

**ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE Y BUEN USO
DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS BÁSICOS EN EL PROGRAMA DE
INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC**

**FARID ALEXANDER MELENDEZ PERTUZ.
ELKIN EDUARDO TRAVECEDO CERVANTES.**

**CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA, CUC
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILA
2007**

**ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE Y BUEN USO DE
HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS BÁSICOS EN EL PROGRAMA DE
INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC**

**FARID ALEXANDER MELENDEZ PERTUZ.
ELKIN EDUARDO TRAVECEDO CERVANTES.**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título
de: Especialista en Estudios Pedagógicos**

**ASESOR:
JUAN MURILLO PALOMEQUE
Magíster en Educación**

**CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA, CUC
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS
BARRANQUILA
2007**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ANALISIS DE FUNDAMENTOS Y ESTADO DEL ARTE	7
1.1. MARCO DE REFERENCIA	7
1.1.1. Referente institucional	7
1.1.2. Referente histórico	10
1.1.3. Referente legal	13
1.2. MARCO TEORICO	14
1.2.1. Metrología	14
1.2.1.1. Herramientas e Instrumentos	18
1.2.2. Desarrollo Humano	19
1.2.3. Teorías del Aprendizaje	22
1.2.3.1. El Aprendizaje Significativo	24
1.2.3.1.1. Condiciones del Aprendizaje Significativo	26
1.2.3.2. El Aprendizaje Autónomo	28
1.2.3.2.1. Condiciones para el Aprendizaje Autónomo	28
1.2.3.2.2. Características del Aprendizaje Autónomo	28
1.2.4. Estrategias Pedagógicas	29
2. DISEÑO METODOLÓGICO	34
2.1. PARADIGMA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	35
2.2.1. Población	35
2.2.2. Muestra	35

2.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	35
2.3.1. Observación Directa	36
2.3.2. Encuesta	36
2.4. CATEGORIAS	37
3. ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACIÓN	38
3.1. CATEGORIA: METROLOGÍA	39
3.2. CATEGORIA: DESARROLLO HUMANO	42
3.3. CATEGORIA: APRENDIZAJES	44
3.4. CATEGORIA: ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	47
4. PROPUESTA PEDAGÓGICA DE CAMBIO	51
FOMENTEMOS EL APRENDIZAJE Y BUEN USO DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS BÁSICOS MEDIANTE LA CREACIÓN DE ESPACIOS ORIENTADOS AL DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC.	
4.1. INTRODUCCIÓN	51
4.2. JUSTIFICACIÓN	53
4.3. OBJETIVOS	54
4.4 SOPORTE TEORICO	55
4.5. METODOLOGÍA	56
4.6. PLAN DE ACCIÓN	58
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. CONCLUSIONES	62
5.2. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Categorías	37
CUADRO 2. Categoría. Metrología	41
CUADRO 3. Categoría. Desarrollo Humano	43
CUADRO 4. Categoría. Aprendizajes	46
CUADRO 5. Categoría. Estrategias Pedagógicas	50

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A Formato de encuesta a Profesores	68
ANEXO B Formato de encuesta a Estudiantes	73
ANEXO C Guía de observación de clases	78
ANEXO D Protocolo de observación de clases	79
ANEXO E Evidencias Fotográficas	80

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Teniendo como primer destino de gratitud a Dios y de manera común queremos agradecer a las personas que nos colaboraron y facilitaron la consecución de este objetivo, especialmente....

Al departamento de postgrados de la CUC, por la oportunidad que nos brindó al permitirnos cursar esta especialización.

Al Magíster JUAN B. MURILLO PALOMEQUE, por su inmensa paciencia y oportunos consejos, siempre con su particular estilo de hacerse entender; muchas gracias maestro.

A nuestros compañeros con quienes tanto compartimos en el desarrollo de las asignaturas y establecimos entrañables lazos, pasan a engrosar la selecta lista de amigos.

A nuestros alumnos que colaboran en las actividades que les requerimos sus docentes sin ningún interés mas que el de ser como son, sinceros y leales; son la mejor motivación que puede tener un docente.

DEDICATORIA

A Dios, Todopoderoso, Luz de mi camino,
que es mi máximo guía en el correr de la
vida.

A mi esposa Maryi, compañera de lucha y
la paciencia hecha mujer.

A mis dos madres, Carmen y Norys,
edificadoras de mi persona y eternamente
orgullosas de mis logros.

A mis hermanos, Rosmery, Nivaldo y
Hernando, siempre sobreprotectores,
siempre mis hermanos mayores.

A todos aquellos que de una u otra forma
colaboraron en la consecución de este
logro.

FARID

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por haberme dado las fuerzas de haber sacado adelante este trabajo, a mis hijas Jocelyn y Laureen que son mi razón de ser y a mi esposa que sin su apoyo no lo hubiera podido lograr.

ELKIN

RESUMEN ANALITICO EDUCATIVO

(R.A.E)

TIPO DE DOCUMENTO: TRABAJO DE INVESTIGACION

TITULO DEL DOCUMENTO: Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y buen uso de herramientas e instrumentos básicos en el programa de ingeniería electrónica de la CUC.

AUTORES: Farid A. Meléndez Pertuz
Elkin E. Travecedo Cervantes

PUBLICACIÓN: Barranquilla. Corporación Universitaria de la Costa, CUC.
Departamento de Postgrado. Especialización en Estudios Pedagógicos. 2007.

PALABRAS CLAVES: Estrategias pedagógicas, modelo pedagógico, metrología, herramientas e instrumentos

DESCRIPCIÓN: La presente investigación pedagógica plantea las dificultades que encuentran en su formación académica y profesional, los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC. Y el reto que la institución superior debe enfrentar día a día para ofrecer a sus estudiantes una educación de calidad acorde con las necesidades del entorno social, económico y político de la región.

El presente trabajo plantea la necesidad de la aplicación continua de una serie de herramientas para el mejoramiento de la formación académica profesional de los estudiantes de Ingeniería. En base a lo anterior se genera la construcción de una propuesta, creando un espacio didáctico cuyo propósito principal es ampliar en el estudiante su horizonte y perspectivas, desarrollando diversas estrategias que mejoren el aprendizaje de la instrumentación primaria requerida dentro de su proceso.

La propuesta investigativa es de tipo etnográfica, con diseño cualitativo, enmarcada en el paradigma sociocrítico.

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

Introducción: Reúne el planteamiento y la descripción del problema, los objetivos y la justificación de la investigación realizada.

Capítulo 1: Contiene el análisis y fundamentos del estado del arte, que a su vez está integrado por el referente institucional, histórico y legal. A continuación, el marco teórico donde se maneja las distintas teorías correspondientes a la problemática planteada.

Capítulo 2: Comprende el diseño metodológico donde se señalan el paradigma y tipo de investigación, la población y la muestra analizada; por último, las técnicas e instrumentos utilizados en el proceso.

Capítulo 3: Muestra el análisis e interpretación de los resultados arrojados por los instrumentos utilizados en la recolección de la información, tales como las encuestas, la observación directa, sustentados con los planteamientos teóricos sobre el tema.

Capítulo 4: Presenta la propuesta que se genera como respuesta a la investigación pedagógica efectuada y señala la posibilidad de fomentar una estrategia didáctica para complementar la formación académica y profesional de los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la costa, CUC.

Capítulo 5: Se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes a la investigación realizada, confirmando lo que el programa de Ingeniería Electrónica necesita implementar.

METODOLOGÍA: El documento final producto del proceso de investigación fue desarrollado en la facultad de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC., desde un paradigma socio-crítico y la metodología utilizada fue la etnográfica, ya que la investigación se inició recolectando información sobre el ser de la institución, en base a las distintas categorías propuestas.

La metodología fue enriquecida con encuestas, entrevistas impersonales y observación directa que permitieron posteriormente el análisis e interpretación concerniente al objeto de estudio en mención.

GLOSARIO

ELECTRONICA: Campo de la ingeniería y de la física aplicada, relativo al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción y almacenamiento de información.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS. Son aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzcan a simples técnicas y recetas deben de apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la relatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Sólo cuando se posee una rica formación teórica, el maestro puede orientar con calidad la enseñanza y el aprendizaje de las distintas disciplinas. Cuando lo que media la relación entre el maestro y el alumno es un conjunto de técnicas, la educación y la enseñanza se empobrecen.

