, genéricas y específicas de una profesión sirviendo de base para los planes de estudio y programas de formación en las instituciones educativas.

Esquema No. 06 Formato para el mapa de competencia.

Misión	Competencia Clave	Competencia genérica o específica	Elementos de competencia
MISIÓN	CC-1	CG-A	EC-A1
			EC-A2
		CE-B	EC-B1
			EC-B2

	CC-2	CG-C	EC-C1
			EC-C2
		CE-D	EC-D1
			EC-D2

Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

1.3.4 Perfil de competencias.

En el mapa de competencias queda especificado lo que el sector productivo desea de los profesionales que requiere. Sin embargo, la Institución lo analiza con el equipo curricular correspondiente y apuesta a aquellas competencias en las que se puede formar el profesional según los recursos logísticos, humanos, tecnológicos, financieros y en coherencia con la misión y el plan de desarrollo institucional y del programa. Estas competencias a las cuales le apunta la Institución originan el perfil de competencias para el profesional que se va a formar.

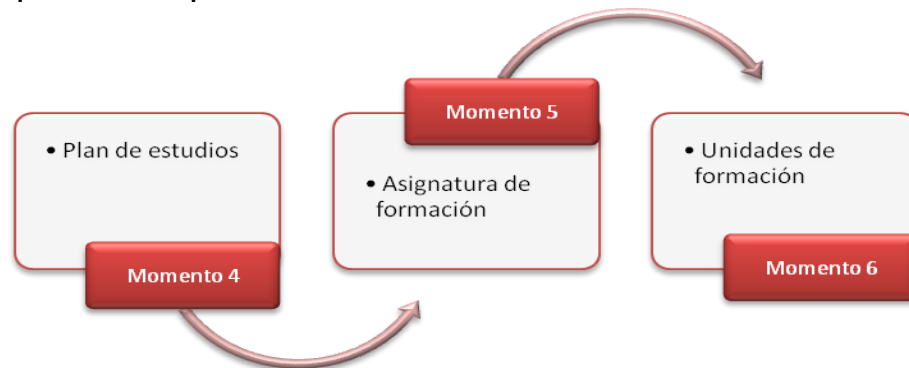
El perfil de competencias es la descripción breve y objetiva de las principales funciones que se realizan en el desempeño de la profesión. Se presentan las competencias genéricas y específicas con sus respectivos elementos de competencia.

Las competencias genéricas y las competencias específicas originan las asignaturas en el plan de estudios. Dado el carácter de las competencias genéricas, en la Institución estas son administradas por los departamentos, lo que permite a los comités curriculares de los programas concentrarse en el diseño de las asignaturas procedentes de las competencias específicas. Claro está que no es impedimento para que en un programa se diseñe una asignatura procedente de

competencia general si los departamentos no la ofrecen y el comité curricular del programa considera que es indispensable desarrollarla.

Segunda Fase: diseño curricular.

Esquema N°.07 Representativo del diseño curricular.



Fuente: Caracterización del proceso en la CUC.

La concepción de las competencias profesionales orientan la estructuración del diseño y el desarrollo curricular en la Institución, en la medida que los programas de formación plantean los perfiles profesionales de competencias, entendidos como el conjunto de capacidades profesionales relacionadas con el entorno del trabajo, el dominio profesional, las interacciones productivas, las funciones y las competencias.

Si bien en Colombia existe el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo la cual tiene entre sus funciones la normalización, es decir, la estructuración de normas de competencias laborales, la gran mayoría de ellas se encaminan hacia los trabajadores calificados y los técnicos, propios de la acción formativa de las Instituciones Educativas Formadoras para el Trabajo y el Desarrollo Humano. De ahí la necesidad que en las Instituciones de Educación Superior se estructuren las competencias de los profesionales producto de los pregrados y los postgrados. Claro está que en este proceso se debe hacer la lectura del contexto laboral

donde el profesional ha de ejercer sus funciones para que los esfuerzos educativos estén a tono con el ámbito productivo.

1.3.5 Plan de estudios.

Es la consolidación estructurada del perfil de competencias en asignaturas de formación, en donde estos surgen de las competencias específicas identificadas para el técnico o profesional que se desea formar. En el plan de estudios además se especifican las asignaturas que identifican la política institucional, como puede ser la formación de un buen ciudadano o la de un profesional con claros principios y valores axiológicos que le permiten ser un buen profesional y vivir en comunidad o un profesional con dominios de una segunda lengua.

El plan de estudios se organiza en áreas, entendidas como conjunto de asignaturas afines que permiten el desarrollo de competencias genéricas y específicas y facilitan los aprendizajes. Cada programa tendrá la oportunidad de organizarse en áreas que recibirán el apoyo y la asesoría de los departamentos que la institución establece. No necesariamente cada programa tendrá cada una de las áreas que a continuación se presentan, depende de las tendencias vocacionales y especificidades de la disciplina profesional, lo cual significa que un programa podrá tener todas las áreas especificadas aquí y otro especificar alguna no mencionada como podría ser el área de emprendimiento o el área de competencias comunicativas. La organización de las asignaturas dentro de cada una de ellas estará determinada principalmente por los elementos de competencia que desarrolla. Estas áreas son:

- Área de Ciencias Básicas.
- Área de Humanidades.
- Áreas disciplinares
- Área Interdisciplinar

Como es factible de deducir, el área de ciencias básicas tiene por objeto proporcionar al estudiante los conocimientos y métodos fundamentales que les permitan desarrollar competencias genéricas, el pensamiento lógico matemático, la modelación y simulación y la resolución de problemas que lo formen para el análisis lógico-conceptual que se debe reflejar en la profesión. La sólida formación, apropiación y comprensión de métodos analíticos y argumentativos de los modelos propios de las ciencias básicas permiten al estudiante y al egresado mantenerse actualizado y adaptarse a los cambios sociales y de la tecnología moderna del desarrollo contemporáneo.

Por su parte, el área de humanidades en los planes de estudio de formación de profesionales apunta al desarrollo de la persona, sus valores y su interacción consigo mismo, los demás y el medio. Esta área propende por la formación humanística en la Institución; permite a los estudiantes el desarrollo de competencias para abordar situaciones que lo facultan para pensar, mejorar su ser y aprender a aprender; reconocer al otro como ser humano, como interlocutor válido por su condición humana, sus valores y la consistencia de sus pensamientos. Además, acompañan al hombre a construir los saberes de manera coherente y lógica. Comprender la realidad teórica y práctica e intercambiar con argumentación y sentido las ideas que construye vertiginosamente el pensamiento del hombre.

Las humanidades propenden por el mejoramiento de la calidad educativa en la comunidad universitaria teniendo en cuenta el ser humano y su relación con los diferentes ámbitos de trabajo e interacción. Así desde el currículo, las humanidades fortalecen los contenidos, estrategias de aprendizaje y evaluación de acuerdo con los avances de la ciencia, la técnica, la tecnología y las comunicaciones en la búsqueda de la calidad académica.

El área disciplinar, por lo general, no es una sino dos o tres áreas, (disciplinar I, disciplinar II) que agrupan las asignaturas y permiten el desarrollo de las competencias específicas propias de la profesión que se enseña y se aprende. Depende de las especificidades de cada profesión y se asocian las asignaturas según el criterio del comité curricular del programa o facultad.

El área interdisciplinar: la interdisciplinariedad constituye un área fundamental en la formación de profesionales integrales, su implementación permite el encuentro y la cooperación de asignaturas o disciplinas de profesiones diferentes que complementan y enriquecen el saber y los dominios del programa.

Cuando se habla de la interdisciplinariedad relacionada con la educación, debe tenerse en cuenta que la práctica educativa actual y la del futuro, tienen la necesidad de introducir esta dimensión a largo plazo como parte de la estrategia de desarrollo en el que la educación constituye un factor determinante para el fomento de la condición humana.

Cada una de las áreas definidas dentro del plan de estudio, se fortalece con las asignaturas correspondientes al desarrollo de las *competencias investigativas*, las cuales se tornan en elemento de transversalidad en la medida que pueden aparecer desde el inicio de la formación y permanecer a lo largo de ella.

1.4. Marco Legal.

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 iniciativa de empresarios y trabajadores para propiciar la competitividad de algunos sectores económicos⁷.

En países en los que el uso de las normas de competencia se ha promovido por el gobierno y el sector productivo para fomentar la competitividad nacional e internacional, con políticas de aseguramiento de calidad, las normas de competencia se emplean como referentes para la formación y en procesos de certificación de competencias laborales de los trabajadores.

Para el Centro Interamericano para el desarrollo del conocimiento en la formación profesional (Cinterfor), la certificación de competencias laborales es el “reconocimiento formal de una competencia demostrada (por consiguiente evaluada) de un individuo para realizar una actividad laboral normalizada. Es una garantía de calidad de lo que el trabajador es capaz de hacer y las competencias que posee para ello”.

En el mundo actual, las competencias juegan un papel determinante en la esfera educativa, implementar la educación basada en competencias. Esto implica cambios sustanciales en el quehacer educativo, cambios desde la orientación de la práctica educativa ya que las instituciones de educación superior tienen como tarea fundamental conocer el entorno en que se mueven para poder adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado. Si bien es cierto que los intereses del mercado laboral y de las Instituciones de Educación Superior son diferentes, estos no pueden distanciarse ya que es responsabilidad de los dos velar por el desarrollo sostenible y la calidad de vida de los países o regiones donde funcionan.

⁷ SENA. Competencias laborales: base para mejorar la empleabilidad de las personas, agosto 2003.

En Colombia a partir de la constitución de 1991 se ha adoptado el enfoque por competencias; sin embargo, las políticas orientadas a promover este enfoque no parecen ser completamente eficaces. En términos legales son muchos los decretos que se encuentran institucionalizados referentes al tema del aprendizaje basado en competencias, examinando la ley en términos internacionales se encuentra “Al crearse en 1945 la Organización de las Naciones Unidas se inició, como parte de un proceso natural, la vinculación entre esta y la OIT, propiciada por la carta de fundación de aquella, en cuyo art. 57 se señaló que “...los distintos organismos especializados establecidos por acuerdos intergubernamentales que tengan amplias atribuciones internacionales definidas en sus estatutos y relativas a materias de carácter económico, social, cultural, educativo, sanitario y otras conexas serán vinculadas con la Organización”

Al considerar que dentro del proceso de formación de un profesional, es importante que los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera puedan ser aplicados, ha sido establecido por el Ministerio de Educación Nacional, que los estudiantes tengan la oportunidad de aplicar sus conocimientos y retroalimentarse de los que encuentra en la empresa antes de salir al mercado laboral como un profesional. Esta práctica, le permite a la Institución detectar las competencias de sus estudiantes, así como determinar aquellas posibles debilidades que puedan corregirse o mejorarse.

De igual forma en la Constitución política se encuentra consagrada la educación como un derecho fundamental y es el Ministerio de Educación Nacional el encargado del establecimiento de estrategias que garanticen educación de calidad, entre las cuales tiene la implementación de lineamientos para el desarrollo de competencias. De tal manera que en el 2003, impulso la política “articulación de la educación con el mundo productivo. La formación de competencias laborales”, dirigida a estudiantes de la educación básica y media.

En este mismo orden el ICFES, ente encargado de verificar la calidad de la educación tiene a su cargo el examen para el ingreso a la educación superior y sea implementado bajo el enfoque de competencias cuya finalidad es la de evaluar la calidad de la educación. Igualmente, tiene a su cargo los Exámenes de la Educación Superior ECAES, hoy llamadas SABER PRO, los que buscan comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes próximos a culminar los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior. (Decreto 3963 de 2009)

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 económicos, 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 normalizador⁸.

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.

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.

⁸ Mertens, L. La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional, 2000. www.cinterfor.org.uy

Por esta razón, desde el año 1997, por encargo del gobierno nacional, el SENA ha emprendido diversas acciones alrededor de las competencias laborales específicas relacionadas con⁹:

- La identificación de las unidades de competencias laborales 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.
- 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 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.

⁹ Republica de Colombia. Documento CONPES 2945 de 1997. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, 1997.

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.

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. Al mismo tiempo, las organizaciones empresariales están incluyendo dentro de sus políticas institucionales el desarrollo de sus procesos de gestión humana – selección, formación, evaluación, plan de carrera, promoción – con base en competencias laborales tanto generales como específicas.

Entonces es claro el compromiso del estado colombiano en el fomento de una educación por competencias de tal manera que la formación desarrolle en los estudiantes las cualidades necesarias para aportar en el desarrollo del país a través de un entorno productivo.

La universidad como actor social de la formación de recursos humanos debe estar en permanente dialogo con la sociedad, por ello la presente investigación que será aplicada al programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC se basara en la metodología que brinda el proyecto tuning, ya que a grandes rasgos es lo que se quiere lograr.

El modelo de competencias de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC, se inserta en la globalidad de su modelo pedagógico desarrollista, el cual es un “conjunto sistemático de constructos que basados en conceptos filosóficos, epistemológicos y psicopedagógicos resaltan el progreso constante y permanente del conocimiento, las habilidades, las destrezas y las actitudes del ser humano como sujeto individual y social, y plantea derroteros metódicos para orientar, en el camino a la profesionalidad de los estudiantes, los elementos constitutivos del sistema educativo y del ámbito de la didáctica en la Institución. (Modelo Pedagógico Institucional, CUC 2007)

En este modelo se plantea que los procesos de enseñanza y aprendizaje deberán ser orientados en la CUC teniendo en cuenta las diferencias profesionales y sociales, facilitando el desarrollo de competencias que les permitan a los egresados ejercer su profesión en los heterogéneos contextos regionales de Colombia o en ámbitos de otros países. Por lo tanto, las actividades formativas deberán provocar la consolidación de marcos mentales, conceptuales y comportamentales en los estudiantes que les haga posible ajustarse, integrarse o transformar la realidad socio-laboral en la que interactúen¹⁰.

El PEI¹¹ de la Corporación Universitaria de la Costa, dentro de las Políticas para el aseguramiento de la calidad se establece que los diferentes Programas Académicos de la Institución a través de sus respectivos comités curriculares, permanentemente están trabajando en las siguientes acciones curriculares:

- Revisión y actualización de contenidos de todos los programas, buscando la concordancia y coherencia con la guía de orientación de las diferentes asociaciones.

¹⁰ Documento Vicerrectoría Académica. Formación de competencias para el fortalecimiento de la calidad de vida y la proyección social del estudiante. Corporación Universitaria de la Costa, 2011.

¹¹ Proyecto Educativo Institucional. Corporación Universitaria de la Costa, 2010.

- Revisión y rediseño de los procesos de las evaluaciones de las distintas asignaturas.
- Se están manejando acciones metodológicas tendientes a la construcción y desarrollo de las competencias propias de cada área de estudios según el perfil que persigue cada programa y cada asignatura en particular.
- Se están evaluando competencias, las cuales se circunscriben en actividades de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo de acuerdo a los componentes disciplinares de cada asignatura –según programa-: ejes conceptuales, fundamentos epistemológicos, procesos articuladores de cada área, reglas de acción y acciones particulares de cada campo de estudio.
- Se están liderando programas que permiten el desarrollo de habilidades y destrezas propias del campo profesional y disciplinario de los estudiantes, es decir, el “saber hacer” con altos niveles de desempeño a través de prácticas empresariales debidamente organizadas para los últimos semestres.

Por todo lo anterior se toca a fondo el tema específico de las competencias Identificando las competencias profesionales existentes para actualizar el plan de estudio del programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa , CUC, objetivo que se pretende alcanzar con la presente investigación, el estudio se hace necesario debido a que el enfoque de formación actual no responde eficazmente a las exigencias que el mercado laboral está exigiendo, se proyecta que los futuros ingenieros egresados de esta institución respondan a los retos de la Ingeniería Eléctrica en el medio externo entregando impactos con reconocimiento local, regional, nacional e internacional, a los propósitos y problemas de formación.

La necesidad de actualizar el plan de estudios del programa de ingeniería eléctrica se soporta en base a lo expuesto en la *resolución* No. 002 de abril de 2003, en

donde el consejo directivo de la Corporación Universitaria de la Costa resuelve en su artículo que dice 1. “Los planes de estudio de los programas académicos, se estructuran en un ciclo de Fundamentos Básicos y un Ciclo Profesional; estos ciclos se articulan en áreas de conocimiento las cuales a su vez, se conforman de componentes que se fundamentan del saber y del hacer. Cada programa establecerá su estructura del Plan de Estudios, teniendo en cuenta su respectivo decreto reglamentario de Estándares Mínimos de Calidad y los lineamientos institucionales para tal fin”.

El Programa de Ingeniería Eléctrica promueve desde el accionar de las asignaturas, mediante las actividades investigativas y de extensión, los eventos y en general desde la transversalidad del currículo, la apropiación de competencias básicas, cognitivas básicas, socio-afectivas, y específicas de la profesión, según las áreas de formación teniendo en cuenta áreas temáticas específicas de la Ingeniería Eléctrica y las competencias específicas del Ingeniero Eléctrico, por tanto, contar con un mapa de competencias actualizado responde a los logros que se desean alcanzar en el currículo, lo cual permite cumplir con la misión y visión del programa.

1.5. Antecedentes

El sector energético colombiano está conformado por distintas entidades y empresas que cumplen diversas funciones en los mercados de comercialización, distribución, generación y transmisión de energía. El marco regulatorio del sector eléctrico, clasifica las actividades que desarrollan los agentes para la prestación del servicio de electricidad, en Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de energía eléctrica. Colombia es uno de los países que tiene mayor potencial en el mundo para aprovechar las ventajas que se abren en el nuevo escenario del consumo y crecimiento de la energía eléctrica. La Agencia

Internacional de Energía anticipa que la demanda global crecerá el 45% para el año 2030.

La Ingeniería Eléctrica se responsabiliza de varias áreas y servicios de infraestructura desde sus diseños y construcción hasta su operación y mantenimiento. Además, participa en la prestación de muchos servicios comerciales, industriales, gubernamentales, sociales y de seguridad. Para llevar a cabo estas aplicaciones, la Ingeniería Eléctrica desarrolla las investigaciones científicas, técnicas y económicas necesarias. Al observar los objetivos educacionales y los programas académicos de instituciones de educación superior alrededor del mundo, se puede afirmar que los programas de Ingeniería Eléctrica son bastante similares tanto en objetivos como en contenidos, aunque puede haber diferencias importantes en perfiles, énfasis y áreas de estudio, investigación y especialización

El Consejo Directivo de la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA – CUC, en 1995 mediante el acuerdo 003 del 22 de Noviembre de 1995, creó el programa académico de Ingeniería Eléctrica que contempla una duración académica de 10 semestres y cuenta actualmente con el código ICFES 281046210300800110100 para la jornada diurna. En septiembre del 2004, el Ministerio de Educación Nacional considerando que el programa cumple con las condiciones mínimas de calidad para ofrecer un programa de educación superior otorga por siete años el Registro Calificado mediante resolución 2787.

El programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, viene creciendo paulatinamente en cantidad de estudiantes para el desarrollo de la docencia desde el programa, se exige a los docentes actualizar los contenidos por competencias teniendo en cuenta las necesidades del entorno, para que los estudiantes estén actualizados y sean capaces de enfrentar los nuevos retos tecnológicos y con oportunidades para la creación de empresas.

De la misma manera teniendo en cuenta los cambios tecnológicos y necesidades externas que exige la Ingeniería Eléctrica, se han actualizado los planes de estudio desde el Plan A con el que inicia el programa hasta el plan de estudio actual F1, que contempla la ruta investigativa en tres líneas fundamentales de gran actualidad y oportunidad de desarrollo, como el Uso Racional de la Energía, las Fuentes Renovables de Energía y la Calidad de la Energía, siempre enmarcando a futuros profesionales en el área de baja y media tensión por la oportunidad de ejercer la profesión de acuerdo con la tendencia nacional e internacional, pero sin olvidar otras áreas que pueden ser necesarias para su desarrollo profesional, la labor de formación en alta tensión con algunas asignaturas teniendo en cuenta que en la actualidad algunos egresados trabajan en ese campo.

Durante el transcurso de los años el programa Ingeniería Eléctrica ha trabajado para la formación de sus estudiantes y futuros egresados en la práctica empresarial pilar fundamental del plan de estudio del programa. En décimo semestre por seis meses los estudiantes desarrollan sus competencias profesionales. Cada semestre se establecen nuevos convenios con empresas regionales y nacionales, que reciben a los estudiantes de Ingeniería Eléctrica, lo que ha permitido la mayor parte de los egresados estén ubicados laboralmente, y en algunos casos los estudiantes destacados por su trabajo y cualidades como persona y profesional se convierten en ingenieros en la misma empresa donde realizaron la práctica empresarial.

Es importante destacar que el Programa Ingeniería Eléctrica ha organizado junto a la Facultad de Ingeniería el “Mes de la Ingeniería”, jornada académica que aporta a los estudiantes conocimientos en áreas de la Ingeniería Eléctrica y otras de carácter general permitiendo el desarrollo integral de los estudiantes y prepararlos para el ejercicio profesional. Por el reconocimiento del programa en el medio, los egresados de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa

CUC, se tiene plena satisfacción porque saben responder a las necesidades y aportan soluciones que permiten el desarrollo y competitividad de las empresas donde ejercen su profesión. Por consiguientes, en los estudios de impacto laboral se presenta dentro de sus resultados una alta aceptación y ya se tienen solicitudes expresas de empresas donde requieren egresados del programa para sus vacantes o nuevos puestos laborales.

Acorde con las políticas institucionales y el PEI el enfoque del programa de ingeniería eléctrica de la CUC se fundamenta en las tres líneas de investigación: Fuentes Renovables de Energía, Uso Racional de la Energía y Calidad de la Energía, constituyendo a su vez los mecanismos de reconocimiento de actuación del ejercicio profesional, sin embargo por el desarrollo en los proyectos de expansión en energía eléctrica a nivel nacional y el crecimiento de la demanda, exige que dentro de los planes de estudio se incluyan las competencias necesarias para actuar como profesionales en los sistemas de potencia y otras áreas de la ingeniería eléctrica que exige el medio externo.

Es decir, apoyados en el conocimiento de las necesidades del entorno local y regional la tendencia de los egresados del programa radica en la participación activa en actividades de gestión administrativas, técnicas, operativa y proyectos de media y baja tensión, en empresas pertenecientes a las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas donde se hace necesario el estudio, análisis y diseño de nuevos sistemas fundamentados en la aplicación de tecnologías de punta predominando la innovación, creación, adecuación, apropiación y adaptación de herramientas, procedimientos y estrategias cuyo fin último es hacer un uso racional y eficiente de la energía eléctrica amparados en estudios de calidad de energía y potencia.

Todo lo anteriormente expuesto indica que el programa se encuentra en condiciones de actualizar el mapa de competencias, por tanto las empresas con

sus aportes serán un indicador importante en el éxito de formación para los requerimientos actuales, respondiendo a las leyes nacionales de educación y los lineamientos de la Institución.

2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Para la presente investigación fue necesario conocer el punto de vista de estudiantes en práctica, egresados y empresarios que tienen relación directa con el sector energético al fin de contar con la suficiente información para poder analizar e identificar las asignaturas que deben ser tenidas en cuanta en la elaboración del mapa de competencias del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la costa CUC.

2.1. Conceptualizaciones de los estudiantes en práctica con respecto al programa de Ingeniería Eléctrica.

Luego de haber analizado cada una de las opiniones dada por los estudiantes en prácticas del programa de Ingeniería eléctrica de la Corporación universitaria de la Costa CUC, se pudo determinar que más del 60% expresó que el programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa tiene un programa académico bastante bueno, que va desde lo básico que debe saber un Ingeniero Eléctrico hasta lo que debe aprender para enfrentarse a los cambios que van a presentarse en el campo eléctrico. Gran parte de estos cambios son las nuevas tecnologías que se están usando para la generación de energía, como son las Fuentes Alternativas o Renovables de Energía, sin embargo recomiendan las siguientes mejoras:

- Profundizar en áreas tales como sistemas de potencia, fuentes renovables de energía, sistemas de puesta tierra, iluminaciones (un laboratorio de iluminación que le permita al estudiante, conocer el práctica, el funcionamiento de una luminaria y su equipo eléctrico así como identificar ventajas entre los diferentes tipos de luminarias) redes y líneas de media tensión y fortalecer el área de mantenimiento el cual conforma varios campos que no son expuestos a profundidad actualmente tales como:

subestaciones eléctricas, calidad de la energía eléctrica, generación eléctrica e instalaciones eléctricas.

- Profundizar en aspectos como: Inversores, DC BUS y variadores en la asignatura electrónica de potencia ya que en la práctica encontramos falencias en esto debido a que no se profundiza.
- Durante la formación académica se hace necesario que al estudiante del programa de ingeniería eléctrica se le muestre más cosas reales por medio de visitas de campo en asignaturas tales como máquinas y subestaciones; aunque no hay que omitir que en las asignaturas de Mantenimiento Industrial, Uso Racional de la Energía se logra que cada estudiante tenga un contacto con la industria de alguna manera significativa. Los temas tratados durante el pregrado se deben llevar más a la realidad; es decir que las clases sean un poco más prácticas. Con esto se busca que el estudiante se adapte más rápido al cambio universidad-campo laboral y a la vez adquiera mayor destreza y pueda realizar cualquier actividad con mayor eficacia en momento que le corresponda.
- Los laboratorios que la universidad maneja, se deben fortalecer en equipos y herramientas, para que así el estudiante a la hora de encontrarse en una práctica empresarial, sepa para qué se utiliza cada equipo y lo conozca en práctica y no sólo en teoría.
- Se recomienda que se oferte un diplomado de mantenimiento eléctrico y así profundizar todos estos aspectos, ya que el área de mantenimiento se encuentra en todas las empresas.
- Se debe mejorar en elaboración y análisis de diagramas unifilares, se debe tener mayor contacto físico con los principales elementos que conforman

una red eléctrica, en media o baja tensión, transformadores de grandes envergaduras en KVA, Barrajes, Tableros de Distribución y Mallas de Sistemas de Puesta a Tierra.

- Ampliar la información y la formación de los estudiantes concerniente a los programas computacionales (Software) que existen para realizar o visualizar los circuitos eléctricos de todo tipo, sea de corriente directa o de corriente alterna. A pesar de que la institución entrega bases en el manejo de software de diseño como el AUTOCAD, es necesario que el estudiante de ingeniería eléctrica conozca el software que manejan, controlan o simulan sistemas de potencia, utilizados en el campo operacional.
- Promover políticas de calidad y ambiental a todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto.
- Informar en el comienzo de semestre a los estudiantes de 8º y 9º semestre los lugares en los que se encuentran realizando sus prácticas empresariales los estudiantes de 10º, además organizar una tertulia o un foro donde los estudiantes que se encuentran haciendo las prácticas cuenten su experiencia y hablen de la empresa en la que se encuentran.
- Realizar visitas a las empresas interesadas en tener estudiantes en prácticas, principalmente las pymes, para conocer exactamente las labores que realizaría el estudiante de la CUC, para asegurar que realice labores que le permitan desarrollar sus conocimientos de Ingeniería Eléctrica y de esta forma se evitarían quejas o que los estudiantes dejen las prácticas al mes de comenzar.
- Profundizar en la elaboración de diagramas unifilares, dimensionamiento de barras, funcionamiento de los equipos que comandan o controlan el

comportamiento de la red eléctrica como los relés e interruptores, en caso de un cierre o puesta en contacto de partes energizadas a diferente voltaje, en condiciones inusuales de funcionamiento y condiciones habituales de operación.

- Sería muy positivo para el estudiante si conociera subestaciones eléctricas antes de terminar su periodo de academia, para que identifique los equipos eléctricos en el campo y las características físicas y constructivas de una subestación eléctrica, teniendo en cuenta que existen varios tipos de subestaciones.
- Las universidades deben siempre estar informadas de cómo está el mercado laboral, para que a su vez pueda profundizar en materias que les permita a los estudiantes sentirse capacitado para desarrollar las labores adquiridas en las empresas, además se debe garantizar la práctica constante en campo en el momento que el estudiante se encuentre dando la teoría y no dejarlo para el final de la carrera, donde no se puede desarrollar todo los conocimientos adquiridos en las aulas de clase.

2.2. Egresados

Los estudiantes egresados del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa CUC, son también pieza fundamental a la hora de querer plantear mejoras al programa a nivel institucional, por ello se logró tener conversación con alguno de ellos para lo cual al aplicar la encuesta los graduados del programa han mostrado disposición para brindar su aporte a la institución, por tanto para iniciar el proceso se ha tomado como referencia el estudio de impacto laboral a los egresados del programa, realizado en el año 2010. A continuación se muestran los aspectos que están directamente relacionados con los egresados y

que se deben considerar en la actualización del plan de estudio. Más de 50% de los egresados considera que:

- Para la actualización del plan de estudio, es importante apreciar que el mayor porcentaje de los egresados del programa tienen la oportunidad de continuar laborando en la misma empresa donde comenzó a laborar por primera vez, por lo que es necesario tener en cuenta que las competencias que se desarrollen durante los estudios de pregrado se adapten a las necesidades del medio laboral.
- De la misma manera se conoce por la opinión de los egresados que la actividad económica con mayor participación de egresados del programa es en el campo del suministro de electricidad, gas y agua, lo cual está muy relacionado con un campo de la carrera de ingeniería eléctrica y podría ameritar la inclusión de la asignatura Sistemas de Potencia como obligatoria dentro del plan de estudios. Sin embargo, se debe tener cuenta mantener los aspectos diferenciadores que han caracterizado al programa en correspondencia con el perfil profesional del programa “ingenieros eléctricos con capacidad para discernir y un alto sentido de responsabilidad y de superación, que les permita llevar a cabo la concepción, diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos en generación, transmisión, distribución y control dentro de parámetros de uso racional de energía eléctrica y criterios de conservación del medio ambiente, independiente del entorno y medio social en que se desempeñen”, ya que existe un gran porcentaje de egresados desempeñándose dentro del área de mantenimiento, interventoría, diseño y otras.
- En el diseño del plan de estudio, es importante que se considere que los egresados del programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, se encuentran en un alto porcentaje trabajando en empresas a nivel nacional y en empresas multinacionales, por tanto, se debe considerar para la

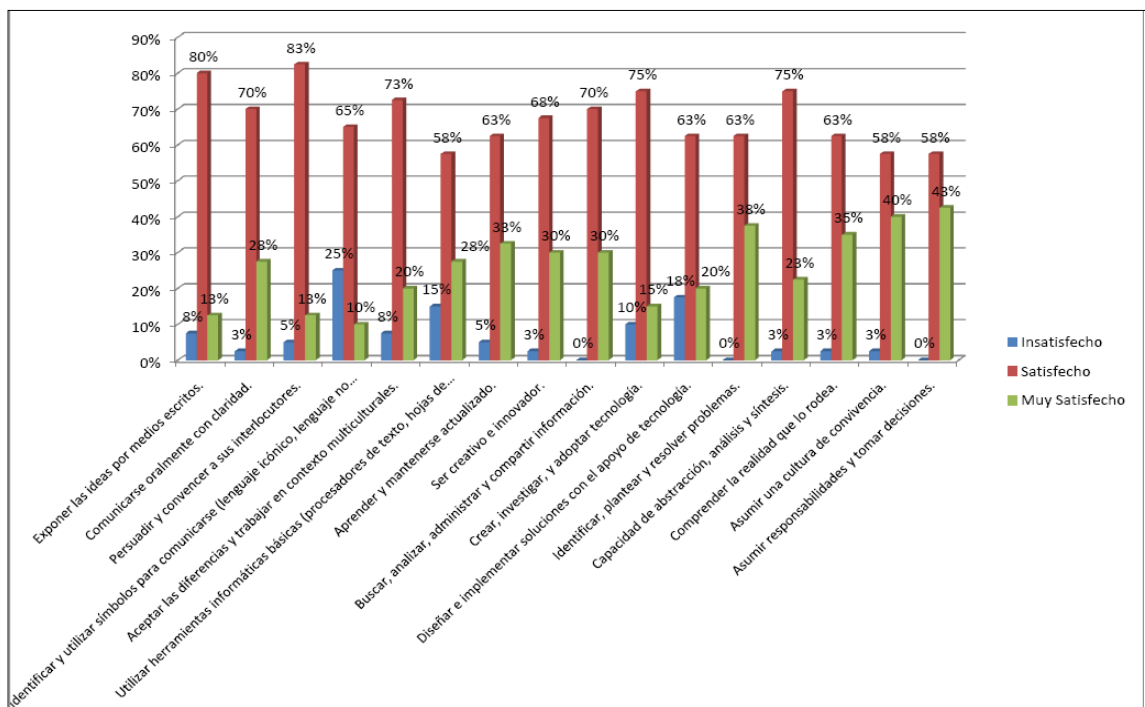
decisiones a tomar para la reforma del plan el análisis de las necesidades del medio externo a nivel nacional e internacional y mantener la correspondencia con los resultados del análisis de las tendencias del ingeniero electricista para los próximos años. De la misma manera, se debe estructurar el plan de estudio considerando el interés que han mostrado los egresados del programa para crear sus propias empresas.

En el diseño del plan de estudio de ingeniería Eléctrica se deben incluir en cada asignatura, los conocimientos que le permitirá al graduado estar vigente y adaptarse a los cambios tecnológicos del futuro y en su caso generarlos. Por tanto, los contenidos serán suficientes para lograr la formación del título que se otorga y aseguran que existe correspondencia entre los contenidos del plan de estudio y las metodologías de enseñanza.

Fomentar continuamente las competencias es el objetivo de los programas educativos, logrando establecer un indicador de la pertinencia del programa académico. Es así que se consultó a los graduados del nivel de satisfacción de las competencias tanto generales como laborales, utilizando 3 tipos de competencias: genéricas, instrumentales y sistemas, las cuales logran medir de manera completa su desarrollo profesional.

En general la mayor parte de los encuestados calificaron de manera positiva las 16 competencias generales, entre las más destacadas se encuentran: Asumir responsabilidades y asumir decisiones; Identificar, plantear y resolver problemas; Buscar, analizar, administrar y compartir información; abstracción, análisis y síntesis. Con los resultados obtenidos es posible darse cuenta de la empleabilidad de los graduados y como utilizan estas competencias en su vida laboral, las posibilidades laborales, la satisfacción con el trabajo actual y como contribuye a su crecimiento y desarrollo personal.