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA: es parte de la electrónica, principalmente analógica, que se encarga del diseño y manejo de los aparatos electrónicos, sobre todo para su uso en mediciones.

La instrumentación electrónica se aplica en el sensado y procesamiento de la información proveniente de variables físicas y químicas, a partir de las cuales realiza el monitoreo y control de procesos, empleando dispositivos y tecnologías electrónicas.

MECATRONICA: Término incluido en 1969 por el Ingeniero Japonés Yakasawa, la palabra mecatrónica ha sido definida de varias maneras. Un consenso común es describir a la mecatrónica como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas.

METROLOGÍA: La metrología es la ciencia de las medidas; en su generalidad, trata del estudio y aplicación de todos los medios propios para la medida de magnitudes, tales como: longitudes, ángulos, masas, tiempos, velocidades, potencias, temperaturas, intensidades de corriente, etc. Por esta enumeración, limitada voluntariamente, es fácil ver que la metrología entra en todos los dominios de la ciencia.

SISTEMA MECATRONICO: Un sistema mecatrónico típico recoge señales, las procesa y, como salida, genera fuerzas y movimientos. Los sistemas mecánicos son entonces extendidos e integrados con sensores, microprocesadores y controladores. Los robots, las máquinas controladas digitalmente, los vehículos guiados automáticamente, las cámaras electrónicas, las máquinas de telefax y las fotocopiadoras pueden considerarse como productos mecatrónicos.

SENSORES: Dispositivo formado por células sensibles que detecta variaciones en una magnitud física y las convierte en señales útiles para un sistema de medida o control.

INTRODUCCIÓN.

Detrás de los adelantos a nivel de las telecomunicaciones y medios de transmisión y aún más en el campo de la automatización y control, han sido muchos los dispositivos y sistemas que se han venido implementándose en pro del desarrollo, beneficio, comodidad, calidad, mejoramiento y producción.

Todo esto conlleva a que algunas universidades a nivel nacional o internacional hayan visto la necesidad de implementar nuevos esquemas o especializaciones que cubran las nuevas necesidades que requieren estos sistemas en forma más detallada, como es el caso de la universidad de Veracruz en México con su programa de Ingeniería en instrumentación electrónica y de la universidad Santo Tomás en Bogota, Colombia; mientras que otras, no como las anteriores, pero si han reconocido la importancia que esto amerita dentro del proceso de formación, en los programas de Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y Electrónica y Mecatrónica entre otros tantos derivados de la rama de la electrónica.

Estas necesidades han hecho que ciertas universidades en el pregrado hayan implementado una nueva asignatura dentro de su plan académico con el nombre de Instrumentación o Instrumentación Básica, cubriendo éstas una pequeña porción debido a la gran demanda en equipos y tecnologías en el mercado, pero suficientes a la vez, puesto que les dan la base necesaria al futuro profesional para que se desenvuelvan en el medio empresarial. Tal es el caso de la universidad de Oviedo en España, La universidad de Aguas caliente en México, la universidad de la Plata en Argentina y la universidad de Sevilla en España, entre otras tantas.

En Colombia hay universidades que han venido implementando casi el mismo sistema o modelo, y han visto la necesidad de incluir esta asignatura dentro de su malla académica, como es el caso de la universidad del Valle, la Antonio Nariño y la Pontificia Bolivariana.

Además, se han venido realizando desde el año 2003 los exámenes de calidad de la educación superior en todo el territorio de Colombia denominados pruebas ECAES, cuyo objetivo principal es comprobar el grado de desarrollo de las competencias en los estudiantes de pregrado de las instituciones de educación superior. En estas pruebas se ha venido evaluando en las áreas específicas de los programas de Ingeniería Electrónica, Electrónica y Telecomunicaciones la parte concerniente a instrumentación y mediciones eléctricas.

Hoy en día el hecho de que el profesional del mañana tenga un amplio grado de conocimientos, destrezas y habilidades tanto en su campo del saber como en el práctico y que éste último realmente interactúe consigo mismo es de vital importancia para su vida profesional, por eso mismo deben estar en capacidad de interpretar, deducir y diagnosticar problemas con un alto grado de veracidad de lectura a través de los instrumentos de medición y herramientas básicas.

Es muy conocido el problema que ocurre con los profesionales de todas las áreas en torno a su falta de práctica en las universidades y las dificultades que enfrentan al empezar a desarrollar su actividad. En el alma mater se trabaja con profundidad en los niveles mas elevados del conocimiento y se descuidan las bases técnicas y tecnológicas de la formación; esto se hace mas evidente en profesiones que requieren cierto desarrollo manual y algunas destrezas, razón por la que se ha hecho común encontrar profesionales capaces de dirigir un gran proyecto, pero impotentes ante un pequeño problema que les exija su directa participación, en el caso de la ingeniería esto es aun más frecuente.

A lo largo de la experiencia dentro de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC; como docente catedrático en el área de Ingeniería Electrónica, es normal tropezarse con un gran número de estudiantes de diferentes semestres con un alto grado de dificultad a la hora de medir, calcular, representar, analizar e interpretar variables o fenómenos físicos a través de la utilización de instrumentos electrónicos, tanto digitales como análogos como son por ejemplo: los voltímetros, amperímetros, ohmiómetros, vatímetros, inductímetros, capacitímetros y el osciloscopio entre otros tantos.

Sumado a esto, se encuentra que algunos carecen de técnicas ó métodos apropiados para la elaboración de circuitos impresos, montaje de dispositivos electrónicos sobre una protoboard en forma adecuada y de igual manera falencias a la hora de identificar falsos contactos de soldadura fría sobre circuitos electrónicos y cosas de ese talante.

Esto conllevó a realizar un análisis del contenido curricular del programa de Ingeniería Electrónica, para concluir que existen algunas asignaturas o materias en las cuales apenas se tocan en forma somera ciertos tópicos correspondientes al manejo y uso de instrumentos, dificultando en forma inconsciente al estudiante el dominio y aprendizaje de herramientas dentro de la asignatura, sin que éste le dé el uso e importancia necesaria durante su proceso de formación y aún más dentro su vida profesional.

Como es sabido, y aún más para ciertas disciplinas o profesiones donde la experiencia adquirida en la práctica juega un papel importante en la vida cotidiana, ésta no se alcanza de la noche a la mañana, y todavía más para aquellas donde los instrumentos se convierten en una herramienta primordial y de vital importancia a la hora de determinar, concluir y diagnosticar fallas o problemas relacionados con el equipo en medición, es ahí donde éstos constituyen para el ingeniero electrónico su pilar o cimiento esencial para el desarrollo de su profesión integral.

Con lo anterior se pudo formular los siguientes interrogantes y a la vez muchas incógnitas en este proyecto como son:

- ¿Cuáles serían las herramientas e instrumentos esenciales para la formación del ingeniero dentro de sus fases iniciales?
- Si existen realmente los espacios para desarrollar habilidades y destrezas ¿cumplen su objetivo?
- ¿Están realmente dotados los laboratorios para asumir los nuevos retos?
- ¿Existe en la biblioteca de la Institución el material bibliográfico que apoye estas nuevas actividades?
- ¿Que grado de conocimiento posee el estudiante sobre instrumentación y herramientas básicas?

Como objetivo general se busca desarrollar un plan pedagógico que permita contemplar la implementación de espacios hacia los estudiantes para desarrollar habilidades y destrezas técnicas en instrumentos de medición y herramientas primarias en el programa de Ingeniería Electrónica de la CUC. Y como específicos los siguientes:

- Revisar detalladamente la importancia curricular del manejo de instrumentos y equipos electrónicos de laboratorio.
- Comprobar la existencia de espacios académicos que le permitan al estudiante desarrollar habilidades técnicas.
- Precisar la dotación de los laboratorios e identificar debilidades y fortalezas
- Determinar la existencia de materiales bibliográficos que apoyen el desarrollo de habilidades técnicas.

- Verificar el grado de conocimiento del estudiante sobre instrumentación y herramientas básicas.
- Diseñar una herramienta metodológica que conlleve a desarrollar habilidades y destrezas técnicas en instrumentos de medición y herramientas primarias en el programa de Ingeniería Electrónica de la CUC.