Por otra parte los graduados calificaron con un 25% de insatisfacción la competencia “Identificar y utilizar símbolos para comunicarse” seguida con un 18%: “Diseñar e implementar soluciones con el apoyo de tecnologías”. La primera corresponde a la competencia genérica, que corresponde a las interpersonales. Estas posibilitan una adecuada relación social y comportamiento ciudadano. La segunda competencia pertenece a competencia instrumental, la cual engloba las herramientas claves para el aprendizaje y el desempeño en el mercado laboral. Con esto se reconoce que la ingeniería Eléctrica debe enfatizar un poco más en herramientas informáticas especializada.



Fuente: Estudio de Impacto laboral 2010.

Figura 1. Evaluación de competencias genéricas a egresados del programa Ingeniería Eléctrica.

Por lo anterior se destaca que el nivel de satisfacción obtenido en todas las competencias es mayor a un 75%, el cual señala una formación pertinente y a la altura de los graduados, sin olvidar trabajar en mejorar las que obtuvieron menor

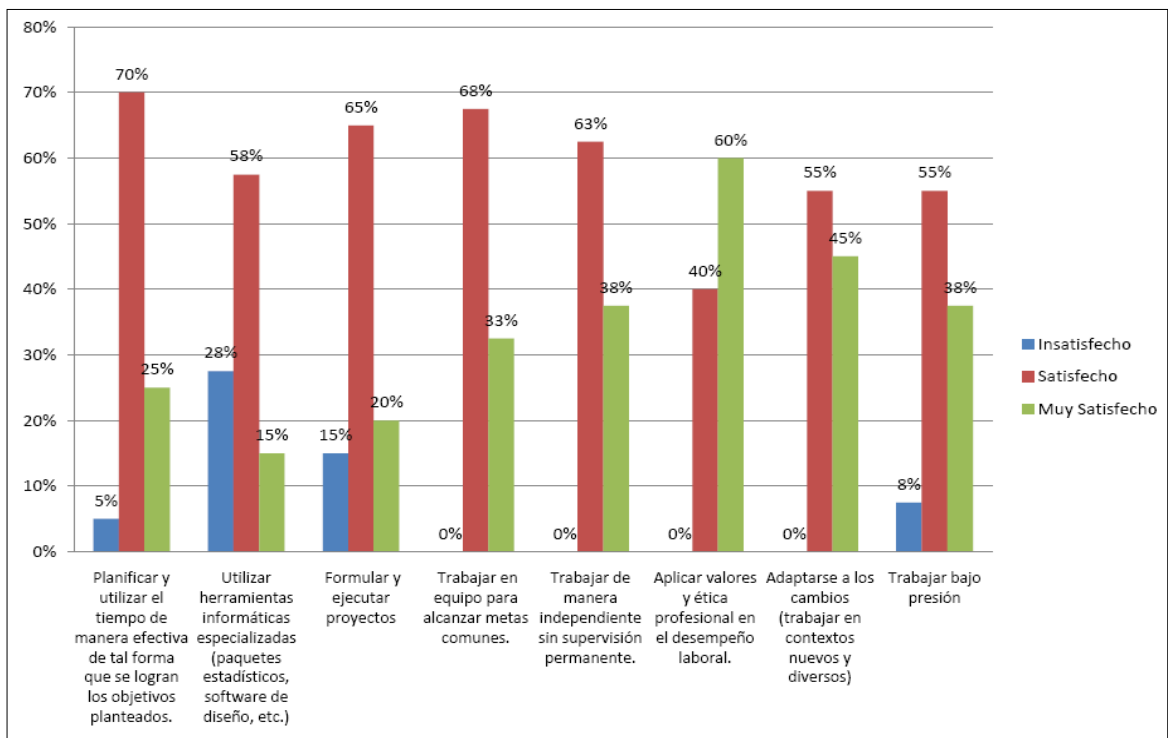
calificación, sabiendo que la calificación más baja obtenida, no es mayor a un 27%.

Se puede notar que el conjunto de las 8 competencias laborales son de gran importancia para el desarrollo profesional de cualquier individuo, permitiendo mantener la capacidad de afrontar retos y destacarse en el ámbito laboral.

Las competencias laborales fueron muy bien evaluadas por los graduados, obteniendo un alto porcentaje de satisfacción, como las competencias: trabajar en equipo para alcanzar metas comunes; trabajar de manera independiente sin supervisión permanente; aplicar valores y ética profesional en el desempeño laboral y adaptarse a cambios. Las anteriores competencias no obtuvieron ningún porcentaje de insatisfactorio, lo que las sitúa como las que adquirieron con mayor destreza.

AL igual que en las competencias generales, la competencia laboral “utilizar herramientas informáticas especializadas ” fue la que obtuvo más nivel de insatisfacción (28%), lo que lleva a confirmar que se debe enfatizar en el manejo de herramientas informáticas especializada.

Es de gran importancia identificar en un futuro la brecha existente entre el nivel de satisfacción de los graduados y la importancia de cada uno de estas competencias para las empresas. Esta comparación conllevará a identificar los aspectos en los cuales debe hacerse más énfasis en el proceso de formación.



Fuente: Estudio Impacto laboral 2010

Figura 2. Evaluación de competencias laborales a egresados del programa Ingeniería Eléctrica.

En el estudio de satisfacción del cliente, realizado a estudiantes de la Corporación Universitaria de la Costa, se puede evidenciar que para los estudiantes del Programa Ingeniería Eléctrica, se evaluaron siete atributos siendo estos: Ubicación e Infraestructura, Bienestar Universitario, Medios de Apoyo, Formación Universitaria, Nivel Académico, Estructura Administrativa y Directiva y profesores, siendo para los estudiantes del programa el nivel académico el atributo más importante, por lo que para lograr una excelente satisfacción en los estudiantes es necesario un seguimiento al plan de estudio, cumpliendo con las expectativas sobre la buena formación de los alumnos en la carrera que está estudiando.

En correspondencia con este aspecto es importante tener en cuenta la coherencia de las asignaturas con la carrera que está estudiando, la profundidad en las asignaturas y la calidad en los laboratorios, siendo este un aspecto muy importante y evaluado como relevante por los estudiantes. Por tanto, es necesario llevar el proceso de actualización del plan de estudio tomando en consideración

Una vez investigado el comportamiento de las competencias en Ingeniería Eléctrica a nivel internacional, nacional e institucional y los aportes generados en estudios anteriores a través de la autoevaluación del programa para renovación de registro calificado en el año 2010, los estudios de impacto laboral realizados en la institución, las reuniones con empresarios y los aportes obtenidos como sugerencias a través de la coordinación de práctica empresarial para el programa Ingeniería Eléctrica se llega al siguiente análisis por grupo objetivo.

2.3. Empresarios.

Hablar de competencias profesionales hoy en día; con el objeto de lograr tener institucionalmente un programa creado para cumplir con las exigencias que el mundo laboral exige es necesario la participación del sector productivo que desde sus aportes contribuyan a la creación adecuada de un plan de estudios que responda a las exigencias laborales, para ello se logró identificar las empresas que mantiene una relación directa con la institución por intermedio del convenio de prácticas empresariales que se tiene establecido y se muestra a continuación en la tabla 4.

No.	EMPRESAS
1	TRANSFORMADORES DEL CARIBE
2	JAYCA LTDA
3	IVALVAN E.U
4	CAMELEC LTDA

No.	EMPRESAS
5	CENTRO COMERCIAL PORTAL DEL PRADO
6	ELECTRICAS A.C LTDA
7	ISA TRANSELCA S.A E.S.P
8	ELECTRICARIBE S.A E.S.P (CONTRATO DE APRENDIZAJE)
9	INGESOFT LTDA -INGENIERIA Y SOFTWARE
10	IEB - INGENIERIA ESPECIALIZADA
11	GRASAS Y ACEITES VEGETALES LTDA
12	APPLUS NORCONTROL COLOMBIA LTDA
13	MONOMEROS (CONTRATO DE APRENDIZAJE)
14	ALUMINIOS REYNOLDS SANTO DOMINGO S.A
15	GECELCA S.A E.S.P
16	INSERMAT LTDA
17	ECONEX E.U
18	SERVICIO DE MANTENIMIENTO ELECTRICO DE LA COSTA Y CIA
19	GENECOL
20	ACP LTDA / AUTOMATIZACION CONTROL Y POTENCIA
21	VATIA S.A
22	DISELECTRICO LTDA.
23	ELECTRODISEÑOS S.A
24	INGENIERÍA ELECTRICA Y SERVICIOS DE COLOMBIA LTDA
25	MONTAJES Y SERVICIOS DE INGENIERIA
26	GRADESA
27	OXINORT SUMINISTROS Y ASESORIAS INDUSTRIALES
28	QUARK UP LTDA
29	SENTEL LTDA.
30	TERMOFLORES S.A E.S.P
31	UNIÓN ELÉCTRICA S.A.
32	PROTELCO LTDA.
33	IMAICOD S.A
34	RESEARCH & SERVICIES LTDA
35	INGENIERÍA DE SERVICIO Y CONTROL LTDA
36	CERREJON (CONTRATO DE APRENDIZAJE)
37	MENS LTDA

Tabla 4. Empresas que tienen suscrito convenios con el programa Ingeniería Eléctrica de la CUC

Con el listado general de empresas, se realiza el análisis y distribución de las áreas de mayor interés por cada una, según las diferentes disciplinas del saber, siendo este estudio la base fundamental para el diseño del mapa de competencias del programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC.

La Ingeniería Eléctrica es la profesión que aplica las ciencias eléctricas que van desde el electromagnetismo hasta las teorías de circuitos y sistemas, las teorías de transmisión, control y ciencias relacionadas con conceptos energéticos integrados, así como el conocimiento matemático, las ciencias físicas y las ciencias económicas y administrativas en actividades productivas, recreativas y de servicios, para el beneficio de la sociedad.

La Ingeniería Eléctrica se responsabiliza de varias áreas y servicios de infraestructura desde sus diseños y construcción hasta su operación y mantenimiento. Además, participa en la prestación de muchos servicios comerciales, industriales, gubernamentales, sociales y de seguridad. Para llevar a cabo estas aplicaciones, la Ingeniería Eléctrica desarrolla las investigaciones científicas, técnicas y económicas necesarias.

Con el listado general de empresas, se realiza el análisis y distribución de las áreas de mayor interés por cada una, según las diferentes disciplinas del saber, siendo este estudio la base fundamental para el diseño del mapa de competencias del programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC (ver tabla 5).

Empresa	Generación	Transmisión y Distribución	Circuitos Eléctricos	Campos Electromagnéticos	Máquinas Eléctricas	Mediciones Eléctricas	Subestaciones Eléctricas	Sistemas de Potencia
TRANSFORMADORES DEL CARIBE	X	X	X			X	X	
JAYCA LTDA			X			X	X	
IVALVAN E.U			X			X	X	
CAMELEC LTDA		X	X		X	X	X	
CENTRO COMERCIAL PORTAL DEL PRADO	X	X	X		X	X	X	
ELECTRICAS A.C LTDA		X	X			X	X	
ISA TRANSELCA S.A E.S.P	X	X	X	X	X	X	X	X
ELECTRICARIBE S.A E.S.P (CONTRATO DE APRENDIZAJE)		X	X		X	X	X	X
INGESOF LTDA - INGENIERIA Y SOFTWARE			X			X		
IEB - INGENIERIA ESPECIALIZADA	X	X	X		X	X	X	X
GRASAS Y ACEITES VEGETALES LTDA		X	X		X	X	X	X
APPLUS NORCONTROL COLOMBIA LTDA	X	X	X	X	X	X	X	X
MONOMEROS (CONTRATO DE APRENDIZAJE)	X	X	X		X	X	X	X

Empresa	Generación	Transmisión y Distribución	Circuitos Eléctricos	Campos Electromagnéticos	Máquinas Eléctricas	Mediciones Eléctricas	Subestaciones Eléctricas	Sistemas de Potencia
ALUMINIOS REYNOLDS SANTO DOMINGO S.A		X	X		X	X	X	X
GECELCA S.A E.S.P	X	X	X	X		X	X	X
INSERMAT LTDA	X	X	X			X	X	
ECONEX E.U			X			X	X	
SERVICIO DE MANTENIMIENTO ELECTRICO DE LA COSTA Y CIA		X	X		X	X	X	
GENECOL	X		X		X	X		
ACP LTDA / AUTOMATIZACION CONTROL Y POTENCIA		X	X			X		
VATIA S.A	X	X						X
DISELECTRICO LTDA.		X	X			X	X	X
ELECTRODISEÑOS S.A		X	X			X	X	X
INGENIERÍA ELECTRICA Y SERVICIOS DE COLOMBIA LTDA	X	X	X			X	X	
MONTAJES Y SERVICIOS DE INGENIERIA		X	X			X	X	X
GRADESA		X	X		X	X	X	X

Empresa	Generación	Transmisión y Distribución	Circuitos Eléctricos	Campos Electromagnéticos	Máquinas Eléctricas	Mediciones Eléctricas	Subestaciones Eléctricas	Sistemas de Potencia
OXINORT SUMINISTROS Y ASESORIAS INDUSTRIALES		X	X		X	X	X	
QUARK UP LTDA		X	X		X	X	X	X
SENTEL LTDA.		X	X		X	X	X	
TERMOFLORES S.A E.S.P	X	X	X	X		X	X	X
UNIÓN ELÉCTRICA S.A.		X	X			X	X	
PROTELCO LTDA.								
IMAICOD S.A	X	X	X		X	X	X	
RESEARCH & SERVICIOS LTDA		X	X		X	X	X	
INGENIERÍA DE SERVICIO Y CONTROL LTDA			X			X		
CERREJON	X	X	X		X	X	X	X
MENS LTDA			X			X		

Tabla 5: Distribución de las empresas de acuerdo a las diferentes disciplinas a evaluar.

Luego de tener identificado la distribución de cada una de las empresas evaluadas por cada una de las disciplinas se determina la existencia de empresas de la costa que trabajan basándose en el uso de energía eléctrica en diferentes sectores y de las 38 empresas encuestadas se obtuvieron los siguientes resultados (Ver figura 3).

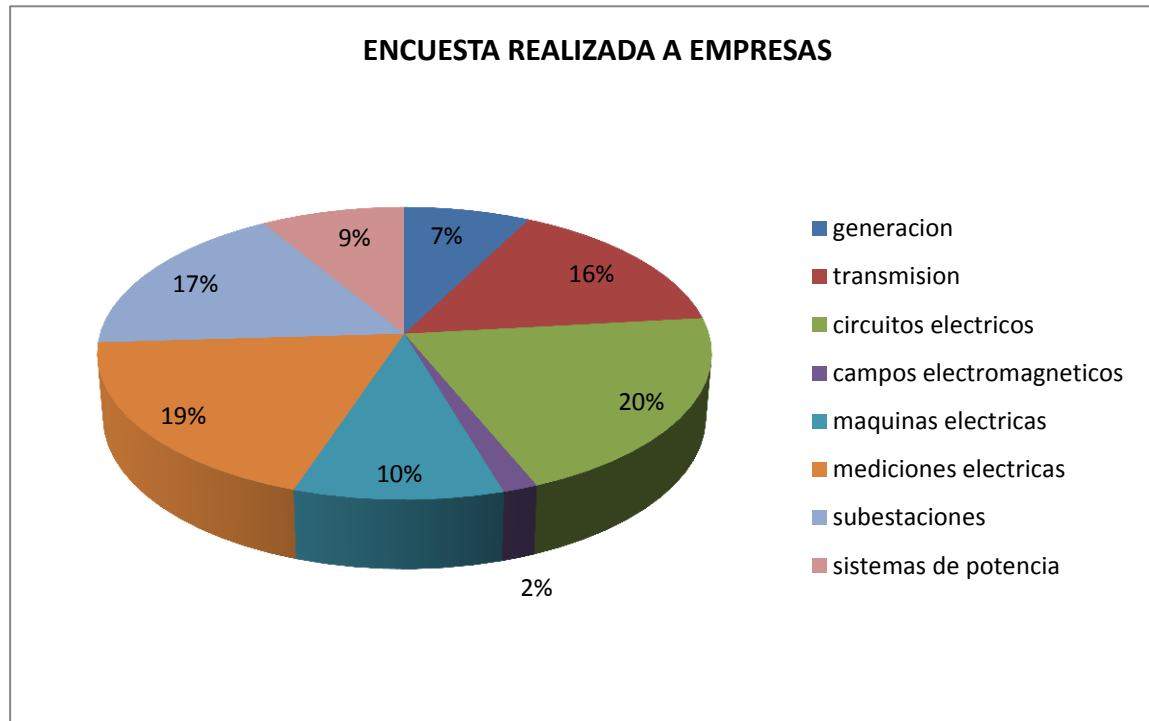


Figura 3. Análisis de las competencias según el perfil de las empresas.

Observando los resultados, se pudieron realizar ciertas comparaciones. El pensum del programa ingeniería eléctrica de la CUC contiene como materias de estudio todas estas áreas de desempeño o áreas de trabajo en la industria, lo cual indica que el perfil objetivo a formar está actualizado y satisface la demanda del sector empresarial. Al momento de aplicar la encuesta a los empresarios que laboran en el sector energético se recopiló ciertas opiniones y sugerencias para el mejoramiento continuo del programa ya que en el proceso de actualización del plan de estudio la opinión de ellos ayuda a crear una percepción de los

graduandos en el medio laboral; mostrando al programa el nivel de satisfacción de los profesionales en las organizaciones, su desempeño y las competencias percibidas mediante cambios generados e innovaciones desarrolladas en las empresas. Se encontró que una limitante es la falta de profundidad en los sistemas de potencia, ya que en promociones anteriores, esta materia era una electiva y algunos egresados no cuentan con este conocimiento de forma completa.

Al detallar los resultados de la gráfica, es notable la tendencia a trabajar en el área de los circuitos eléctricos, entonces es deber del programa fortalecer día a día las materias que abarcan esta área, tales como circuitos eléctricos 1 y 2, e instalaciones eléctricas - iluminación como aplicación de las bases cognoscitivas de los circuitos a diseños de ingeniería. Otras áreas de desempeño ampliamente utilizadas son las mediciones e instrumentación y subestaciones, se puede deducir que el programa debe trabajar en estas áreas más utilizadas, unificando el uso de las tecnologías, actualizando en el uso de nuevos métodos y dispositivos, sin perder el rumbo del programa, el cual consiste en el uso de fuentes renovables y el uso racional de la energía.

Los campos electromagnéticos conforman un área de desempeño selectivo en la industria, y solo empresas como TERMOFLORES y TRANSCELCA (generadoras de energía eléctrica) trabajan en esta área, esto no quiere decir que el programa no debe trabajar en materias como física de campos y teoría electromagnética, pues estas son bases para la formación y la creación del conocimiento integral en un ingeniero electricista.

Los ejes temáticos restantes son máquinas eléctricas, transmisión y generación de energía, con porcentajes del 10%, 16% y 7% respectivamente. Por lo tanto el programa debe seguir trabajando en estos planos anteriormente mencionados.

2.4. Comparación del Pensum F1, del programa Ingeniería Eléctrica de CUC, con los planes de estudios de Universidades Nacionales e Internacionales.

El pensum F1 del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC, (caso de análisis en la investigación) tiene un total de 180 créditos, y de ellos se tienen 28 de formación electiva en las diferentes áreas de formación integral del futuro profesional, lo cual arroja un 15,55% de asignaturas electivas, contra un 84,44% de asignaturas fijas o no electivas. Se encuentran distribuidos de la siguiente forma¹²:

INGENIERIA APLICADA	con 61 créditos,
CIENCIAS BÁSICAS	con 37 créditos,
BASICA DE INGENIERIA	con 36 créditos,
PROFUNDIZACIÓN PROFESIONAL	con 26 créditos,
HUMANIDADES	con 11 créditos,
ECONOMICO ADMINISTRATIVAS	con 9 créditos,

Al observar los objetivos educacionales y los programas académicos de instituciones de educación superior alrededor del mundo, se puede afirmar que los programas de Ingeniería Eléctrica son bastante similares tanto en objetivos como en contenidos, aunque puede haber diferencias importantes en perfiles, énfasis, áreas de estudio, investigación y especialización.

La Sociedad profesional líder en esta disciplina del conocimiento ha sido el Institute of Electrical and Electronics Engineers –IEEE y con su participación ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) ha establecido los criterios básicos para acreditar programas en los Estados Unidos. Los criterios de acreditación de ABET han sido reconocidos como un marco referencial adecuado para los programas en Latinoamérica y muchas Universidades Latinoamericanas y

¹² Proyecto Educativo del Programa de Eléctrica (PEP)

colombianas han aceptado este marco referencial para el desarrollo de sus objetivos educativos y curriculares.

A nivel internacional, la duración de los programas de Ingeniería Eléctrica y sus contenidos curriculares oscila entre los 4 años en Estados Unidos y 6 años en países Europeos (España) y Chile en Suramérica. En Colombia esta duración se ha establecido en 5 años. A pesar de las diferencias en duración, el objetivo de conocimiento es similar en todas estas Universidades y países, y las diferencias están básicamente en mayores niveles de especialización y más áreas de estudio e investigación.

Si se tiene en cuenta los estándares recomendados por ABET, los programas de Ingeniería Eléctrica deben demostrar que sus egresados adquieren las siguientes competencias o habilidades:

- a. Habilidad para aplicar el conocimiento de las matemáticas, las ciencias y la ingeniería.
- b. Habilidad para diseñar y realizar experimentos y analizar e interpretar datos.
- c. Habilidad para diseñar un sistema que cumpla con especificaciones deseadas.
- d. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- e. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- f. Entender la responsabilidad ética de un profesional
- g. Habilidad para comunicarse efectivamente.
- h. Educación amplia que permita entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto global de la sociedad.
- i. Reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje a lo largo de toda la vida y la habilidad para realizarlo.
- j. Conocimiento de temas contemporáneos.
- k. Habilidad para utilizar técnicas, prácticas y herramientas modernas de ingeniería para la práctica de la ingeniería.

l. Conocimiento de probabilidad y estadística incluyendo su aplicación a la ingeniería eléctrica.

m. Conocimiento de las matemáticas y de las ciencias básicas y de ingeniería necesarias para realizar análisis y diseños propios de la ingeniería eléctrica.

n. Conocimiento de matemáticas avanzadas.

Específicamente con respecto al Currículo de Ingeniería Eléctrica, ABET establece que los graduados deben demostrar:

- Conocimiento de probabilidad y estadística incluyendo aplicaciones apropiadas en la Ingeniería Eléctrica.
- Los conocimientos en matemáticas, ciencias básicas y ciencias de Ingeniería, necesarios para analizar y diseñar sistemas y dispositivos complejos que contienen componentes de hardware y software.

Estos elementos referenciales y la observación de los programas de Ingeniería Eléctrica en el país demuestran que los objetivos educacionales coinciden de gran manera con las tendencias en muchos países y principalmente con los Estados Unidos y que los programas tienen tendencias similares y diferencias de perfiles que enriquecen la industria Nacional y la aplicación de la Ingeniería Eléctrica en el país¹³.

2.4.1. Comparación con Universidades Nacionales

A continuación se muestra el listado de universidades con que se compara el plan de estudios de la institución en relación al programa de ingeniería eléctrica, clasificando el número de créditos totales que maneja cada una a fin de determinar más adelante la viabilidad de números de créditos en la actualización del plan de estudio institucional.

¹³ ACOFI - ICFES, Actualización y modernización del currículo de Ingeniería Eléctrica. Bogotá, 1996.

UNIVERSIDAD	CIUDAD	CRÉDITOS ACADÉMICOS	OBSERVACIONES
Universidad del Sinú	Montería	150	Reg. Calificado
Universidad del Norte	Barranquilla	155	Acreditada
Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	172	Reg. Calificado
Universidad de Pamplona	Norte de Santander	166	Reg. Calificado
Universidad Nacional de Colombia	Medellín	178	Acreditada
Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	167	Acreditada
Universidad Nacional de Colombia	Manizales	164	Acreditada
Universidad Tecnológica de Bolívar	Cartagena	171	Reg. Calificado
Universidad de la Salle	Bogotá	172	Reg. Calificado
Universidad Industrial de Santander - UIS	Bucaramanga	189	Acreditada
Universidad de Antioquia	Medellín	158	Acreditada
Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	178	Acreditada
Universidad de los Andes	Bogotá	137	Acreditada
Universidad del Valle	Cali	167	Acreditada
Universidad Autónoma de Occidente	Cali	175	Reg. Calificado
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Bogotá D.C	169	Acreditada

Tabla 6. Listado de Universidades Nacionales con el programa de Ingeniería Eléctrica.

Luego de identificar las universidades en estudio, se analizaron cada una con el fin de determinar las asignaturas en común y las asignaturas propias de cada institución a fin de comparar el nivel de importancia de cada asignatura e ir identificando los posibles cambios, por tanto se presenta la siguiente gráfica.

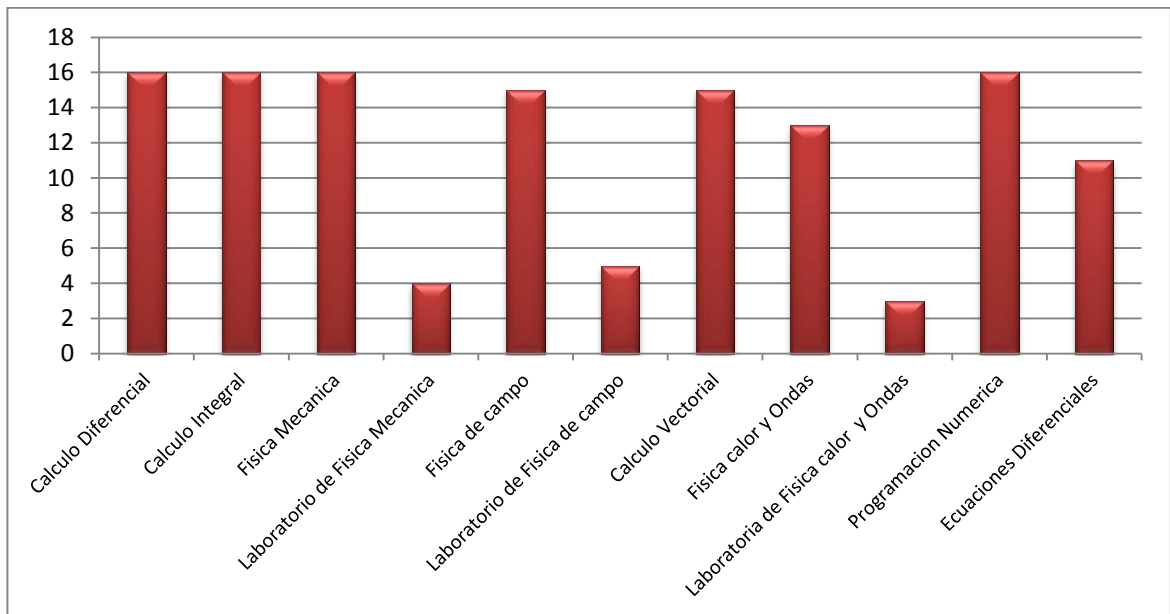


Figura 4. Asignaturas de Ciencias Básicas del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC comunes con otras universidades.

Comparando las asignaturas que se ofrecen en las diferentes universidades en estudio con las ofrecidas en la CUC podemos analizar que hay 4 asignaturas relacionadas al área de ciencias básicas de la CUC que corresponden a un 36% y que son vistas en todas las demás universidades en estudio, otras 4 que son vistas en casi todas las universidades y por último unas asignaturas que se ofrecen en muy pocas universidades.

Se observa además que las asignaturas de laboratorio son las menos ofrecidas en las demás universidades, esto se debe a que estas son vistas por los estudiantes dentro de las asignaturas teóricas y sus horas de trabajo no son consideradas

como créditos, es decir, que una asignatura como Física Mecánica puede tener 3 créditos pero sus horas presenciales son cinco.

En la CUC se ofrece una asignatura electiva de ciencias básicas, la cual les permite a los estudiantes elegir una asignatura entre varias que no se encuentran en la malla académica. La mayoría de estas asignaturas son obligatorias en las demás Universidades. Dentro de estas asignaturas, las más comunes son Química, Algebra Lineal y Estadística.

En la mayoría de las universidades ofrecen Algebra Lineal y Estadística como asignaturas obligatorias, además de Química que es ofrecida en el 56% (9) de las universidades. Es importante comparar las asignaturas ofrecidas en el área de Ciencias Básicas de la CUC, con el contenido de las ECAES en la parte de ciencias básicas, y establecer la importancia de estas asignaturas en la malla académica del programa de Ingeniería Eléctrica.

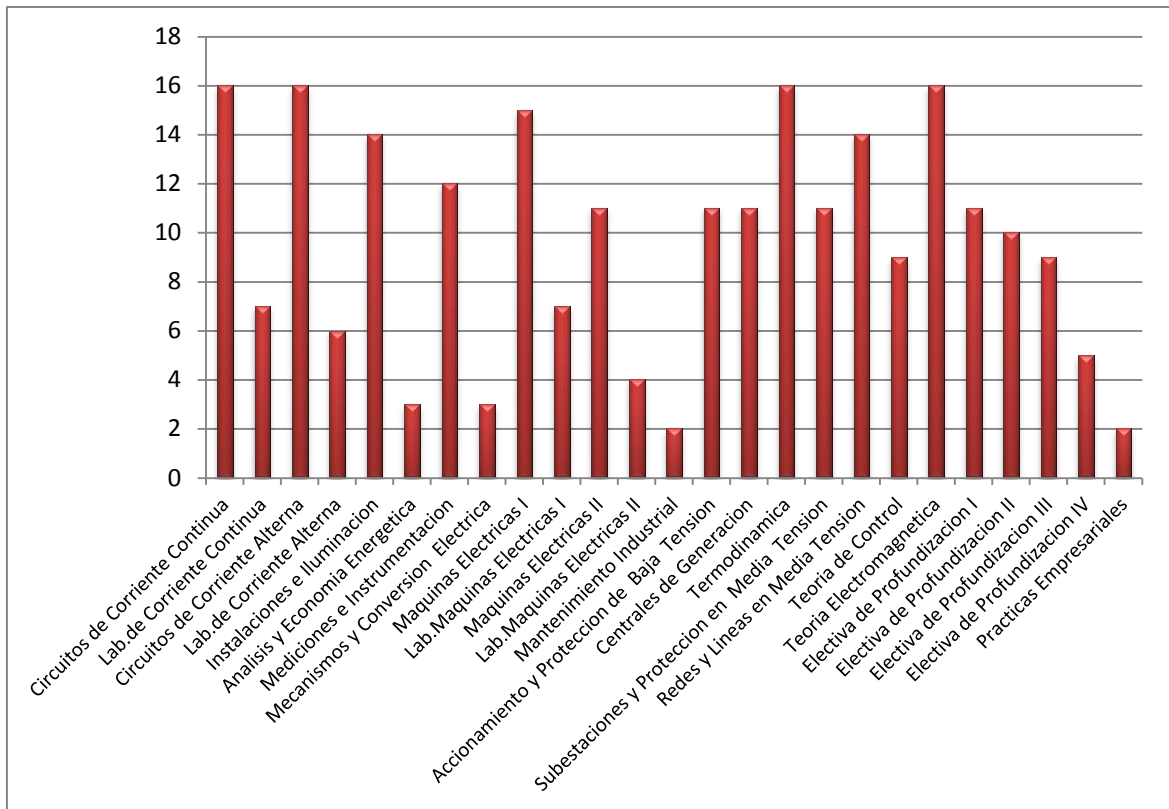


Figura 5. Asignaturas de Ingeniería Aplicada del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC comunes con otras universidades

En la tabla se observa que los laboratorios figuran nuevamente dentro de las asignaturas con menos presencia en otras Universidades, esto es por la misma razón que con los laboratorios de las asignaturas de Ciencias Básicas, es decir por los créditos académicos, pero estos laboratorios al ser del área aplicada tienen mayor importancia y por esto hay mayor presencia en otras Universidades.

La siguiente tabla muestra detalladamente la cantidad y el porcentaje de Universidades que ofrecen cada una de las materias del área de ingeniería aplicada ofrecidas en la CUC.

ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE OFRECEN LA ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE NO OFRECEN LA ASIGNATURA	%
Circuitos de Corriente Continua	16	0	100,0%
Circuitos de Corriente Alterna	16	0	100,0%
Termodinámica	16	0	100,0%
Teoría Electromagnética	16	0	100,0%
Maquinas Eléctricas I	15	1	93,8%
Instalaciones e Iluminación	14	2	87,5%
Redes y Líneas en Media Tensión	14	2	87,5%
Mediciones e Instrumentación	12	4	75,0%
Maquinas Eléctricas II	11	5	68,8%
Accionamiento y Protección de Baja Tensión	11	5	68,8%
Centrales de Generación	11	5	68,8%
Subestaciones y Protección en Media Tensión	11	5	68,8%
Electiva de Profundización I	11	5	68,8%
Electiva de Profundización II	10	6	62,5%
Teoría de Control	9	7	56,3%
Electiva de Profundización III	9	7	56,3%
Lab.de Corriente Continua	7	9	43,8%
Lab. Maquinas Eléctricas I	7	9	43,8%
Lab.de Corriente Alterna	6	10	37,5%
Electiva de Profundización IV	5	11	31,3%
Lab. Maquinas Eléctricas II	4	12	25,0%
Análisis y Economía Energética	3	13	18,8%
Mecanismos y Conversión	3	13	18,8%

ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE OFRECEN LA ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE NO OFRECEN LA ASIGNATURA	%
Eléctrica			
Mantenimiento Industrial	2	14	12,5%
Prácticas Empresariales	2	14	12,5%
Lab.de Accionamientos y Protección de Baja Tensión	0	0	0,0%

Tabla 7. Análisis de las asignaturas del pensum F1, con otras universidades a nivel nacional en el programa Ingeniería Eléctrica.

Confirmando lo dicho anteriormente, todos los laboratorios aparecen en la Tabla 3 con menos del 50% de universidades que lo ofrecen. Se encuentra la asignatura de Análisis y Economía Energética con un 18%, asignatura muy importante ya que les permite a los estudiantes ver y conocer toda la parte legal de los procesos que permiten a la energía eléctrica llegar hasta los usuarios finales, ampliándoles el campo de aplicación que tenían para su vida profesional.

Dentro de las asignaturas presentes en otras universidades y que no se ofrecen en la CUC, hay una que tiene presencia 100% en el resto de universidades. La asignatura de Análisis de Sistemas de Potencia nos muestra la importancia que tiene en todas las Universidades del país, por lo cual se analiza el contenido de esta asignatura y se analiza la razón del porque no se ofrece en la CUC. Las demás asignaturas se ofrecen en menos del 35% de las universidades. En la tabla siguiente se muestra el estudio que se realizó de las asignaturas que son ofrecidas en otras Universidades pero no en la CUC.