Hoy en día, el papel del Ingeniero Electrónico va tomando gran acogida e importancia y todavía aún más dentro del sector industrial, comercial y profesional dentro de su campo de desarrollo y gran auge a medida en que se desarrollan e implementan nuevas tecnologías, como por ejemplo en las áreas de las telecomunicaciones, automatización y medicina entre otras tantas. Es por eso, que cada una de las nuevas y actuales tecnologías que se encuentra dentro del mercado requiera de instrumentos de medida y de calibración, algunos de ellos demasiados sofisticados, otros no tantos, pero en esencia indispensables a la hora de medir, ajustar y calibrar estos equipos, y por lo tanto determinar o diagnosticar fallos o problemas con un grado mayor de exactitud.

Todo lo mencionado anteriormente conduce a que, no solamente el Ingeniero Electrónico que se encuentra en la etapa de formación académica sino aquel que ha terminado y como el que se encuentra actualmente laborando dentro de su campo profesional, desconozca la verdadera función e importancia que acarrea realizar un buena medición e interpretación de las variables a través del empleo de instrumentos específicos; no obstante cabe la salvedad de mencionar que sería imposible y a la vez difícil para el estudiante de Ingeniería Electrónica manejar todos y cada uno de los instrumentos del mercado existentes y por haber, pero si que se encuentre en capacidad y dependiendo de su nivel cognoscitivo y deductivo enfrentar al instrumento nuevo como una herramientas de ayuda en la comprobación de equipos electrónicos.

De esta forma, se busca facilitar al profesional las técnicas adecuadas a la hora de medir, para que sepa qué va a medir y como medirlo. Al estudiante facilitarle una mayor comprensión de los fenómenos y permitirle una mayor veracidad y claridad de los datos obtenidos en las asignaturas teórico-prácticas para luego corroborarlos con su teoría; a la facultad preparar y capacitar no solamente en forma teórica a los estudiantes, sino que éste sea capaz de desarrollar también nuevas habilidades y destrezas pertinentes a su desarrollo y proyección.

Además, sería necesario incentivar el desarrollo de estas áreas en los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa (CUC) desde los primeros semestres para tener ingenieros que puedan resolver problemas elementales de electrónica como soldadura fría en tarjetas o ausencia de tensiones etc. El estudiante que no desarrolle estos potenciales se encuentra al terminar su carrera con un campo laboral que es competido y le exige soluciones rápidas y funcionales, al que no le es fácil adaptarse y donde las situaciones técnicas le están recordando a diario sus falencias.

El presente trabajo se llevo a cabo con los estudiantes de los primeros semestres del ciclo profesional (5,6 y 7) del programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC, en la ciudad de Barranquilla – Colombia. Se inicio el estudio a partir de agosto 19 del 2006 y se finaliza agosto del 2007.

1. ANÁLISIS DE FUNDAMENTOS Y ESTADO DEL ARTE

1.1. MARCO REFERENCIAL

1.1.1. Referente Institucional. La Corporación Universitaria de la Costa es una institución de educación superior de carácter privada, sin ánimo de lucro fundada el 16 de noviembre de 1970 por un grupo de profesionales, con el fin de contribuir al desarrollo educativo regional en las áreas del arte, la ciencia, la filosofía, las humanidades y la tecnología.

El 3 de enero de 1971, el nuevo centro inició labores en la carrera 42F No. 75B-169 de esta ciudad, ofreciendo los programas de Arquitectura, Administración, Derecho e Ingeniería Civil, con una matrícula de 154 estudiantes. El traslado a su sede actual, Calle 58 No 55-66, se produjo en enero de 1974. Puesta en funcionamiento la CUC, se solicitó la personería Jurídica ante la Gobernación del Atlántico, la cual fue concedida mediante Resolución No. 352 de febrero 23 de 1971 y firmada por los Doctores Álvaro Dugand Donado y Fernando Lafaurié Peñaranda, Gobernador y Secretario de Gobierno, respectivamente.

Se Iniciaron clases el 12 de febrero de 1971, con los programas de Arquitectura, Construcción Civil, Administración y Finanzas, Derecho, Ingeniería Civil y un ciclo básico de Ingeniería

Posteriormente, se iniciaron estudios en la Facultad de Ciencias de la Educación, en las especialidades de Psicopedagogía, Matemáticas, Lenguas Modernas y Educación Física, así como en Economía en Comercio Internacional, siendo la Facultad de Ciencias de la Educación cerrada posteriormente.

En 1975 se crea el Departamento de Investigaciones Socioeconómicas (DIS) adscrito a la facultad de Economía, hecho que marcó el inicio del proceso investigativo en la CUC.

El primer postgrado se inicio el 16 de marzo de 1987 con la especialización en Finanzas y Sistemas, autorizado mediante el acuerdo 203 del 30 de Octubre de 1986, emanado de la junta directiva del ICFES.

En la actualidad la Corporación Universitaria de la Costa, CUC. Cuenta con nueve especializaciones entre las que se encuentran: Estudios Pedagógicos, Derecho de Proceso Civil, Derecho Comercial, Auditoria de Sistemas de Información, Finanzas y Sistemas, Interventoría de Proyectos de Obras Civiles, Gerencia para la micro, pequeña y mediana empresa, Dirección en Negocios Internacionales, Rehabilitación Integral de los Trastornos Sensoriales y del Desarrollo.

A mediados de 1994 se realizó un diagnostico con el fin de determinar la eficacia y la eficiencia que tenia la gestión investigativa en la institución, a raíz de las inquietudes generadas por la aprobación de la Ley 30/92. El consejo Directivo determina la implementación y puesta en marcha del Centro de Investigaciones y Desarrollo – CID – que se pone en marcha en 1996; ente interdisciplinario, que sirve de eje central y a través del cual gira todo el proceso investigativo institucional, el cuál tiene como misión primordial promover la capacidad de investigación, desarrollo, innovación, producción intelectual y conectividad al interior de la CUC para contribuir con la región Caribe, el país y la comunidad internacional, en procesos de mejoramiento y desarrollo, mediante una actitud de asimilación y transformación de problemas concretos, con soluciones eficaces y una alta calidad de resultados.

En el segundo semestre de 1996, el ICFES autorizó el funcionamiento de los programas de Ingenierías: Eléctrica, Electrónica, de Sistemas, Industrial y de Recursos Hídricos.

El programa de Ingeniería Electrónica se creó mediante el Acuerdo No.004 del 26 de abril de 1996 y registrado por el ICFES con el código 48114.

La visión del programa de Ingeniería Electrónica es ser reconocido por su compromiso con el desarrollo sostenido de la nación, reflejada en la búsqueda permanente de la calidad académica, la vocación por la investigación y la actualización permanente de las áreas de las Ciencias Básicas, las Comunicaciones, la telemática y la automatización de los procesos.

Como misión está el formar ingenieros comprometidos con el desarrollo nacional con un sentido humanístico del saber, idóneo, crítico, reflexivo, con integridad y consciente de sus deberes profesionales, capaces de competir en un mercado regional, nacional e internacional.

El programa tiene como objetivo general formar profesionales con una visión integral, conocimientos fehacientes, capacidad de discernir con un alto sentido de la responsabilidad y superación, entendiéndose como Ingeniería Electrónica la profesión que se ocupa del manejo, control, generación y transporte de la energía electrónica y su uso en los procesos industriales aprovechando la tecnología de punta de los medios actuales de producción. Para ello se lleva a cabo la concepción, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los dispositivos y sistemas electrónicos, además por su estrecha relación con el medio físico tiene una labor esencial en los procesos ambientales.

Como objetivos específicos del programa se tienen:

- Concebir, planear, programar, diseñar y mantener proyectos de automatización y telemática, en general todos aquellos sistemas físicos artificiales concebidos por el hombre para regular y aprovechar los fenómenos de la naturaleza para satisfacción de sus necesidades básicas de vivienda, comunicación y producción.
- Capacitar al egresado para la concepción, planeación, programación y ejecución de proyectos de investigación en Ingeniería Electrónica.
- Preparar al egresado para participar en programas de extensión comunitaria como integrante de grupos interdisciplinarios.
- Formar al profesional en el campo humanístico, con énfasis en comunicación, instrucción cívica, política y ética profesional.
- Formar al egresado para administrar y dirigir empresas en el campo de la Ingeniería Electrónica.