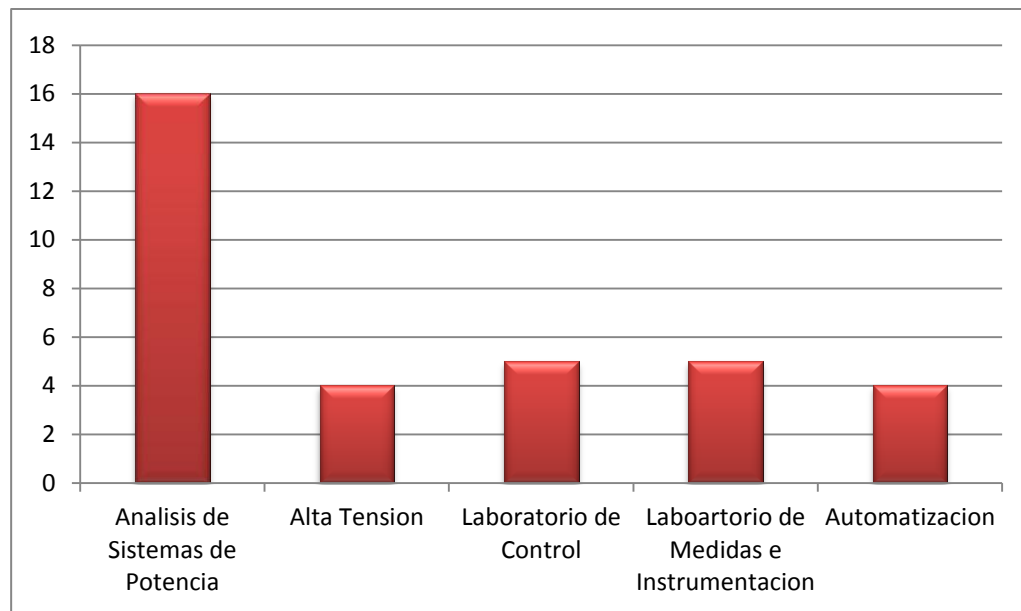


Figura 6. Asignaturas de Ingeniería Aplicada que no se ofrecen en la CUC y si en otras universidades

La presente grafica muestra claramente el nivel de asignaturas en común presente en cada una de las universidades en estudios diferentes a la CUC Dentro de las asignaturas ofrecidas en la CUC (No electiva) hay una que no es ofrecida en ninguna otra universidad de Colombia, Seguridad Industrial, esto nos indica que el estudiante de Ingeniería Eléctrica egresado de la CUC sale muy bien preparado en esta área, la cual es muy importante ya que involucran todos los tipos de seguridad y no solo la seguridad en la parte eléctrica. La CUC reconoce la importancia de esta asignatura, ya que en la industria gran parte de los incidentes y accidentes que se presentan son a nivel eléctrico.

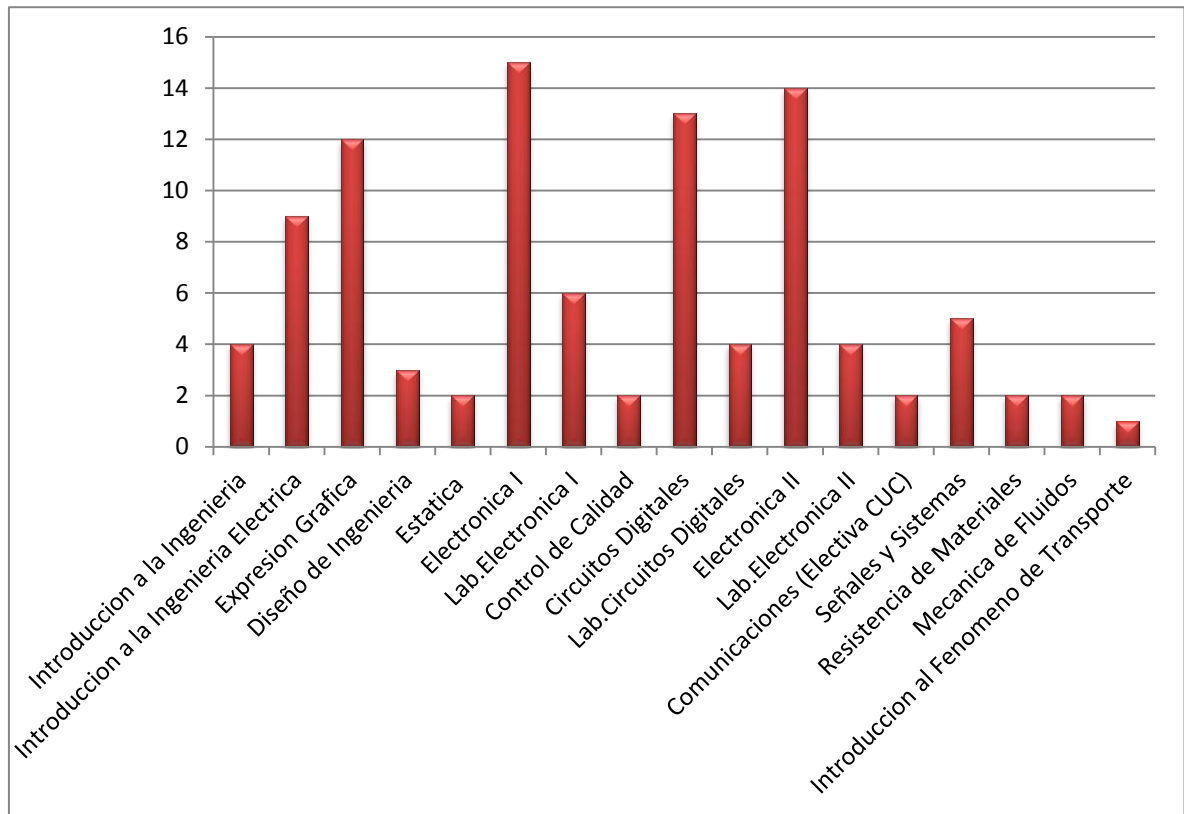


Figura 7. Asignaturas básicas del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC comunes con otras universidades.

La presente grafica muestra que las materias que coinciden en menor número con otras universidades, se encuentran en la CUC como electivas, entre las cuales se encuentran: Resistencia de materiales, Comunicaciones, Mecánica de fluidos, Introducción al fenómeno del transporte.

Una asignatura importante en la CUC es Diseño de Ingeniería, esta materia les permite a los estudiantes de Ingeniería diseñar cualquier producto novedoso y útil que se les ocurra, sin pensar en restricciones de materiales, costos, etc. Lo cual les permite poner en práctica toda su imaginación y en algún momento crear grandes inventos. Esta materia es cursada en 2 semestre con el fin de que los estudiantes no piensen en si los diseños son posibles o no, ya que a medida que

avanzan en semestres se van bloqueando debido a los diferentes conceptos que obtienen en sus respectivas áreas.

Las asignaturas con una presencia mayor a 50% son las asignaturas que se dan como obligatorias dentro de la CUC, entre las cuales se encuentran: Electrónica I, Circuitos digitales, Expresión gráfica, etc.

En la gráfica que a continuación se muestra aparecen las asignaturas que se ofrecen en el departamento de humanidades de la CUC.

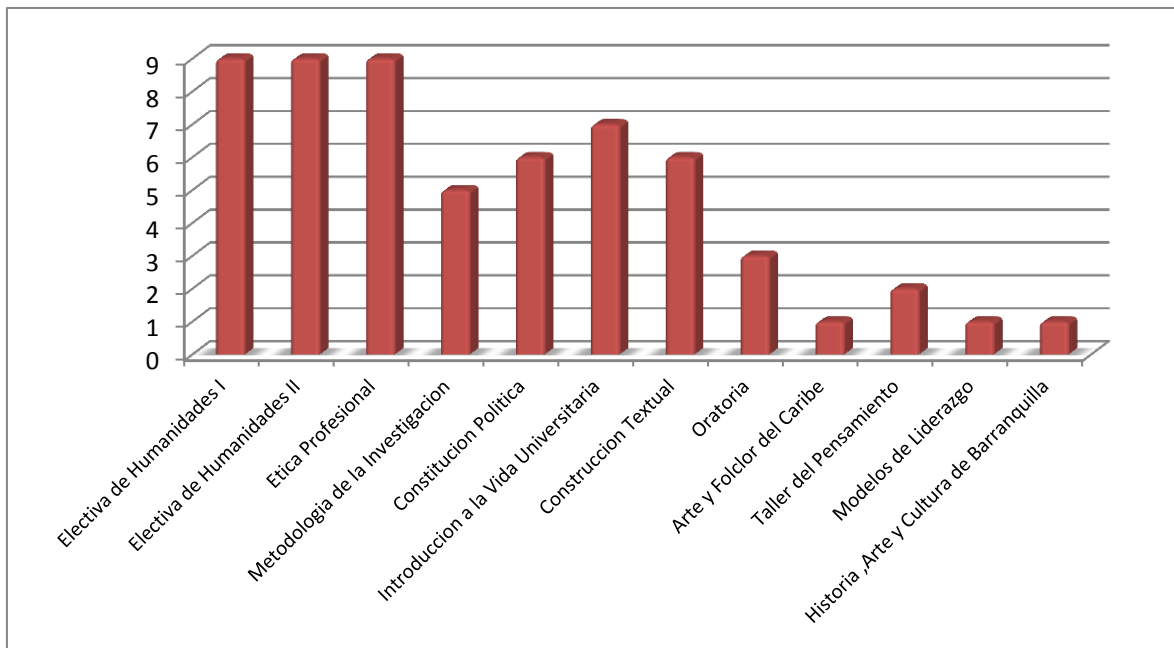


Figura 8. Asignaturas de Humanidades del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC comunes con otras universidades.

De todas estas asignaturas mostradas en la figura anterior, las únicas que son obligatorias dentro del programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC son Ética Profesional, Constitución Política y Metodología de la Investigación, las demás asignaturas pueden ser vistas como electivas.

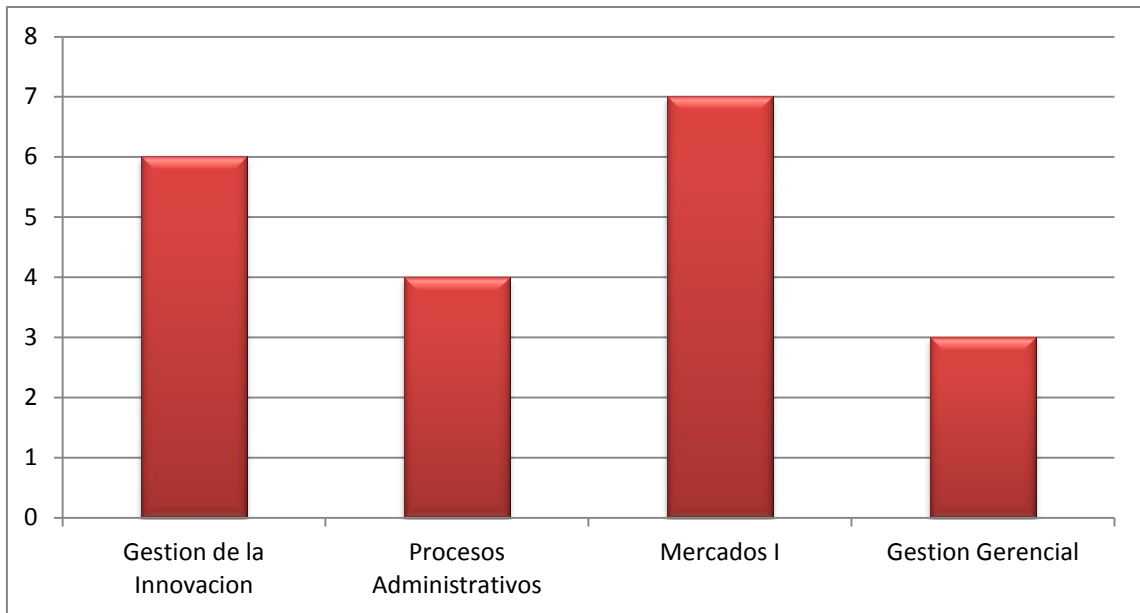


Figura 9. Asignaturas Económica-Administrativa del programa Ingeniería Eléctrica de la CUC comunes con otras universidades.

Las asignaturas Económica-Administrativa, mostradas en la figura 9 se ofrecen como electivas en la CUC, estas le permiten al estudiante de Ingeniería Eléctrica desarrollar sus capacidades de Gerencia de Proyectos y al buen manejo de los recursos. Aunque todas estas asignaturas son electivas, también coinciden con materias en otras universidades.

2.4.2. Comparación con Universidades Internacionales

UNIVERSIDAD	PAIS
Autónoma de Barcelona	España
Nacional Autónoma de México	México
Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría. ISPJAE	Cuba
Escuela Politécnica Superior Carlos III	España
Princeton	Estados Unidos

Tabla 8. Listado de universidades internacionales

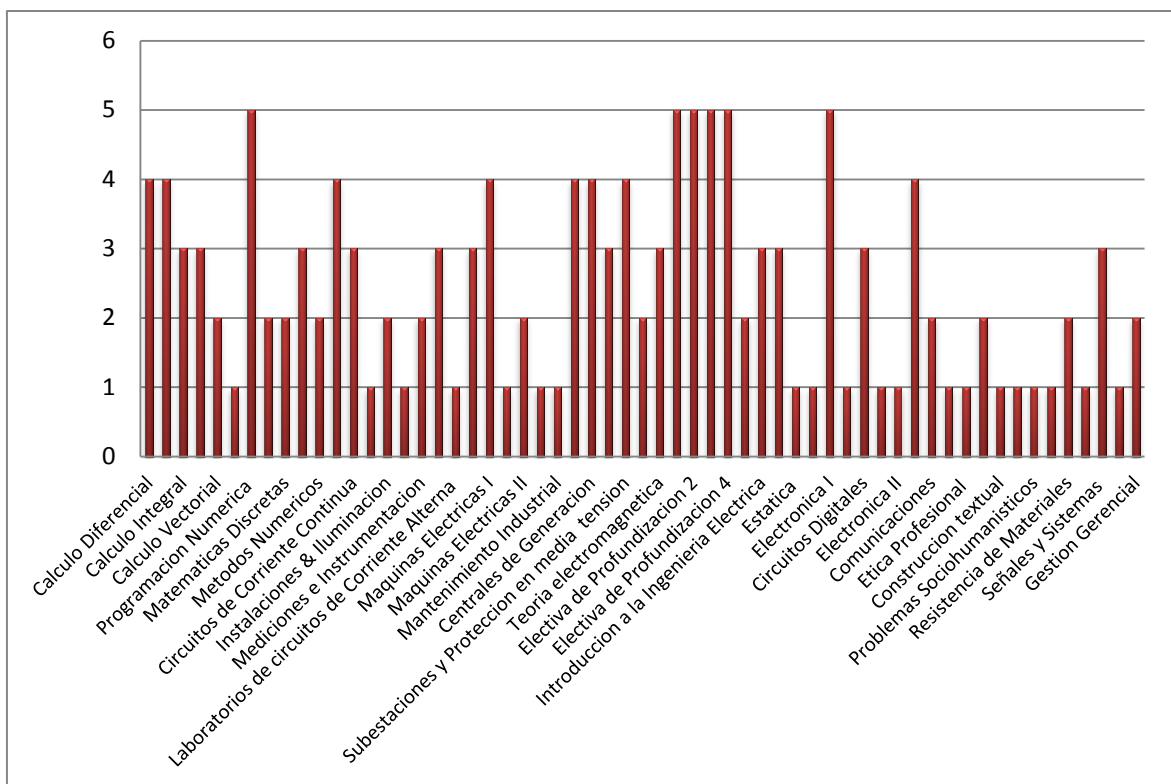


Figura 10. Asignaturas del Programa de Ingeneira Electrica de la CUC en comun con universidades internacionales.

A continuación se presenta una tabla donde se muestran todas las asignaturas que se ofrecen en común en 5 universidades internacionales y la CUC.

ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE OFRECEN LA ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE NO OFRECEN LA ASIGNATURA	%
Calculo Diferencial	4	1	80,00%
Física Mecánica	4	1	80,00%
Programación Numérica	5	0	100,00%
Estadística I	4	1	80,00%
Maquinas Eléctricas I	4	1	80,00%

ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE OFRECEN LA ASIGNATURA	UNIVERSIDADES QUE NO OFRECEN LA ASIGNATURA	%
Accionamientos y Protección de baja tensión	4	1	80,00%
Centrales de Generación	4	1	80,00%
Subestaciones y Protección en media tensión	4	1	80,00%
Electiva de Profundización 1	5	0	100,00%
Electiva de Profundización 2	5	0	100,00%
Electiva de Profundización 3	5	0	100,00%
Electiva de Profundización 4	5	0	100,00%
Electrónica I	5	0	100,00%
Control de calidad	4	1	80,00%

Tabla 9. Análisis de las asignaturas del pensum F1, con otras universidades a nivel internacional en el programa Ingeniería Eléctrica.

En esta tabla se muestran las asignaturas que están presentes en más de 3 de las universidades consultadas. Es interesante que en todas las universidades, la profundización de la carrera es electiva para los estudiantes, igual que en la CUC.

2.5. Desarrollo de las competencias genéricas y el mapa de competencias para el programa Ingeniería Eléctrica.

El PEI de la Corporación Universitaria de la Costa, dentro de las Políticas para el aseguramiento de la calidad establece que los diferentes Programas Académicos de la Institución a través de sus respectivos comités curriculares permanentemente están trabajando en las siguientes acciones curriculares:

- Revisión y actualización de contenidos de todos los programas, buscando la concordancia y coherencia con la guía de orientación de las diferentes asociaciones.
- Revisión y rediseño de los procesos de las evaluaciones de las distintas asignaturas.
- Se están manejando acciones metodológicas tendientes a la construcción y desarrollo de las competencias propias de cada área de estudios según el perfil que persigue cada programa y cada asignatura en particular.
- Se están evaluando competencias, las cuales se circunscriben en actividades de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo de acuerdo a los componentes disciplinares de cada asignatura –según programa-: ejes conceptuales, fundamentos epistemológicos, procesos articuladores de cada área, reglas de acción y acciones particulares de cada campo de estudio.
- Se están liderando programas que permiten el desarrollo de habilidades y destrezas propias del campo profesional y disciplinario de los estudiantes, es decir, el “saber hacer” con altos niveles de desempeño a través de prácticas empresariales debidamente organizadas para los últimos semestres.

2.5.1. Competencias Genéricas en el Programa Ingeniería Eléctrica.

El Programa de Ingeniería Eléctrica promueve desde el accionar de las asignaturas, mediante las actividades investigativas y de extensión, los eventos y en general desde la transversalidad del currículo, la apropiación de competencias básicas, cognitivas básicas, socio-afectivas, y específicas de la profesión, según las áreas de formación teniendo en cuenta áreas temáticas específicas de la Ingeniería Eléctrica y las competencias específicas del Ingeniero Eléctrico (ver tabla 10).

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
COGNITIVAS (Interpretativa, Argumentativa y Propositiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Básicas • Básicas de Ingeniería • Ingeniería Aplicada • Económico Administrativas • Humanidades • Profundización Profesional 	Estas competencias se promueven desde la transversalidad del currículo.
SOCIO AFECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Humanidades 	Aunque se promueve su apropiación desde la transversalidad del currículo, se hace mayor énfasis en las Electivas de Humanidades I y II.
INVESTIGATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Humanidades • Profundización Profesional 	La cultura investigativa es inherente a todos los espacios académicos, sin embargo, en las asignaturas de Metodología de la Investigación (Área de Humanidades) y las seis electivas de profundización fuentes Renovables I y II , Uso Racional de energía I y II y Calidad de Energía I y II (propias de la profesión), se aborda con mayor énfasis el proceso investigativo promoviendo la visualización del estado del arte de la disciplina y contribuyendo al enriquecimiento investigativo de cada estudiante.
GENÉRICAS (Comunicación en lengua materna y en otra lengua internacional,	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Básicas • Básicas de Ingeniería • Económico 	Desde las asignaturas del área de Humanidades (Constitución Política, Ética Profesional y Electivas I y II) se promueve la apropiación de la cultura

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
Pensamiento matemático, Cultura científica, tecnológica y gestión de la información y Ciudadanía)	Administrativas <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Aplicada • Humanidades 	<p>ciudadana, la formación en valores y la comunicación en lengua materna.</p> <p>Es requisito complementario y de obligatorio cumplimiento al plan de estudios de Ingeniería Eléctrica la suficiencia del Inglés, como requisito de grado, lo cual se puede demostrar: Aprobando los seis niveles del curso de Inglés ofrecido por la institución o acreditando un nivel superior que deberá ser certificado por el mismo instituto u obteniendo un puntaje mayor a 500 puntos en la prueba escrita del TOEFL (Test of English as a foreign language) o 61 puntos en la prueba con base en internet (Internet Based Test) del mismo examen.</p> <p>El pensamiento matemático se aborda como actividad cotidiana en diferentes asignaturas de las áreas de Ciencias Básicas y Básicas de Ingeniería (Cálculos, Físicas, Ecuaciones Diferenciales, Algebra, estadística, matemáticas discretas, electrónica y aquellas propias del programa donde el análisis y el estudio de fórmulas matemáticas es necesario para la aplicación de conceptos básicos relacionados con la formación del programa de Ingeniería eléctrica.</p> <p>La gestión tecnológica y de la información es abordada desde las áreas de Ingeniería Aplicada (Circuitos, Maquinas , Instalaciones</p>

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
		e Iluminación, centrales de generación, etc.), complementándose con el área Económico Administrativa, donde se aborda la gestión de la información mediante asignaturas tales como Electivas Económico Administrativas I y Análisis y economía Energética propia del Programa de eléctrica).
<p>PROFESIONALES (Diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos en generación, transmisión, distribución y control dentro de parámetros de uso racional de energía eléctrica , dirigir actividades operativas en sistemas eléctricos industriales y de mantenimiento industrial criterios de conservación del medio ambiente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Básicas de Ingeniería • Ingeniería Aplicada • Profundización Profesional 	<p>Las competencias profesionales en la construcción, diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos en generación, transmisión, distribución y control dentro de parámetros de uso racional de energía eléctrica se promueven desde las áreas de Ingeniería Aplicada y Profundización Profesional, mediante diversidad de asignaturas, tales como: Circuitos, Instalaciones, mediciones, maquinas eléctricas, mecanismos y conversión de energía, Centrales de generación, Subestaciones, redes y líneas de media tensión, sistemas de potencia entre otras y las seis electivas de profundización. La competencia en dirección de actividades operativas en sistemas eléctricos industriales y de mantenimiento industrial se lleva a cabo a través de la interacción con asignaturas tales como diseño de plantas industriales, y gerencia de proyectos propias de las electivas</p>

COMPETENCIAS	ÁREAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA	
	ÁREAS	DESCRIPCIÓN
		de aplicaciones de ingeniería y de mantenimiento Industrial propia del área de aplicaciones de ingeniería. La competencia en conservación del medio ambiente es adquirida mediante su interacción con dos de las asignaturas del área de Electivas de Ingeniería Aplicada (Evaluación del impacto ambiental , y gestión ambiental)

Fuente: Documento maestro registro calificado, 2010.

Tabla 10. Áreas de estudio que promueven las competencias

LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA CUC, CUC soporta las competencias genéricas de sus programas bajo el proyecto Tuning, sin embargo la presente investigación arrojó resultados que son de ayuda para una mejora curricular en el programa de ingeniería eléctrica de la institución.

Las competencias hacen parte de los lineamientos que la Unesco considera necesarios para que las IES se encuentren en el marco político de la pertinencia. Esta se considera una herramienta útil para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la capacitación laboral.

2.5.2. Mapa de Competencias del programa Ingeniería Eléctrica.

Una vez investigado el comportamiento de las competencias en Ingeniería Eléctrica a nivel internacional, nacional e institucional y los aportes generados en estudios anteriores a través de la autoevaluación del programa para renovación de registro calificado en el año 2010, los estudios de impacto laboral realizados en la institución, las reuniones con empresarios y los aportes obtenidos como

sugerencias a través de la coordinación de práctica empresarial para el programa Ingeniería Eléctrica se construye el mapa de competencias y se procede con las empresas suscritas a través de convenios, con estudiantes en práctica empresarial y egresados a realizar la validación del mismo.

MAPA DE COMPETENCIAS DEL PROGRAMA INGENIERÍA ELÉCTRICA

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
El Ingeniero Eléctrico es un profesional con capacidad para diseñar, instalar, operar y mantener en condiciones óptimas de operación y eficiencia los sistemas eléctricos y electrónicos que intervienen en la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.	Aplicar los elementos de Comunicación gráfica de acuerdo a la normatividad vigente que rigen en el dibujo de Ingeniería, aplicados al diseño de planos eléctricos.	Elaborar planos de objetos sólidos, utilizando herramientas computacionales y normas nacionales e internacionales que rigen el dibujo en Ingeniería para estructurar las bases de diseños de planos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar bocetos a mano alzada de objetos físicos. – Utilizar los instrumentos y los accesorios de dibujo manual, de acuerdo con sus características y condiciones. – Utilizar el trazado geométrico como base para la representación gráfica de objetos físicos. – Dibujar objetos tridimensionales en planos bidimensionales. – Construir e interpretar las proyecciones principales y auxiliares de un sólido. – Hacer la representación isométrica de un objeto con base en sus vistas. – Representar gráficamente las dimensiones de un objeto físico. – Utilizar la simbología adoptada en el dibujo de ingeniería. – Aplicar las normas nacionales e internacionales que rigen el dibujo de ingeniería. – Representar gráficamente objetos o sistemas físicos. – Utilizar herramientas computacionales para el dibujo de ingeniería en dos y en tres dimensiones.
	Determinar las distribuciones de campos electromagnéticos en elementos electrónicos.	Modelar circuitos electrónicos análogos, digitales y de potencia para el desarrollo de componentes electrónicos indispensables en el funcionamiento, medición, monitoreo y demás aspectos relacionados con los sistemas eléctricos modernos.	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar y diseñar circuitos con diodos y con transistores bipolares de unión y de efecto de campo. – Analizar y diseñar fuentes primarias de circuitos electrónicos. – Analizar y diseñar osciladores armónicos. – Diseñar circuitos con amplificadores operacionales para determinadas solicitaciones. – Calcular y diseñar filtros, teniendo en cuenta los requerimientos de los amplificadores operacionales. – Analizar, diseñar y evaluar subsistemas electrónicos para aplicaciones analógicas. – Programar circuitos lógicos combinatorios, circuitos secuenciales y máquinas de estado. – Diseñar y construir circuitos digitales con dispositivos lógicos comerciales y con dispositivos lógicos programables.
		Diseñar circuitos electrónicos análogos, digitales y de potencia para el desarrollo de componentes electrónicos indispensables en el funcionamiento, medición, monitoreo y demás aspectos relacionados con los sistemas eléctricos modernos.	Programar circuitos electrónicos

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		análogos, digitales y de potencia para el desarrollo de componentes electrónicos indispensables en el funcionamiento, medición, monitoreo y demás aspectos relacionados con los sistemas eléctricos modernos.	<ul style="list-style-type: none"> – Construir e implementar contadores ascendentes y descendentes así como codificadores y decodificadores para distintos tipos de aplicaciones. – Especificar, diseñar y evaluar sistemas digitales. – Analizar y diseñar subsistemas electrónicos de integración analógica-digital.
		Evaluar circuitos electrónicos análogos, digitales y de potencia para el desarrollo de componentes electrónicos indispensables en el funcionamiento, medición, monitoreo y demás aspectos relacionados con los sistemas eléctricos modernos.	<ul style="list-style-type: none"> – Diseñar y evaluar configuraciones básicas de tiristores. – Analizar y diseñar subsistemas electrónicos de conmutación en potencia. – Analizar, diseñar, construir y evaluar circuitos de aplicación de electrónica de potencia. – Elaborar e interpretar planos y diagramas de circuitos electrónicos. – Utilizar herramientas computacionales para el modelamiento de circuitos electrónicos.
	Analizar los circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna.	<p>Analizar mediante métodos matemáticos y herramientas computacionales, circuitos eléctricos de corriente alterna (AC) y corriente directa (DC), que constituyen la base de los sistemas eléctricos, para determinar la potencia y energía eléctrica consumida por las cargas alimentadas.</p> <p>Modelar mediante métodos matemáticos y herramientas computacionales, circuitos eléctricos de corriente alterna (AC) y corriente directa (DC), que constituyen la base de los sistemas eléctricos, para determinar la potencia y energía eléctrica consumida por las cargas alimentadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar y clasificar los elementos presentes en circuitos eléctricos de CD y CA. – Diferenciar y analizar las características y el desempeño de los distintos tipos de fuentes en los circuitos eléctricos. – Analizar en el dominio del tiempo los circuitos eléctricos que almacenan energía. – Formular modelos matemáticos de los diferentes dispositivos eléctricos de un circuito de CD o CA. – Simplificar los circuitos eléctricos como medio para su análisis. – Analizar circuitos eléctricos con amplificadores operacionales. – Calcular las diferentes clases de potencia presentes en un circuito de CA y corregir el factor de potencia. – Analizar y solucionar matemáticamente circuitos eléctricos de CD y CA, utilizando diferentes métodos. – Analizar y solucionar circuitos eléctricos lineales en estado estacionario y en estado transitorio. – Analizar circuitos de CA en el dominio del tiempo y en el dominio

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		Diseñar mediante métodos matemáticos y herramientas computacionales, circuitos eléctricos de corriente alterna (AC) y corriente directa (DC), que constituyen la base de los sistemas eléctricos, para determinar la potencia y energía eléctrica consumida por las cargas alimentadas.	de la frecuencia. <ul style="list-style-type: none"> – Simular e implementar filtros pasivos y activos. – Analizar y solucionar matemáticamente circuitos bifásicos y trifásicos. – Elaborar e interpretar planos de circuitos eléctricos monofásicos, bifásicos y trifásicos. – Diseñar circuitos eléctricos de CD y CA y analizar su comportamiento físico y matemático. – Utilizar herramientas computacionales para la simulación y el análisis de circuitos eléctricos.
	Determinar las distribuciones de campos electromagnéticos en elementos eléctricos y las diferentes variables asociadas a ellos.	Determinar la distribución de campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos en componentes y sistemas eléctricos para calcular las magnitudes de las diferentes variables asociadas a ellos permitiendo conocer el comportamiento de los mismos bajo diferentes regímenes de operación y sus principales consecuencias y efectos.	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer modelos macroscópicos de los fenómenos electromagnéticos. – Clasificar los materiales con base en sus propiedades magnéticas. – Determinar las distribuciones de campos electromagnéticos en dispositivos eléctricos, con el fin de predecir el comportamiento de estos. – Utilizar leyes físicas y procedimientos matemáticos para calcular las variables asociadas con la presencia de campos electromagnéticos en diversas condiciones de espacio y de tiempo. – Analizar y predecir la variación de los campos electromagnéticos con el tiempo. – Calcular los parámetros característicos de los circuitos eléctricos y magnéticos.
	Evaluar, las máquinas eléctricas utilizadas en sistemas de potencia y en instalaciones industriales.	Calcular experimentalmente los parámetros y variables más importantes de las máquinas eléctricas de corriente directa y alterna para seleccionarlas de acuerdo con los requerimientos de carga eléctrica, mecánica, estado de operación e instalaciones y sistemas eléctricos donde sean requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> – Calcular, seleccionar y operar transformadores monofásicos y trifásicos, convencionales o especiales. – Calcular, seleccionar y operar generadores de CD. – Calcular, seleccionar y operar motores de CD. – Calcular, seleccionar y operar generadores de CA. – Calcular, seleccionar y operar motores de CA. – Evaluar las características típicas de funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas eléctricas polifásicas.

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		<p>Evaluar experimentalmente los parámetros y variables más importantes de las máquinas eléctricas de corriente directa y alterna para seleccionarlas de acuerdo con los requerimientos de carga eléctrica, mecánica, estado de operación e instalaciones y sistemas eléctricos donde sean requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer el reparto de la carga entre generadores sincrónicos acoplados en paralelo. – Mejorar el factor de potencia de un sistema mediante la utilización de motores sincrónicos. – Seleccionar la máquina eléctrica más adecuada para una función específica, con base en criterios técnicos. – Seleccionar y montar los elementos y accesorios necesarios para operar, proteger y controlar las máquinas eléctricas. – Hacer el montaje y el mantenimiento de máquinas eléctricas.
	<p>Seleccionar, diseñar y operar instrumentos de medición de variables eléctricas y electrónicas.</p>	<p>Seleccionar instrumentos análogos y digitales para la medición de variables eléctricas y electrónicas con el fin de ser utilizadas como referencias en el consumo de energía y operación de sistemas eléctricos e instalaciones de uso final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar el análisis de errores en la selección y la aplicación de instrumentos para medir variables de procesos industriales. – Seleccionar los transductores más adecuados para medir diferentes variables de procesos industriales. – Diseñar instrumentos digitales para medir variables de procesos industriales, como caudal, temperatura, nivel y presión. – Diseñar instrumentos digitales para la medición de variables que se manipulan en sistemas de energía eléctrica, como tensión, corriente y potencia. – Seleccionar los instrumentos más adecuados para necesidades específicas de medición de variables eléctricas o electrónicas. – Operar y mantener instrumentos para la medición de variables eléctricas y electrónicas. – Diseñar sistemas de adquisición de datos. – Conectar y operar instrumentos de medición basados en métodos de balance.
		<p>Diseñar circuitos análogos y digitales para la medición de variables eléctricas y electrónicas con el fin de ser utilizadas como referencias en el consumo de energía y operación de sistemas eléctricos e instalaciones de uso final.</p>	
		<p>Operar instrumentos análogos y digitales para la medición de variables eléctricas y electrónicas con el fin de ser utilizadas como referencias en el consumo de energía y operación de sistemas eléctricos e instalaciones de uso final.</p>	