La Corporación Universitaria de la Costa, CUC, ha respondido de esta manera a la confianza de la comunidad regional formando más de 20000 profesionales en las distintas áreas del conocimiento.

1.1.2. Referente Histórico. Los instrumentos de medición que se empleaban tradicionalmente eran instrumentos a aguja u otros indicadores sobre escalas graduadas, donde el investigador realizaba una lectura del valor que la medición indicaba y luego anotaba este número en un cuaderno de notas, también llamado bitácora.

Este proceso de medición presentaba una serie de inconvenientes. Primeramente, dependía de la agudeza visual del observador, ya que podía cometer errores de

apreciación (observando mal los números) o de paralaje (al no mirar bien enfrentado el indicador que fija el número sobre la escala graduada) y, finalmente, podía equivocarse al anotar el número en su bitácora. Por otra parte, ¿cuántas mediciones podría realizar a lo largo de una hora o durante varios días, tratando de captar la evolución de un determinado proceso? ¿Con qué minuciosidad registraría la forma de una curva, perdiendo eventualmente detalles de importancia?

Como es sabido, al emplear un instrumento para medir una magnitud física, lo que hacemos es comparar el valor de la lectura que obtenemos con el de algún patrón que nos sirve de referencia. Cuando medimos por ejemplo el peso de un objeto podemos emplear una balanza tradicional, donde equilibrando dos brazos, obtenemos, por comparación con unidades o subunidades del Kg., el valor de la masa del objeto. Si quisiéramos realizar un experimento en el que nos interese registrar la evolución del peso de este objeto en función del tiempo o de la temperatura, esta lectura “visual” y analógica que nos provee la balanza no resulta práctica a la hora de intentar adquirir las mediciones en forma automática, sin la intervención humana. Para ello se emplea un transductor, que es un dispositivo que convierte las variaciones de los parámetros a medir en señales eléctricas. Para el ejemplo de la balanza, podríamos emplear un material piezoeléctrico que tiene la propiedad de producir una diferencia de potencial al aplicarle una deformación mecánica. Así, la compresión producida por el peso del objeto a pesar será traducida proporcionalmente a un voltaje.

Definitivamente para el caso de mediciones de magnitudes físicas las señales eléctricas son más fáciles de manejar como información que, por ejemplo, las imágenes, ya que estas contienen una gran cantidad de información (no relevante). Las señales eléctricas tienen la ventaja de que pueden ser adquiridas mediante registradores XY. Como su nombre lo indica, estos equipos permitían graficar una variable (Y) en función de otra (X) y obtener así, sobre papel, la función Y(X). El osciloscopio (tubo de rayos catódicos) inventado a fines del siglo

XIX, también es un graficador XY cuyos registros podían ser guardados mediante fotografías de su pantalla, pero con la gran ventaja adicional de que permitió acceder a la medición de señales de alta frecuencia o de pulsos de muy corta duración (inicialmente ms, μ s en los 70, ns en 2001).

Muchos instrumentos eléctricos de medición, como voltímetros, galvanómetros, etc., empleados durante el siglo XX previamente al uso de las computadoras para la adquisición de datos, permitían manejar un registro de las mediciones realizadas gracias al uso de un registrador XY, ya que incluían, dentro de sus funciones, una señal de salida proporcional al valor de la lectura realizada. De esta manera, los científicos pudieron guardar un registro detallado de las mediciones que realizaban, no sólo tomando un dato cada tanto, sino manteniendo un registro completo de la evolución en el tiempo de la magnitud medida.

En la actualidad encontramos que la mayoría de instrumentos son del tipo digital entregando una lectura directa de la variable medida y algunos apoyados en computadores hasta permiten imprimir los datos medidos para posteriores comparaciones o seguimiento de procesos

Hoy día vemos como las tecnologías de la informática y comunicaciones han permitido que la medición de variables y la adquisición de datos se conviertan en pilar fundamental para la ejecución de cualquier tipo de proyecto. Gracias al desarrollo de nuevos instrumentos de medida se ha logrado conseguir resultados significativos en áreas tan variadas como la medicina, la ingeniería en todas sus especialidades, el deporte, etc.

La academia no puede quedar relegada en esta carrera y el medio esta exigiendo profesionales con criterio para elegir apropiadamente los instrumentos y ampliamente capaces de operarlos e interpretar sus resultados.

Estando acorde con esta evolución en los instrumentos y en las técnicas para adquirir datos, en Colombia varias universidades han venido implementando la asignatura de Mediciones Eléctricas planteándose como objetivo lograr que el estudiante utilice apropiadamente los instrumentos de medición y prueba para la comprobación de componentes y circuitos eléctricos por medio de la medición e interpretación de variables eléctricas.

El momento actual del programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa (CUC) lo hace ajeno a esta realidad, pero no siempre fue así, debido a que desde un principio el programa contaba con una asignatura llamada Mediciones Eléctricas implementada en el cuarto semestre del programa, pero con el cambio y las reformas que se le han venido haciendo y las exigencias del ICFES, la asignatura antes mencionada desapareció en las mallas posteriores.

1.1.3. Referente Legal. La Educación en Colombia es un derecho fundamental contemplado en la Constitución Política de Colombia, en sus artículos 67, 68, Y 69, donde se especifica lo siguiente: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.”, “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.” Y “Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley”.

Además, le “Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. “, como se menciona al final del artículo 67 de la Constitución Política Colombiana.

El Estado en desarrollo de la Ley 30 de 1992 que organiza el servicio público de la educación superior, pretende que los estudiantes tengan una formación integral que incluya la construcción del conocimiento fundamentado en la realidad social que permita ejercer influencia en el cambio propuesto.

Gracias a los estamentos establecidos anteriormente y con base en un amplio proceso de concertación y coordinación entre diversos enfoques y tendencias sobre el desarrollo educativo del país, se formuló en 1994 la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994).

En su artículo 22 de esta Ley, señala: “la comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarlos en la solución de problemas “.

1.2. MARCO TEÓRICO.

1.2.1. Metrología. Los orígenes de la metrología se remontan hasta los albores de la civilización. El progreso de la agricultura y el comercio entre los pueblos hicieron preciso definir magnitudes con la mayor exactitud y universalidad posible, así como establecer procedimientos para medirlas de modo fiable.

Ya en la historia nuestros antepasados desarrollaron mecanismos para registrar longitudes, áreas, volúmenes y masas. Antes de aparecer la escritura cuneiforme en la antigua mesopotamia, el sistema de medida, fundamento de la metrología practicada hasta la edad media y ancestro del sistema métrico actual, ya había sido concebido¹. Es decir, nuestros ancestros se basaban para medir distancias pequeñas. Con las partes del cuerpo, como son: los codos, las manos, los pies y

¹ PUENTE LEÓN, Fernando 2005, “EL PRIMER ANTEPASADO DEL METRO”. Levante el mercantil, Vol. 576, Pág. 71.

los pulgares. Esto les causaba problemas a las personas, ya que entre dos personas hay diferencias y las medidas resultaban distintas cada vez. Para el comercio, la ciencia y el diario vivir era necesario un sistema de medidas confiable y que fuera igual para todo el mundo.

Con el paso del tiempo se introdujeron definiciones más exactas para evitar la imprecisión asociada a estas medidas. Es así como nace la metrología, el término metrología proviene del griego μέτρον, medida y λόγος, tratado, es decir es la ciencia y técnica que tiene por objeto el estudio de los sistemas de pesos y medidas, y la determinación de las magnitudes físicas².

Históricamente esta disciplina ha pasado por diferentes etapas; inicialmente su máxima preocupación y el objeto de su estudio fue el análisis de los sistemas de pesas y medidas antiguos. Desde mediados del siglo XVI, sin embargo, el interés por la determinación de la medida del globo terrestre y los trabajos que pusieron de manifiesto la necesidad de un sistema de pesos y medidas universal, proceso que se vio agudizado durante la revolución industrial y culminó con la creación de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas y la construcción de patrones para el metro y el kilogramo en 1872.

Hoy en día la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM, por sus siglas en francés, Bureau International des Poids et Mesures), es el coordinador mundial de la metrología. Está ubicada en el suburbio de Sèvres, en París. Es la depositaria del kilogramo patrón internacional, única unidad materializada del Sistema Internacional de Unidades (SI) que persiste.