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		Mantener instrumentos análogos y digitales para la medición de variables eléctricas y electrónicas con el fin de ser utilizadas como referencias en el consumo de energía y operación de sistemas eléctricos e instalaciones de uso final.	
	Analizar los principales componentes y procesos de los sistemas de generación de la energía eléctrica.	Identificar y analizar los principales componentes y procesos de los sistemas de generación de energía eléctrica aplicando diferentes ciclos de potencia y sus principales aplicaciones en los sistemas de potencia eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la eficiencia teórica de un ciclo de potencia. - Calcular la eficiencia real de una máquina o un sistema térmico. - Identificar y analizar los diferentes componentes de una central termoeléctrica. - Identificar y analizar los diferentes procesos de una central termoeléctrica. - Realizar el balance térmico de una planta térmica y de sus diversos componentes. - Analizar problemas de combustión y proponer alternativas para corregirlos. - Proponer soluciones para minimizar el efecto contaminante de procesos de combustión. - Identificar y analizar las principales pruebas de evaluación de centrales termoeléctricas. - Tener criterios generales para la operación y el mantenimiento de centrales termoeléctricas.
	Diseñar sistemas de transmisión y distribución de la energía eléctrica.	Calcular y diseñar líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para la elaboración de proyectos de distribución, transmisión, electrificación, expansión y el desarrollo, gestión y supervisión de programas de mantenimiento, operación, supervisión y control en sistemas de distribución de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar el estado de carga de cualquier sistema en equilibrio estático. - Hacer el análisis estático de fuerzas en estructuras, vigas, cables, fundaciones y apoyos sometidos a diferentes tipos de cargas. - Elaborar e interpretar planos de líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica. - Calcular, diseñar y montar líneas de transmisión de energía de alta tensión. - Calcular, diseñar y montar líneas y redes de distribución de

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		aplicando la normatividad vigente.	energía de alta y de baja tensión. – Mantener y operar líneas de transmisión y de distribución de energía. – Supervisar y controlar el montaje de líneas de transmisión y de distribución de energía. – Elaborar presupuestos y propuestas técnicas para el montaje de líneas de transmisión y de distribución de energía. – Aplicar los reglamentos y las normas existentes para la elaboración de proyectos de líneas de transmisión y de distribución de energía.
	Diseñar y evaluar instalaciones eléctricas de fuerza y de iluminación.	Calcular instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación tipo interior y exterior en aplicaciones residenciales, comerciales, industriales y de uso final aplicando los reglamentos y normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas y la presentación de los mismos ante autoridades competentes.	– Elaborar e interpretar planos de instalaciones eléctricas. – Utilizar manuales y catálogos de fabricantes para el cálculo y la selección de los elementos y los accesorios necesarios en las instalaciones. – Planear, diseñar y construir instalaciones eléctricas de fuerza de media y de baja tensión. – Diseñar y montar sistemas para la optimización del uso de la energía. – Calcular y diseñar sistemas para corregir el factor de potencia en una planta industrial. – Calcular, seleccionar y montar sistemas de puesta a tierra y protecciones contra descargas atmosféricas. – Supervisar y controlar el montaje de instalaciones eléctricas de fuerza. – Operar y hacer el mantenimiento de instalaciones eléctricas de fuerza. – Diseñar, calcular y construir instalaciones eléctricas para la iluminación de interiores y exteriores en aplicaciones residencial, comercial e industrial. – Elaborar presupuestos y cotizaciones de instalaciones eléctricas. – Aplicar los reglamentos y las normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas.
		Diseñar instalaciones eléctricas de	– Elaborar e interpretar planos de instalaciones eléctricas.

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		<p>fuerza e iluminación tipo interior y exterior en aplicaciones residenciales, comerciales, industriales y de uso final aplicando los reglamentos y normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas y la presentación de los mismos ante autoridades competentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar manuales y catálogos de fabricantes para el cálculo y la selección de los elementos y los accesorios necesarios en las instalaciones. - Planear, diseñar y construir instalaciones eléctricas de fuerza de media y de baja tensión. - Diseñar y montar sistemas para la optimización del uso de la energía. - Calcular y diseñar sistemas para corregir el factor de potencia en una planta industrial.
		<p>Evaluar instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación tipo interior y exterior en aplicaciones residenciales, comerciales, industriales y de uso final aplicando los reglamentos y normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas y la presentación de los mismos ante autoridades competentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular, seleccionar y montar sistemas de puesta a tierra y protecciones contra descargas atmosféricas. - Supervisar y controlar el montaje de instalaciones eléctricas de fuerza. - Operar y hacer el mantenimiento de instalaciones eléctricas de fuerza. - Diseñar, calcular y construir instalaciones eléctricas para la iluminación de interiores y exteriores en aplicaciones residencial, comercial e industrial. - Elaborar presupuestos y cotizaciones de instalaciones eléctricas. - Aplicar los reglamentos y las normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas.
	<p>Diseñar subestaciones eléctricas desde los sistemas de transporte de energía hasta las instalaciones de uso final aplicando la reglamentación vigente.</p>	<p>Identificar subestaciones eléctricas de acuerdo con las características de transferencia de potencia desde los sistemas de transporte de energía hasta las instalaciones de uso final aplicando la reglamentación vigente.</p> <p>Diseñar subestaciones eléctricas de acuerdo con las características de transferencia de potencia desde los sistemas de transporte de energía hasta las instalaciones de uso final aplicando</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular y seleccionar los equipos de una subestación eléctrica, de acuerdo con unas necesidades determinadas. - Hacer los diseños eléctrico y mecánico de una subestación eléctrica. - Construir y operar subestaciones eléctricas. - Hacer el mantenimiento de subestaciones eléctricas. - Realizar pruebas de funcionamiento para aceptar el recibo y la puesta en marcha de subestaciones eléctricas. - Aplicar la reglamentación vigente en la construcción y la operación de subestaciones eléctricas.

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
	<p>Diseñar protecciones eléctricas en los sistemas eléctricos, utilizados en instalaciones de uso final, aplicando la normatividad vigente.</p>	<p>la reglamentación vigente.</p> <p>Identificar sistemas de accionamientos y protecciones eléctricas para el accionamiento y protección de elementos y máquinas eléctricas utilizadas en instalaciones de uso final, aplicando la normatividad vigente.</p> <p>Calcular sistemas de accionamientos y protecciones eléctricas para el accionamiento y protección de elementos y máquinas eléctricas utilizadas en instalaciones de uso final, aplicando la normatividad vigente.</p> <p>Diseñar sistemas de accionamientos y protecciones eléctricas para el accionamiento y protección de elementos y máquinas eléctricas utilizadas en instalaciones de uso final, aplicando la normatividad vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y analizar los diferentes tipos y esquemas de protecciones eléctricas y electrónicas. - Elaborar e interpretar planos y diagramas asociados a esquemas de protección. - Reconocer las diferentes configuraciones de protección aplicadas a los sistemas eléctricos de potencia. - Ajustar y seleccionar relés de protección para diferentes sistemas de protección. - Establecer los requerimientos de protección de instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica. - Seleccionar sistemas de protección para instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica. - Operar y mantener sistemas de protección par - Realizar pruebas de funcionamiento para aceptar el recibo y la puesta en marcha de sistemas eléctricos de protección. - Realizar pruebas de funcionamiento para aceptar el recibo y la puesta en marcha de sistemas eléctricos de protección a instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica. Aplicar la normatividad vigente en la selección, el montaje y la operación de sistemas eléctricos de protección.
	<p>Diseñar, planear, operar y mantener sistemas de potencia eléctrica.</p>	<p>Modelar sistemas de potencia eléctrica en régimen estacionario utilizando diferentes modelos, metodologías y herramientas computacionales para determinar el comportamiento de las variables más importantes y sus relaciones con la economía energética según la reglamentación vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar sistemas de potencia eléctrica en estado estacionario, utilizando diferentes modelos y metodologías. - Modelar elementos aislados y redes de sistemas de potencia en estado estacionario. - Tener en cuenta los componentes simétricos en la representación de sistemas eléctricos de potencia. - Determinar las características de operación de cada elemento de un sistema de potencia en regímenes estacionarios.

MISIÓN	COMPETENCIA CLAVE	COMPETENCIAS ESPECIFICAS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
		<p>Analizar sistemas de potencia eléctricos en régimen estacionario utilizando diferentes modelos, metodologías y herramientas computacionales para determinar el comportamiento de las variables más importantes y sus relaciones con la economía energética según la reglamentación vigente.</p> <p>Diseñar sistemas de potencia eléctricos en régimen estacionario utilizando diferentes modelos, metodologías y herramientas computacionales para determinar el comportamiento de las variables más importantes y sus relaciones con la economía energética según la reglamentación vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer la estrategia operativa de un sistema de transmisión de potencia con base en el estudio de su funcionamiento en estado estacionario. - Realizar estudios de flujo de carga y de despacho económico y aplicar sus resultados en el análisis de situaciones de planeación, diseño y operación de sistemas de potencia. - Analizar el funcionamiento en corto circuito de un sistema trifásico de potencia. - Planear, diseñar y construir sistemas eléctricos de potencia en estado estacionario. - Operar y mantener sistemas eléctricos de potencia. - Utilizar herramientas computacionales para analizar el comportamiento de sistemas de potencia eléctrica.

Tabla 11. Mapa competencias para el programa Ingeniería Eléctrica.

2.6. Propuesta de las asignaturas para la actualización del Plan de Estudio para el programa Ingeniería Eléctrica.

La actualización del plan de estudio en el programa Ingeniería Eléctrica responde a los retos de la Ingeniería Eléctrica en el medio externo entregando impactos con reconocimiento local, regional, nacional e internacional, a los propósitos y problemas de formación, y al desarrollo de las competencias para el ingeniero eléctrico que se desea formar en el programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa. Es por esta razón que se proponen las siguientes asignaturas en las diferentes áreas de formación.

Asignaturas propuestas para el área de ciencias básicas.

Por ser el área de Ciencias Básicas la que constituye la base de la Ingeniería y promueve de forma sustancial la formación en la capacidad de síntesis, análisis y el pensamiento crítico reflexivo. Se propone para la actualización del plan de estudio que esté constituida por asignaturas relacionadas en la tabla 12.

AREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
CIENCIAS BASICAS	Cálculo Diferencial
	Física Mecánica
	Laboratorio Física Mecánica
	Cálculo Integral
	Física de Campos
	Laboratorio Física de Campos
	Álgebra Lineal
	Cálculo Vectorial
	Física Calor Ondas
	Laboratorio Física Calor Ondas
	Programación Numérica
	Ecuaciones Diferenciales
	Estadística
	Electiva Ciencias Básicas

Tabla 12. Asignaturas propuestas para que constituyan el área de ciencias básicas y las básicas de ingeniería en la actualización del plan de estudio.

Asignaturas propuestas para el área básicas de ingeniería.

El área de Básicas de Ingeniería pretende fundamentar el pensamiento y la formación integral del futuro ingeniero, formar las aptitudes para visualizar problemas interdisciplinarios y permanecer en un proceso permanente de aprendizaje. Esta área dentro de la propuesta para el plan de estudio comprende las asignaturas que se muestran en la tabla 13.

AREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
BASICAS INGENIERIA	Introducción a la Ingeniería Eléctrica
	Expresión Gráfica
	Diseño de Ingeniería
	Seguridad Industrial
	Electrónica Análoga
	Laboratorio Electrónica Análoga
	Circuitos Digitales
	Laboratorio Circuitos Digitales
	Modelación e Indagación en Ingeniería
	Electrónica de Potencia
	Laboratorio Electrónica de Potencia
	Electiva Básicas de Ingeniería

Tabla 13. Asignaturas propuestas para que constituyan el área básica de ingeniería en la actualización del plan de estudio.

Asignaturas propuestas para el área de ingeniería aplicada.

El área de Ingeniería Aplicada proporciona al estudiante de Ingeniería Eléctrica una formación teórico-práctica en campos específicos de la Ingeniería, profundizando los conocimientos propios de su profesión y desarrollando las competencias profesionales de pensar lógicamente, comunicar el pensamiento, formular juicios relevantes y discriminar entre valores, proporcionando al estudiante una visión interdisciplinar y transdisciplinar de la aplicación profesional, preparándolo para el trabajo y la formulación de soluciones a problemas complejos reconocidos desde su perfil ocupacional, permitiéndole aplicar con racionalidad

sus conocimientos y capacidades. Las asignaturas propuestas para esta área se pueden ver en la tabla 14.

AREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
INGENIERIA APLICADA	Circuito Corriente Continua
	Laboratorio Circuito Corriente Continua
	Circuito Corriente Alterna
	Laboratorio Circuito Corriente Alterna
	Medición e Instrumentación
	Teoría Electromagnética
	Motores Eléctricos.
	Laboratorio Motores Eléctricos.
	Termodinámica
	Mecanismos y conversión de energía
	Transformadores y Generadores.
	Laboratorio Transformadores y Generadores
	Refrigeración, Ventilación y Aire Acondicionado.
	Instalaciones e Iluminación
	Sistemas de Potencia
	Accionamiento Eléctricos
	Laboratorio Accionamiento Eléctricos
	Transporte de energía eléctrica.
	Protecciones Eléctricas
	Mantenimiento Industrial
Subestaciones	
Centrales de Generación	
Control Eléctrico Industrial	

Tabla 14. Asignaturas propuestas para que constituyan el área de ingeniería aplicada en la actualización del plan de estudio.

Asignaturas propuestas para el área de profundización profesional.

En el programa Ingeniería Eléctrica cada estudiante tiene un espacio para realizar la elección de su perfil y de esta forma modelar su profundización profesional en el transcurso de su proceso de formación, estas líneas de profundización están acorde a las áreas claves del grupo de investigación del programa y podrían cambiar de acuerdo a las necesidades y comportamientos del medio externo,

teniendo en cuenta el avance en las investigaciones y las proyecciones en los proyectos, el desarrollo tecnológico y el marco regulatorio relacionados con la Ingeniería Eléctrica.

En el plan de estudio las líneas de profundización se transmiten a los estudiantes mediante la formación de competencias a través de las asignaturas que forman parte de las ELECTIVAS DE PROFUNDIZACIÓN, estas materias se presenta acorde a los temas que permitan fortalecer las líneas de profundización y los perfiles de formación de los egresados del programa (ver tabla 15).

AREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
PROFUNDIZACION PROFESIONAL	Electiva “Fuentes Renovables de energía”.
	Electiva “Eficiencia energética y ahorro de energía”
	Electiva “Comercialización de energía y Sistemas de Potencia”
	Electiva “Calidad de la potencia y energía eléctrica”
	Gestión Profesional
	Práctica Empresarial

Tabla 15. Asignaturas propuestas para que constituyan el área de profundización profesional en la actualización del plan de estudio.

Las electivas de profundización en el programa Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria se ofertan acorde a los perfiles de formación del programa, las líneas de investigación y las tendencias de la profesión, ampliando a los estudiantes las posibilidades de seleccionar el perfil o área que desee desarrollar dentro del campo de la profesión. Aunque las mismas pueden variar dependiendo de las necesidades de la profesión; en este proyecto de investigación se presentan algunas propuestas de asignaturas (ver tabla 16), teniendo en cuenta los criterios de estudiantes, docentes y empresarios directamente relacionados con el programa.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN	ELECTIVAS DE PROFUNDIZACIÓN	ASIGNATURAS
<p>FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA</p> <p>ENERGÍA Y POTENCIA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS.</p>	<p>Electiva “Fuentes Renovables de energía”.</p>	Fuentes Renovables de Energía
		Evaluación de impacto ambiental
		Gestión Ambiental
		Calidad de la Energía Eléctrica
		Simulación de sistemas eléctricos
		Automatización
		Diseño de plantas industriales
		Instalaciones Eléctrica Especiales
		Instrumentación Industrial
		Electiva “Eficiencia energética y ahorro de energía”
		Electiva “Comercialización de energía y Sistemas eléctricos de Potencia”
		Sistemas Eléctricos de alta tensión
		Gestión Eficiente de la Energía
		Uso Racional de la Energía
		Reglamentaciones Eléctricas
		Regulación, operación y control de sistemas eléctricos.
	Comercialización de la Energía eléctrica	
	Generación distribuida	
	Electiva “Calidad de la potencia y energía eléctrica”	
	Inteligencia artificial en sistemas eléctricos	

Tabla 16. Asignaturas propuestas para las Electivas de Profundización del programa de Ingeniería Eléctrica.

Asignaturas propuestas para el área económica-administrativa.

El área Económico Administrativa es necesario en el proceso de formación de los Ingenieros Eléctricos de la Corporación Universitaria de la Costa, permitiendo que los futuros profesionales estén en condiciones de gerenciar proyectos y procesos al interior de las organizaciones, interactuando eficientemente con colectivos multidisciplinares de trabajo.

AREA DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
ECONOMICO ADMINISTRATIVAS	Análisis y Economía Energética
	Electiva Económico-Administrativa
	Gestión y Formulación de Proyectos de Ingeniería

Tabla 17. Asignaturas propuestas para que constituyan el área económico-administrativa en la actualización del plan de estudio.

Asignaturas propuestas para el área humanidades.

Finalmente, es importante tener en cuenta la importancia que tienen el área de humanidades para la enseñanza de la Ingeniería ya que tiene por objetivo contribuir a la formación integral del hombre al considerarlo como sujeto del conocimiento y de conciencia social y creador de cultura. Por tanto, en la propuesta se tienen en cuenta los componentes que la constituyen como: el lenguaje, la formación en valores humanos y culturales, el pensamiento ciudadano (constitución política) y ético. Además la apropiación de los fundamentos en investigación, la comprensión y aplicación de metodologías de formación en investigación.

CONCLUSIONES

Luego de la realización de la anterior investigación se puede llegar a concluir que el plan de estudios con que cuenta en el 2011 el programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa CUC responde a muchas de las necesidades que el mundo laboral exige pero también requiere de cambios tanto a nivel general como específicos en el plan curricular para que este cada vez más responda con mayor eficiencia a lo que el mercado laboral de hoy está requiriendo, estos cambios fueron identificados por medio de encuestas aplicadas a egresados del programa y empresarios de la ciudad.