El Sistema Internacional de medidas es el sistema que utilizan los científicos del mundo entero. Se adoptó por la Conferencia General de Pesos y Medidas celebrada en París en 1960. La idea era tener un sistema de medidas universal y

2 <http://es.wikipedia.org/wiki/Metrolog%C3%ADa>

único que permitiera a los científicos de todo el mundo comunicar y compartir sus hallazgos.

En Colombia, el Sistema Internacional de Medidas fue adoptado por medio del decreto 1731 de 1967 y 3463 de 1980. Resolución 005 del 3 de abril de 1995 del Consejo Nacional de Normas y Calidades oficializó con carácter de obligatoria la norma técnica colombiana 1 000 Metrología, Sistema Internacional de Unidades.

Establecidos los patrones de las unidades de medida fundamentales por la oficina mencionada, la metrología se ocupa hoy día, sin olvidar su vertiente histórica, del proceso de medición en sí, es decir, del estudio de los procesos de medición, incluyendo los instrumentos empleados, así como de su calibración periódica; todo ello con el propósito de servir a los fines tanto industriales como de investigación científica.

En Física e Ingeniería, medir es la actividad de comparar magnitudes físicas de objetos y sucesos del mundo real. Como unidades se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares, y la medición da como resultado un número que la relaciona entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace ésta conversión.

La Metrología tiene dos características muy importantes reflejadas en el instrumento de medida que se use, que son la apreciación y la sensibilidad, Como se venía comentando, la metrología hoy en día ha adquirido un inmenso impacto en la sociedad. En cada compañía, instituto u otra organización comercial, conceptos como: seguridad, eficiencia, confiabilidad y precisión son de gran importancia en el desarrollo de sistemas que garantizan la calidad del proceso.

La metrología ha adquirido un gran valor significativo en el mundo global donde la importancia de esta radica en como esta le sirve a las sociedad con el fin de

garantizar una homogenización en los procesos y productos que garanticen la calidad, eficacia, confiabilidad y seguridad de estos, por lo que se ha hecho necesario clasificarlas de acuerdo a unos criterios específicos y bajo las cuales se encuentran:

- **Metrología Científica** Comprende básicamente la investigación, se encarga de marcar las pautas para establecer los métodos de medición de los equipos y patrones.
- **Metrología Legal.** Esta establece a través de Organismos oficiales la Implementación y Estandarización que conduzca a la uniformidad de las medidas y unidades de interés nacional y social.
- **Metrología Industrial.** Comprende todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que requieran las industrias para cumplir con los objetivos de calidad y gestión.

La metrología legal en Colombia es controlada y desarrollada por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y más propiamente en el Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM).

Por resolución número 140 del 4 de febrero de 1994, por la cual se establece el procedimiento para la acreditación y se regulan las actividades que se realicen dentro del sistema nacional de normalización, certificación y metrología, se le confiere a la SIC: “Establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesos, medidas y metrología que considere indispensables para el adecuado cumplimiento de sus funciones”, así como “Acreditar y supervisar”.

1.2.1.1. Herramientas e Instrumentos. Son muchos los instrumentos y

herramientas utilizadas por parte de los Ingenieros Electrónicos, a la hora de medir, verificar, constatar o comparar las lecturas realizadas por estos instrumentos con el fin de garantizar el buen desempeño y funcionamiento del equipo electrónico bajo prueba.

Cabe destacar dentro de esta categoría los instrumentos electrónicos básicos utilizados por el ingeniero electrónico tanto en su formación académica como profesional son el voltímetro, el amperímetro, el ohmímetro, para citar algunos de ellos. Estos instrumentos nos permiten medir variables en tiempo real y poderlas representarlas en términos de una magnitud dentro de una escala y una unidad.

Los instrumentos mencionado al principio como se habían indicado no son los únicos, que el ingeniero se tropieza. También encontramos el multímetro o polímetros, la pinza amperimétrica, el osciloscopio, el frecuencímetro, el vatímetro y el analizador de espectros y como herramientas básicas encontramos el cautín, la pistola de soldadura, las pinzas, los destornilladores, el extractor, etc.

En el campo de la electrónica la instrumentación ha adquirido una gran valor, hoy en día en términos generales la instrumentación es utilizada e implementada en diferentes áreas del campo profesional, como son en la medicina, la arquitectura, la informática y la contabilidad como otras tantas que podríamos mencionar el programa de ingeniería electrónica de la CUC dentro de su perfil ocupacional menciona: **“El ingeniero Electrónico egresado de la CUC es competente para llevar a cabo la concepción, diseño, construcción, operación y mantenimiento de dispositivos y sistemas electrónicos”**³. Es precisamente, esta última parte donde hablan del mantenimiento de dispositivos o sistemas electrónicos, en el cual el futuro profesional debe de contener no solamente un buen grado de conocimientos teóricos sino también prácticos para poder afrontar estos retos y determinar con una buena interpretación de los datos obtenidos a

³ Pensum Programa de Ingeniería Electrónica, Plan F 2007 – 2008.

través de la instrumentación o herramientas utilizadas un diagnóstico que ayude a solventar la problemática tratada.

De lo anterior hay que hacer énfasis en preparar desde un principio al estudiante de electrónica con una buena base sólida en el manejo de equipos, instrumentos y herramientas de medición que coadyuven a la formación profesional dentro del ámbito práctico, permitiendo adquirir destrezas prácticas, que les sirvan desarrollar la capacidad analítica para que puedan proponer soluciones acertadas.

1.2.2. Desarrollo Humano. Se entiende por Desarrollo Humano el proceso de ampliación de las capacidades de las personas. Este proceso implica asumir, entre otras cosas, que el centro de todos los esfuerzos del desarrollo deben ser siempre las personas y que éstas deben ser consideradas no sólo como beneficiarios sino como verdaderos sujetos sociales. Ante esto, algunos autores han tratado de construir una definición de ingeniería que se ajuste a sus verdaderos desarrollos y al aporte que hace al mejoramiento de la calidad de vida, dándose por aceptada la que actualmente ofrece la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), organismo internacional que vela por la calidad de los programas de ingeniería en Estados Unidos⁴, "ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y las ciencias naturales, adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se pueden utilizar, de manera óptima, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales". La ingeniería electrónica, ha venido evolucionando para dar un ritmo creciente a la tecnología en beneficio de esa sociedad en un mundo donde las tecnologías de la información han permitido conceptualizar un escenario global.

⁴ MOSQUERA BENÍTEZ, Héctor Damián. Introducción a la ingeniería: Ciencia, tecnología y sociedad: Una visión humanística de la Ingeniería. XXIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. Septiembre de 2003.

Los estudiantes de ingeniería electrónica, deben desarrollar las habilidades necesarias para la gestión, análisis e implementación de productos de base tecnológica a fin de fortalecer la industria electrónica, incentivando la creación de una infraestructura tecnológica de punta, que los motive a diseñar creativamente, a trabajar en sistemas y elaborar productos o procesos para satisfacer las necesidades del usuario, siguiendo normas y éticas jurídicas y prácticas; haciendo uso de herramientas, instrumentos y equipos de tecnología de punta.

Para garantizar el desarrollo de estas habilidades, el ministerio de educación nacional, acogiéndose a las tendencias internacionales predominantes, exige en sus recientes normas la formación profesional basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante, entre otros elementos constitutivos de los círculos universitarios. Con la introducción de estos nuevos elementos se hace necesaria la revisión y, si es necesario, el rediseño de currículos e implementación de nuevas estrategias pedagógicas que persigan estos objetivos acordes a lo que dicta la globalización.

Resaltando el concepto de competencia como base de la formación orientada a superar la brecha entre trabajo intelectual y manual⁵ debe perseguirse la formación práctica del profesional brindándole las herramientas necesarias para que aproveche al máximo su tiempo académico durante el periodo de estudiante, tanto logísticas como de recursos humanos, porque este proceso también involucra docentes formados en estas áreas del conocimiento capaces de incentivar en sus discípulos el interés por lo manual, la destreza misma.

⁵ MASSEILOT, Héctor. "Competencias Laborales y procesos de certificación ocupacional". En CINTERFOR-OIT. >Competencias Laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de formación profesional. No. 149, Mayo-Agosto de 2000. p. 79.

En este proceso de ampliación de las capacidades de estos educandos, se les está convirtiendo en elementos vitales de la sociedad, con virtudes técnicas y científicas, lo que amplía su rango de participación en el mercado laboral. Actualmente, existe una creciente tendencia al fomento de la cooperación, la generación de lazos interculturales y el aprovechamiento de la globalización para crear nuevos paradigmas de desarrollo. Sin duda, las ingenierías y especialmente la electrónica han facilitado enormemente esta tendencia, posibilitando instrumentos de información, comunicación e intercambio. El programa de Ingeniería Electrónica enfocado a este movimiento debe pretender formar a aquellos profesionales comprometidos con el ámbito de la cooperación internacional y el desarrollo humano, desde un punto de vista tecnológico aplicado y desde el trabajo de campo. El Ingeniero Electrónico bien formado es un instrumento capaz de transformar su entorno y participar activamente en cualquier proceso social.

El programa de Ingeniería Electrónica debe observar el desarrollo humano socialmente, en cómo esta capacitando la academia a ese nuevo miembro de la comunidad, a ese nuevo generador de trabajo, de empleo, cómo desarrolló esas habilidades y destrezas que lo convertirán en partícipe de las transformaciones sociales y no en elemento inerte al devenir de las circunstancias sin poder influir en el medio que día a día resulta cambiante y diferente. Esto obliga a enfatizar en el aprender haciendo, y en la electrónica el hacer esta íntimamente relacionado con la técnica, con la manualidad, el ligar la teoría de forma estable con la práctica. El compromiso de un programa de pregrado orientado hacia estas directrices debe ser " introducir las bases filosóficas de la práctica en ingeniería, inspirar los fundamentos que se encuentran dentro de su ciencia, ofrecer estos elementos a una práctica adecuada de ingeniería a un nivel inicial o de admisión al

de una escuela de graduados y dejar al profesional con el compromiso de realizar aprendizaje de por vida"⁶

1.2.3. Teorías del Aprendizaje. Han sido diversas las teorías que han surgido para ayudarnos a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratar de explicar como los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

Durante el siglo XX dos corrientes del pensamiento han tenido influencia decisiva sobre la Psicología del Aprendizaje. A decir de Kuhn estos movimientos científicos constituirían dos revoluciones paradigmáticas, seguidas de su correspondiente periodo de ciencia normal. Dichas revoluciones estarían dadas por el Conductismo y la Psicología Cognitiva.

Para Kuhn, una revolución científica corresponde al abandono de un paradigma y a la adopción de otro nuevo, no por parte de un científico aislado sino por parte de la comunidad científica en su totalidad.

El conductivismo nace a finales del siglo XIX con J.B. Watson a quien se le atribuye como fundador, y en un momento histórico dominado por el instropeccionismo considerando que lo que le compete es la conducta humana observable intentando hacer un estudio totalmente empírico de la misma y queriendo controlar y predecir esta conducta. Su objetivo es conseguir una conducta determinada, para lo cual analiza el modo de conseguirla.

De esta teoría se plantearon dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante. El primero de ellos describe una

⁶ BLANCO R. Luís Ernesto. La calidad como factor de competitividad en la educación superior. Conferencia mundial sobre educación en ingeniería y líderes de la industria. ACOFI. 1997.

asociación entre estímulo y respuesta contigua, de forma que, si sabemos plantear los estímulos adecuados, obtendremos la respuesta deseada. Esta variante explica tan solo comportamientos muy elementales.

Por ejemplo, la teoría del condicionamiento clásico de Iván Pávlov: explica como los estímulos simultáneos llegan a evocar respuestas semejantes, aunque tal respuesta fuera evocada en principio sólo por uno de ellos.

La segunda variante, del condicionamiento instrumental u operante de Burrhus Frederic Skinner describe cómo los refuerzos forman y mantienen un comportamiento determinado. Albert Bandura describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos.

Skinner condujo su valiosa investigación sobre entrenamiento de palomas que finalmente le permitió desarrollar lo que se conoce como la 'Caja de Skinner'. Skinner colocó a sus palomas en una cámara especialmente diseñada, empleando **recompensas y castigos** para enseñarles ciertos tipos de comportamientos. Aplicó esta técnica de entrenamiento, conocida como condicionamiento operante, en numerosos contextos, inclusive para educar a sus hijos. Construyó para ellos un salón con juguetes diseñados para estimular el aprendizaje y la conducta creativa a través del condicionamiento operante.

En cambio, el Constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. A través de un proceso de asimilación y acomodación de información que ingresa al individuo con el fin de que exista un desequilibrio para que se produzca un proceso de aprendizaje dentro de las estructuras mentales del estudiante y vuelva a equilibrarse nuevamente.

Según planteo Peaje, el conocimiento es interiorizado por el que aprende. Piaget sugirió que, a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo.

La acomodación es el proceso de reenmarcar su representación mental del mundo externo para adaptar nuevas experiencias. La teoría Psicogenética de Jean Piaget aborda la forma en que los sujetos construyen el conocimiento teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo. La teoría del procesamiento de la información se emplea a su vez para comprender cómo se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas.

Además, también podemos decir que, "el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias"² (Ormrod, J. E., *Educational Psychology: Developing Learners*, Fourth Edition. 2003, p. 227). Aprender es, por lo tanto, un esfuerzo muy personal por el que los conceptos interiorizados, las reglas y los principios generales puedan consecuentemente ser aplicados en un contexto de mundo real y práctico.

1.2.3.1. El Aprendizaje Significativo. La teoría del aprendizaje significativo surge como respuesta a la necesidad de clarificar conceptos frente a temas como aprendizaje por descubrimiento, receptivo y memorístico. En la década de los 70's, las propuestas de Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos, mostrando la meta que había de ser alcanzada y sirviendo los docentes de mediadores y guías y que fueran los alumnos quienes recorrieran el camino y alcanzaran los objetivos propuestos. Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por

exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características, pues no se puede subvalorar el tiempo de clase que transcurre en las intervenciones de los docentes. El docente debe desarrollar estrategias que funcionen como un organizador previo de los contenidos que vendrán a continuación, un puente cognitivo entre los conocimientos previos y los nuevos. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

En contraste con el aprendizaje significativo, el aprendizaje memorístico tiene lugar cuando el que aprende no relaciona la nueva información con la ya existente en su estructura cognitiva. Este es un tipo de aprendizaje que debe ser más bien orientado a contenidos de datos y hechos, pero nunca a conceptos. Las exigencias didácticas para llegar al aprendizaje memorístico no parecen difíciles de satisfacer. Se sabe que cuanto más se ejercite la repetición, más fácil será el recuerdo. Pero una actividad de repetición ciega sin situarla en un marco de interés para el alumno puede tener un efecto negativo en éste, como ocurre cuando se trata de aprender las reglas ortográficas “porque si” sin establecer la razón de ser de las mismas.

Los estudios sobre el funcionamiento de la memoria han mostrado que los hechos y datos se aprenden y se recuerdan mejor si se establecen 10 sesiones de media hora que si se dedica una sesión de 5 horas para memorizar una lista.

Es cuestión de no confundir los contenidos y enfrascarse en la manera errada de transmitirlos; pues si nos vamos al simple hecho de aprenderse un número telefónico, no es necesario comprenderlo, solo memorizarlo, al igual que los nombres de los ríos de nuestro país, por ejemplo. Los hechos o datos deben aprenderse literalmente, no es necesaria la comprensión.

En cambio, este proceso de repetición no basta para que un alumno adquiera conceptos. Comprender un concepto significa dotar de significado a la información que se presenta. La repetición literal de una definición no implica que el alumno haya captado el sentido, es preciso que lo traduzca a su propio lenguaje, que la nueva información se conecte con sus conocimientos previos, que se produzca un aprendizaje significativo. Con alguna frecuencia, cuando un estudiante no comprende los conceptos de fuerza, masa y aceleración, decide aprender mecánicamente la fórmula $F=m.a$, pero no será capaz de resolver un problema si en el mismo no aparecen literalmente los términos masa y aceleración.

1.2.3.1.1. Condiciones del aprendizaje significativo (de conceptos). En general, los requisitos para que se produzca el aprendizaje significativo son más exigentes. Comprender es más complejo que memorizar. Es necesario que, tanto los contenidos como los aprendices, cumplan ciertas condiciones.