Para que el programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, cumpla con las exigencias que el mundo laboral exige es necesario la participación del sector productivo, de los estudiantes en práctica empresarial y los egresados, con el fin de que sus aportes contribuyan a la creación adecuada de un plan de estudios que responda a las exigencias laborales. Por tanto, la información obtenida de los encuestados y las empresas durante el desarrollo del proyecto es la base fundamental para construir el mapa de competencias del programa.

Con el análisis realizado a los objetivos educacionales y los programas académicos de instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional, se puede afirmar que los programas de Ingeniería Eléctrica son bastante similares tanto en objetivos como en contenidos, aunque puede haber diferencias importantes en perfiles, énfasis, áreas de estudio, investigación y especialización. Por tanto, esta información permite identificar las debilidades del plan de estudio actual para el programa Ingeniería Eléctrica de la CUC y actuar ante el diseño del mapa de competencias y el nuevo plan de estudio. En el caso específico de estudio, se pudo observar que existe la necesidad de incluir asignaturas que son comunes a todos los programa de

ingeniería eléctrica analizados y que no estaban ofertándose actualmente, siendo esta una debilidad en el perfil profesional de los egresados del programa.

El mapa de competencias del programa se diseña teniendo en cuenta las necesidades del entorno empresarial, partiendo de la misión de la Ingeniería Eléctrica, dejando ver las competencias claves según las áreas de conocimiento y los perfiles de formación del programa. Para desarrollar en los estudiantes las competencias que serán evaluadas mediante la apropiación de los elementos de competencias. Una vez validado el mapa de competencias, diseñado en este proyecto se procederá en una futura investigación a realizar el diseño del nuevo plan de estudio para el programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa.

En el presente proyecto de investigación se presenta la propuesta de asignaturas que pueden conformar el plan de estudio una vez se decida realizar la actualización curricular para el programa Ingeniería Eléctrica. El mismo se basa en el mapa de competencias y presenta ofrece asignaturas en cada área de formación (ciencias básicas, básicas de ingeniería, humanidades, ingeniería aplicada y económica administrativa) y tiene correspondencia con la ruta del grupo de investigación del programa.

RECOMENDACIONES

Luego de haber analizado detalladamente las respuestas de las encuestas realizadas podemos emitir unas recomendaciones que permiten identificar cambios como:

- Profundizar en la elaboración de diagramas unifilares, dimensionamiento de barras, funcionamiento de los equipos que comandan o controlan el comportamiento de la red eléctrica como los relés e interruptores, en caso de un cierre o puesta en contacto de partes energizadas a diferente voltaje, en condiciones inusuales de funcionamiento y condiciones habituales de operación.
- Incluir en el plan de estudios la asignatura de Sistema de Potencia que en el pensum F1 no fue obligatoria.
- Incluir electivas relacionadas con el manejo de programas computacionales (Software) ya que es necesario que el estudiante de ingeniería eléctrica conozca los software que manejan , controlan o simulan sistemas de potencia, utilizados en el campo operacional, actualmente se trabaja el manejo de la herramienta AUTOCAD pero esta no es suficiente. eléctrica conozca los software que manejan, controlan o simulan sistemas de potencia, utilizados en el campo operacional.
- La asignatura de Subestaciones eléctricas debe darse antes de terminar su periodo de academia, para poder identificar los equipos eléctricos en el campo y las características físicas y constructivas de una subestación eléctrica teniendo en cuenta que existes varios tipos de subestaciones.

- Se debe profundizar en temas como Sistemas de Potencia, sistemas de puesta a tierra, subestaciones eléctricas de media tensión.
- Profundizar en aspectos como: Inversores, DC BUS y variadores en la asignatura electrónica de potencia ya que en la práctica encontramos falencias en esto debido a que no se profundiza.
- Incluir en el plan de estudios la asignatura Sistema de Potencia que en el pensum F1 no fue obligatoria y es de gran importancia su aplicación en el mercado laboral de acuerdo al mapa de competencias realizado.
- Profundizar en la asignatura relacionada al tema de protecciones en el funcionamiento de los equipos que comandan o controlan el comportamiento de la red eléctrica como los relés e interruptores, en caso de un cierre o puesta en contacto de partes energizadas a diferente voltaje, en condiciones inusuales de funcionamiento y condiciones habituales de operación. Además de lo anterior se debe profundizar más en la elaboración de diagramas unifilares, dimensionamiento de barras en las asignaturas correspondientes.
- Incluir electivas relacionadas con el manejo de programas computacionales (Software) ya que es necesario que el estudiante de ingeniería eléctrica conozca los software que manejan , controlan o simulan sistemas de potencia, utilizados en el campo operacional, actualmente se trabaja el manejo de la herramienta AUTOCAD pero esta no es suficiente, se requieren software para el análisis de sistemas de potencia que son necesarios para el buen desempeño y desarrollo del ingeniero electricista en el mercado laboral.
- incluir en la asignatura electrónica de potencia mayor desarrollo en la aplicación de los inversores y variadores de frecuencia que son competencias de gran aplicación en el ejercicio laboral

- La asignatura de Subestaciones eléctricas debe darse antes de terminar su periodo de academia e incluso antes de realizar las prácticas industriales, para poder identificar los equipos eléctricos en el campo y las características físicas y constructivas de una subestación eléctrica teniendo en cuenta que existen varios tipos de subestaciones.

- En las encuestas realizadas a los estudiantes egresados de la CUC se nota la importancia de profundizar y/o incluir los temas concernientes a sistemas de potencia, sistemas de puesta a tierra y subestaciones de media tensión que son asignaturas de gran aplicación en el mundo laboral y por ende competencias necesarias para el estudiante egresado de la facultad de ingeniería eléctrica.

Se recomienda la continuidad del proceso de actualización curricular en el programa de Ingeniería Eléctrica por medio de otro proyecto para obtener el título en la misma Especialización de Estudios Pedagógicos o por parte de la Dirección del Programa, realizando la validación del mapa de competencias resultado de este proyecto e incluyendo las asignaturas propuestas en este trabajo en el diseño del plan de estudio para continuar el proceso con la asignación de créditos académicos a cada asignatura y la ubicación de las mismas por periodos académicos. Para finalmente, construir los contenidos programáticos en competencias, dando por terminado el proceso.

BIBLIOGRAFIA

Vargas Quiroga, Patricia. ¿Porque las competencias laborales? Revista Técnicas Graficas #191-2005 octubre- diciembre año XXXIX.ISSN 0122-3062 pág. 25.

Informe autoevaluación del programa Ingeniería Eléctrica. Corporación Universitaria de la Costa, 2010.

SENA. Competencias laborales: base para mejorar la empleabilidad de las personas, agosto 2003.

Centro Interamericano para el desarrollo del conocimiento en la formación profesional (Cinterfor).

Mertens, L. La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional, 2000. www.cinterfor.org.uy

República de Colombia. Documento CONPES 2945 de 1997. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, 1997.

Documento Vicerrectoría Académica. Formación de competencias para el fortalecimiento de la calidad de vida y la proyección social del estudiante. Corporación Universitaria de la Costa, 2011.

Proyecto Educativo Institucional. Corporación Universitaria de la Costa, 2010.

Arévalo Alexandra, Castro Ligia, Bohórquez Germán. Competencias de los administradores de empresas egresadas de la Corporación Universitaria de la Costa –CUC- en su desempeño profesional. Trabajo de Investigación. CUC, 2010.

Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer. Síntesis de "Estrategia de la investigación descriptiva" en Manual de técnica de la investigación educacional.

Proyecto Educativo del Programa (PEP). Programa Ingeniería Eléctrica, CUC, 2010.

ACOFI - ICFES, Actualización y modernización del currículo de Ingeniería Eléctrica. Bogotá, 1996.

ANEXO 1

FORMATO ENCUESTA

SEÑOR EMPRESARIO: La Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria de la Costa CUC, de conformidad con las normas legales vigentes, viene un análisis del perfil profesional de sus Ingenieros Eléctricos, en la cual usted como empresario conoce las necesidades del mercado actual en cuanto a formación profesional. Por tal motivo le estamos invitando a diligenciar de manera completa y con la mayor objetividad posible el presente cuestionario.

DATOS DEL GRADUADO (A la fecha de diligenciamiento)

Nombre Completo: _____

Cargo: _____

Empresa: _____ e-mail: _____

A qué sector económico pertenece su empresa: _____

PARTE A: AREA DE DESARROLLO ACTIVIDAD EMPRESARIAL

El objetivo de estas preguntas es conocer el área profesional de su empresa y las funciones específicas que desarrollan sus ingenieros Eléctricos con el fin de articular el sector empresarial con la academia. Por favor señale las funciones si su empresa se encuentra entre las siguientes áreas específicas:

1. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA señale las funciones en la que se desempeñan los ingenieros Eléctricos (Múltiple respuesta), sino pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Calcula la eficiencia teórica de un ciclo de potencia.		
2. Calcula la eficiencia real de una máquina o un sistema térmico.		
3. Identifica y analiza los diferentes componentes de una central termoeléctrica.		
4. Identifica y analiza los diferentes procesos de una central termoeléctrica.		
5. Realiza el balance térmico de una planta térmica y de sus diversos componentes.		
6. Analiza problemas de combustión y proponer alternativas para corregirlos.		
7. Propone soluciones para minimizar el efecto contaminante de procesos de combustión.		
8. Identifica y analiza las principales pruebas de evaluación		

de centrales termoeléctricas.		
9. Tiene los criterios generales para la operación y el mantenimiento de centrales termoeléctricas.		
10. Analiza el estado de carga de cualquier sistema en equilibrio estático.		
11. Realiza el análisis estático de fuerzas en estructuras, vigas, cables, fundaciones y apoyos sometidos a diferentes tipos de cargas.		
12. Elabora e interpreta planos de líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica.		
13. Calcula, diseña e instala líneas de transmisión de energía de alta tensión.		
14. Calcula, diseña e instala líneas y redes de distribución de energía de alta y de baja tensión.		
15. Mantiene y opera líneas de transmisión y de distribución de energía.		
16. Supervisa y controla el montaje de líneas de transmisión y de distribución de energía.		
17. Elabora presupuestos y propuestas técnicas para el montaje de líneas de transmisión y de distribución de energía.		
18. Aplica los reglamentos y las normas existentes para la elaboración de proyectos de líneas de transmisión y de distribución de energía.		

2. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de CIRCUITOS ELÉCTRICOS señale las funciones principales en la que se desempeñan sus ingenieros Eléctricos. (Múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Identifica y clasifica los elementos presentes en circuitos eléctricos de CD y CA.		
2. Diferencia y analiza las características y el desempeño de los distintos tipos de fuentes en los circuitos eléctricos.		
3. Analiza en el dominio del tiempo los circuitos eléctricos que almacenan energía.		
4. Formula modelos matemáticos de los diferentes dispositivos eléctricos de un circuito de CD o CA.		
5. Simplifica los circuitos eléctricos como medio para su análisis.		
6. Analiza circuitos eléctricos con amplificadores operacionales.		
7. Calcula las diferentes clases de potencia presentes en un circuito de CA y corregir el factor de potencia.		

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
8. Analiza y solucionar matemáticamente circuitos eléctricos de CD y CA, utilizando diferentes métodos.		
9. Analiza y solucionar circuitos eléctricos lineales en estado estacionario y en estado transitorio.		
10. Analiza circuitos de CA en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.		
11. Simula e implementa filtros pasivos y activos.		
12. Analiza y soluciona matemáticamente circuitos bifásicos y trifásicos.		
13. Elabora e interpreta planos de circuitos eléctricos monofásicos, bifásicos y trifásicos.		
14. Diseña circuitos eléctricos de CD y CA y analizar su comportamiento físico y matemático.		
15. Utiliza herramientas computacionales para la simulación y el análisis de circuitos eléctricos.		

3. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de área CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS señale las funciones principales en la que se desempeñan sus ingenieros Eléctricos (múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Establece modelos macroscópicos de los fenómenos electromagnéticos.		
2. Clasifica los materiales con base en sus propiedades magnéticas.		
3. Determina las distribuciones de campos electromagnéticos en dispositivos eléctricos, con el fin de predecir el comportamiento de estos.		
4. Utiliza leyes físicas y procedimientos matemáticos para calcular las variables asociadas con la presencia de campos electromagnéticos en diversas condiciones de espacio y de tiempo.		
5. Analiza y predice la variación de los campos electromagnéticos con el tiempo.		
6. Calcula los parámetros característicos de los circuitos eléctricos y magnéticos.		

4. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de MÁQUINAS ELÉCTRICAS señale las funciones principales en la que se desempeñan los ingenieros Eléctricos (múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Calcula, selecciona y opera transformadores monofásicos y trifásicos, convencionales o especiales.		
2. Calcula, selecciona y opera generadores de CD.		
3. Calcula, selecciona y opera motores de CD.		
4. Calcula, selecciona y opera generadores de CA.		
5. Calcula, selecciona y opera motores de CA.		
6. Evalúa las características típicas de funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas eléctricas polifásicas.		
7. Establece el reparto de la carga entre generadores sincrónicos acoplados en paralelo.		
8. Mejora el factor de potencia de un sistema mediante la utilización de motores sincrónicos.		
9. Selecciona la máquina eléctrica más adecuada para una función específica, con base en criterios técnicos.		
10. Selecciona e instala los elementos y accesorios necesarios para operar, proteger y controlar las máquinas eléctricas.		
11. Realiza el montaje y el mantenimiento de máquinas eléctricas.		

5. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de MEDICIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS señale las funciones principales en la que se desempeñan sus ingenieros Eléctricos (múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Aplica el análisis de errores en la selección y la aplicación de instrumentos para medir variables de procesos industriales.		
2. Selecciona los transductores más adecuados para medir diferentes variables de procesos industriales.		
3. Diseña instrumentos digitales para medir variables de procesos industriales, como caudal, temperatura, nivel y presión.		
4. Diseña instrumentos digitales para la medición de variables que se manipulan en sistemas de energía eléctrica, como tensión, corriente y potencia.		
5. Selecciona los instrumentos más adecuados para necesidades específicas de medición de variables eléctricas o electrónicas.		
6. Opera y mantiene instrumentos para la medición de variables eléctricas y electrónicas.		

7. Diseña sistemas de adquisición de datos.		
8. Conecta y opera instrumentos de medición basados en métodos de balance.		

6. Si las actividades de su empresa se relacionan en el área de SUBESTACIONES ELÉCTRICAS, PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS Y CONTROL AUTOMÁTICO señale las funciones principales en la que se desempeñan sus ingenieros Eléctricos (múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Elabora e interpreta planos de instalaciones eléctricas.		
2. Utiliza manuales y catálogos de fabricantes para el cálculo y la selección de los elementos y los accesorios necesarios en las instalaciones.		
3. Planea, diseña y construye instalaciones eléctricas de fuerza de media y de baja tensión.		
4. Diseña e implementa sistemas para la optimización del uso de la energía.		
5. Calcula y diseña sistemas para corregir el factor de potencia en una planta industrial.		
6. Calcula, selecciona e instala sistemas de puesta a tierra y protecciones contra descargas atmosféricas.		
7. Supervisa y controla el montaje de instalaciones eléctricas de fuerza.		
8. Opera y realiza el mantenimiento de instalaciones eléctricas de fuerza.		
9. Diseña, calcula y construye instalaciones eléctricas para la iluminación de interiores y exteriores en aplicaciones residencial, comercial e industrial.		
10. Elabora presupuestos y cotizaciones de instalaciones eléctricas.		
11. Aplica los reglamentos y las normas existentes para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas.		

1. Si las actividades de su empresa se relaciona en el área de SISTEMAS DE POTENCIA ELÉCTRICA señale las funciones principales en la que se desempeñan sus ingenieros Eléctricos (múltiple respuesta). Si no pase a la siguiente pregunta.

FUNCIONES	Aplica	No Aplica
1. Calcula y selecciona los equipos de una subestación eléctrica, de acuerdo con unas necesidades determinadas.		
2. Realiza los diseños eléctrico y mecánico de una subestación eléctrica.		
3. Construye y opera subestaciones eléctricas.		
4. Realiza el mantenimiento de subestaciones eléctricas.		
5. Realiza pruebas de funcionamiento para aceptar el recibo y la puesta en marcha de subestaciones eléctricas.		
6. Aplica la reglamentación vigente en la construcción y la operación de subestaciones eléctricas.		
7. Identifica y analiza los diferentes tipos y esquemas de protecciones eléctricas y electrónicas.		
8. Elabora e interpreta planos y diagramas asociados a esquemas de protección.		
9. Reconoce las diferentes configuraciones de protección aplicadas a los sistemas eléctricos de potencia.		
10. Realiza ajustes y seleccionar relés de protección para diferentes sistemas de protección.		
11. Establece los requerimientos de protección de instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica.		
12. Selecciona sistemas de protección para instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica.		
13. Opera y mantiene sistemas de protección para instalaciones industriales y sistemas de transmisión o distribución de energía eléctrica.		
14. Realiza pruebas de funcionamiento para aceptar el recibo y la puesta en marcha de sistemas eléctricos de protección.		
15. Aplica la normatividad vigente en la selección, el montaje y la operación de sistemas eléctricos de protección.		