La primera exigencia que deben cumplir los contenidos de cualquier materia es que posea una organización conceptual interna, que mantengan coherencia todos los elementos entre sí. No existe una relación lógica entre una cifra y otra de un número de teléfono (dato), por eso podremos memorizarlo, pero nunca comprenderlo. Los libros de texto poseen esa organización interna, pero no basta, es imprescindible que los alumnos lectores se percaten de esa estructura.

Además de la estructura coherente del material expositivo, es conveniente que el vocabulario y la terminología empleada no sean excesivamente novedosos o difíciles para el alumno. La idoneidad, pues, de un texto o exposición no reside solamente en sí misma, depende también de los alumnos a los que va dirigido.

La conexión y relación con los conocimientos previos es otra condición necesaria para el aprendizaje significativo. Las ideas previas, entre otras particularidades, poseen la cualidad de ser bastante resistentes al cambio y, cuando estas

construcciones de la realidad son imperfectas o erróneas, suponen un obstáculo para el aprendizaje significativo. Un alumno de primaria cuya vida se había desarrollado exclusivamente en la gran ciudad, no comprendía la descripción que su profesor hacía del pollo: pico, cresta, plumas, patas, espolones, dedos, uñas y cola. ¿Por qué no comprendía si la materia estaba estructurada; ¿el vocabulario, comprensible y había conectado con su idea previa de pollo? Sencillamente, el conocimiento previo del niño era así: carne, huesos, piel y muñones sobre una bandeja blanca con un plástico transparente.

Es necesario que el profesor conozca las ideas previas de los alumnos.

Todas las condiciones anteriores son necesarias, pero no suficientes. Es precisa una predisposición activa del alumno para comprender. Éste ha de hacer un esfuerzo deliberado e intencional para relacionar la nueva información con los conocimientos previos que posee. Es necesario que intente hallar sentido a su actividad, que encuentre sentido al esfuerzo por comprender. (Recuerde esto cuando vea la motivación intrínseca).

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente"⁷.

⁷ AUSUBEL, David .P, NOVAK, Joseph D. Y HANESIAN Helen. Psicología educativa; Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas S.A de C.V. México D.F. 1983; p. 1.

1.2.3.2. Aprendizaje Autónomo. El aprendizaje autónomo es un proceso que permite a la persona ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido. Es una forma íntima y absolutamente personal de su experiencia humana, que se evidencia (o debe evidenciarse) en la transformación y el cambio.

Debe observarse desde un punto de vista totalmente responsable y comprometido y no como arbitrario o acomodado y de pronto acomodador de conceptos. Debe surgir de unas bases claras de compromiso y cuenta con el infinito abanico de herramientas, métodos, estrategias que ha desarrollado la pedagogía y en general las ciencias de la educación.

1.2.3.2.1. Condiciones para el Aprendizaje Autónomo. Para que se dé el aprendizaje autónomo deben existir las siguientes condiciones:

1. Propósito Personal: esto implica un compromiso de carácter personal con el nuevo conocimiento.
2. Aprender a partir de situaciones específicas íntimamente relacionadas con los propósitos e intereses.
3. Poseer conocimientos previos. Los cuales se deben activar.
4. Aprender haciendo. Crear propias experiencias de aprendizaje.
5. Socialización e interacción. Siendo éste un elemento de regulación.

1.2.3.2.2. Características del Aprendizaje Autónomo

1. Auto-dirección: Es una forma de vida, desde una perspectiva de aprendizaje continuo que se encuentra altamente relacionada con el concepto que se tiene de si mismo.

2. Reflexión Crítica: Esta posibilita la puesta en marcha de mecanismos de análisis frente a las distintas situaciones y problemas que una persona enfrente.
3. Responsabilidad Personal: El punto de partida para que se dé el aprendizaje está en la persona.
4. La Motivación: En este aspecto es necesario desarrollar el gusto y el hábito por el estudio y otorgarle sentido a diversas experiencias de aprendizaje.
5. Auto-concepto: Se relaciona con propiciar juicios de valor sobre el desempeño personal.

1.2.4. Estrategias pedagógicas. Se entiende por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes a través de herramientas o métodos adecuados que faciliten la comprensión y aprendizaje de los temas.

Otra definición puede ser también “el conjunto de pasos o habilidades que un alumno requiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas académicos”⁸, por lo que el uso adecuado permite el desarrollo y aprendizaje.

El objetivo principal de las estrategias pedagógicas es de servir de nexo o puente entre el objeto (conocimiento) y el individuo, con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje que el alumno requiere para la asimilación y comprensión del conocimiento.

Como docentes todos nos hemos preguntado muchas veces, por qué ante una misma clase, unos alumnos aprenden más que otros. ¿Qué es lo que distingue a los alumnos que aprenden bien de los que lo hacen mal? Será que existen

⁸ Díaz, Frida y Hernández Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw Hill. México 1.999; p.115

muchas diferencias individuales entre los alumnos que causan estas variaciones. Una de ellas es la capacidad del alumno para usar las estrategias de aprendizaje:

Por tanto, enseñar estrategias de aprendizaje a los alumnos, es garantizar el aprendizaje: el aprendizaje eficaz, y fomentar su independencia, (enseñarle a aprender a aprender). Por otro lado, una actividad necesaria en la mayoría de los aprendizajes educativos es que el alumno estudie. El conocimiento de estrategias de aprendizaje por parte del alumno influye directamente en que el alumno sepa, pueda y quiera estudiar.

SABER: el estudio es un trabajo que debe hacer el alumno, y puede realizarse por métodos que faciliten su eficacia. Esto es lo que pretenden las estrategias de aprendizaje: que se llegue a alcanzar el máximo rendimiento con menor esfuerzo y más satisfacción personal.

PODER: para poder estudiar se requiere un mínimo de capacidad o inteligencia. Está demostrado que esta capacidad aumenta cuando se explota adecuadamente. Y esto se consigue con las estrategias de aprendizaje.

QUERER: ¿es posible mantener la motivación del alumno por mucho tiempo cuando el esfuerzo (mal empleado por falta de estrategias) resulta insuficiente? El uso de buenas estrategias garantiza que el alumno conozca el esfuerzo que requiere una tarea y que utilice los recursos para realizarla. Consigue buenos resultados y esto produce que (al conseguir más éxitos) esté más motivado.

Como docentes es importante conocer con que elementos cuentan nuestros estudiantes antes de iniciar un determinado proceso de aprendizaje. Puesto que durante este proceso se encuentra que los estudiantes poseen unos conocimientos previos y que estos los utilizan cuando entran en contacto con un conocimiento nuevo.

Además, hay que tener en cuenta con que enfoque el estudiante aborda la tarea propuesta, para esto. Influyen factores como son: el interés, la motivación, la aptitud y las expectativas que tiene sobre la temática a tratar. Sin mencionar las capacidades que poseen tanto a nivel cognitivo y motriz.

Dentro de las capacidades o habilidades cognitivas que no son más que un conjunto de operaciones mentales que permiten que el estudiante pueda apropiarse de los contenidos a través de los sentidos. Mediante una serie de estructuras mentales del conocimiento, como son: la observación, el análisis, la agrupación, la clasificación, la representación, la memorización, la interpretación y la valorización.

La enseñanza también puede promover las habilidades cognitivas al tiempo que puede enseñar estrategias de aprendizaje. Este tipo de aprendizaje persigue propósitos como enseñar a aprender, aprender a aprender o enseñar a pensar. Estos objetivos reavivan la necesidad de que la enseñanza, más allá de las disciplinas específicas, facilite la adquisición de estrategias cognitivas de exploración, descubrimiento, elaboración y organización de la información, y también que coadyuve al proceso interno de planificación, regulación y evaluación de la propia actividad.

Los procesos del pensamiento se mejoran a través de la práctica y el desarrollo de las habilidades cognitivas. Desde ese punto de vista, entonces, es posible “enseñar a pensar”. La idea es generar de manera gradual una actitud estratégica frente a lo nuevo.

Estrategias Cognitivas. Las estrategias cognitivas se refieren a procesos y conductas que los estudiantes utilizan para mejorar su capacidad de aprendizaje y memorización, particularmente aquellas que ponen en juego al realizar ciertas

actividades. Estas pueden consistir en: La repetición, El preagrupación, La inferencia, la síntesis, la deducción, inducción, el transferir, la elaboración.

Estrategias Metacognitivas. Se entiende por metacognición la capacidad que se tiene de autorregular el propio aprendizaje, es decir de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación.

Uno de los tipos generales de estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes cuando llevan a cabo tareas de aprendizaje, junto con las estrategias cognitivas y las estrategias de interacción. Consisten en pensar sobre los procesos mentales empleados en el aprendizaje, controlar el aprendizaje mientras éste tiene lugar, y evaluarlo una vez completado.

Desde otra perspectiva, se sostiene que el estudio de la metacognición se inicia con J. H. Flavell (1978), un especialista en psicología cognitiva, y que la explica diciendo que: “La metacognición hace referencia al conocimiento de los propios procesos cognitivos, de los resultados de estos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir el aprendizaje de las propiedades relevantes que se relacionen con la información y los datos”.

Según Burón (1996)⁹, la metacognición se destaca por cuatro características:

1. Llegar a conocer los objetivos que se quieren alcanzar con el esfuerzo mental
2. Posibilidad de la elección de las estrategias para conseguir los objetivos planteados.

⁹ Burón, J. 1996 Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición. Ediciones Mensajero. Bilbao. 1996, Pág. 9

3. Auto observación del propio proceso de elaboración de conocimientos, para comprobar si las estrategias elegidas son las adecuadas.
4. Evaluación de los resultados para saber hasta qué punto se han logrado los objetivos.

En la literatura se suele resumir esta secuencia diciendo que la metacognición requiere saber qué (objetivos) se quiere conseguir y saber cómo se lo consigue. (Autorregulación o estrategia). De esta forma se podría decir que un estudiante es cognitivamente maduro, cuando sabe qué es comprender y cómo debe trabajar mentalmente para comprender. Además, el desarrollo de la meta comprensión, nos hace tomar conciencia, por ejemplo, de que un párrafo es difícil de comprender y por eso controlamos la velocidad de lectura para de esta manera poder deducir el verdadero significado del escrito, con lo que el conocimiento de nuestra propia comprensión nos lleva a regular (autorregulación) la actividad mental implicada en la comprensión, y es este aspecto el que ha tomado mayor importancia en las investigaciones más recientes.

2. DISEÑO METODOLÓGICO.

2.1. PARADIGMA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se realizó con un enfoque cualitativo tomando como paradigma el sociocrítico y el tipo de investigación el etnográfico.

La investigación sociocrítico plantea el autorreflexión crítico en los procesos del conocimiento. Esta perspectiva tiene como objetivo el análisis de las transformaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados por estos. Algunos de sus principios son:

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

La investigación etnográfica se define como “una forma particular de construcción social de la realidad que se estudia, presentando sus determinaciones y dimensionando la posibilidad de efectuar transformaciones; lo que implica reconocer que la realidad es producto de la construcción social de las lecturas que se hacen del mundo.

La etnografía ha sido concebida como la ciencia que describe y clasifica las culturas de un pueblo. El término etnografía proviene de la antropología, que

trata de la descripción científica de culturas individuales, desde esta perspectiva se distingue la etnografía como teoría de la descripción”.¹⁰

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.2.1. Población. Este tipo de investigación se desarrollo a cabo con los estudiantes de 5, 6 y 7 semestres del programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC. Perteneciente a la jornada diurna con una población de 90 estudiantes incluyendo también los cinco docentes del área de electrónica correspondiente a esos semestres. Hay que destacar que son estudiantes de diferentes tipos de estratos y vienen de diversas regiones de la costa atlántica del país.

2.2.2. Muestra. El tamaño de la muestra se seleccionó con base en un 33.3% de la población, el cual arrojó un resultado de 30 estudiantes matriculados en el programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC, y cinco docentes del área de electrónica.

2.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.

Para la recolección de la información se tuvo en cuenta técnicas de corte cualitativo como son: la observación directa del quehacer de los estudiantes en los laboratorios, encuestas de preguntas abiertas dirigidas a estudiantes y docentes y testimonios, estos instrumentos permitieron tener una mayor información de las actividades realizadas por los estudiantes y analizar el acontecer del acto pedagógico dentro y fuera del laboratorio.

¹⁰ GOETZ, J.P Y LECOMPIE, M.D. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Ediciones Morota S.A. Madrid 1998. Pág. 16

2.3.1. Observación Directa. La observación consiste en identificar las acciones más relevantes del quehacer de docentes, estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica de la CUC, orientado a la búsqueda de datos e informaciones específicas que relacionen el tema con la problemática que se está viviendo actual

La observación directa de los hechos se centró en las conductas verbales y no verbales de los actores, sus perspectivas y reacciones, el escenario físico (laboratorios).

2.3.2. Encuestas. Mediante estas se busca conocer la opinión de un número determinado de personas pertenecientes al programa de Ingeniería Electrónica de la CUC. A cada una de las personas escogidas, se le entregó una encuesta previamente elaborada y con base a una muestra previamente calculada.

Se realizó para este tipo de procedimiento dos tipos de encuestas (ver anexos A y B), la primera se enfocará hacia los estudiantes de los 5, 6 y 7 semestres del programa de Ing. Electrónica y la otra a los docentes con el objetivo de detectar posibles causas por las cuales los estudiantes no poseen un grado suficiente de destrezas y habilidades para el manejo de ciertos instrumentos y herramientas básicas.

2.4. CATEGORIAS.

Cuadro 1. Categorías

CATEGORIAS	SUB- CATEGORIAS	INDICADORES	INDICES	
1. Metrología	Herramientas	Protoboard Fuentes de alimentación Cautín y Pistola de soldadura	Observación Encuesta	
	Instrumentos	Polímetros (voltímetros, amperímetros, ohmiómetros). Osciloscopio Generador de señales		
2. Desarrollo Humano	Competencias	Habilidades Destrezas	Encuesta Observación	
	Sociedad	Lazos interculturales Cooperación Globalización		
3. Aprendizajes	Aprendizaje Significativo	Etapas Previas Interés particular	Encuesta Observación	
	Aprendizaje Autónomo	Auto regulación Cambio de Actitud		
	3. Estrategias Pedagógicas	Estrategias Cognitivas	Repetición Memorización	Encuesta Observación
		Estrategias Metacognitivas	Planificación Auto-Evaluación	

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El presente trabajo es el resultado de una metodología etnográfica que busca encontrar tendencias, características generales de la población y sus opiniones. Para lograr esto se aplicaron instrumentos de recolección de información tales como la encuesta, la cual se encuentra enmarcada dentro del tipo de investigación cualitativa que se aplicó. Para facilitar el análisis de los resultados cada instrumento se elaboró por categorías y en cada punto se realizaron una serie de preguntas que tenían como objetivo indagar acerca de la existencia o no de los indicadores planteados en la categoría. Las categorías se encuentran analizadas de la siguiente manera: en primera instancia está el ser, luego el deber ser y por último aparecen los aportes del grupo investigador, al final de cada categoría se encuentra un resumen tabulado de las respuestas obtenidas de los estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Electrónica.

3.1. CATEGORIA: METROLOGÍA.

En lo concerniente a la pregunta **¿Tiene usted conocimiento en el manejo de: ¿osciloscopio, voltímetros, generadores, fuentes de corrientes, amperímetros, pistola de soldar, cautín y protoboard?** Se encontró que una gran parte de los estudiantes presentan deficiencia en ciertos instrumentos y herramientas, destacándose entre éstos los generadores, osciloscopio, pistola de soldar y el cautín utilizado en el programa de electrónica y pocos mencionaron no conocer, ni utilizar en forma adecuada la protoboard en el montaje de circuitos electrónicos, mientras que otros opinaron que tiene conocimiento en esas

herramientas, mas no de como funcionan internamente. Con relación a los
docentes mencionaron tener

conocimiento pleno en las herramientas utilizadas en el laboratorio y su aplicación dentro del campo.

Como es de observarse estos resultados, se pueden vivenciar en los laboratorios cuando el docente le entrega la guía de laboratorio con anterioridad para que el estudiante las lea y las analice antes de ponerlas en práctica ó pueda consultarla con el docente para que le aclare cualquier duda que pueda surgir, ya que a veces el mismo docente superpone que el estudiante ha visto y manejado ciertos instrumentos en semestres anteriores y que les van a servir durante el semestre o carrera profesional omitiendo la parte procedimental del instrumento y se irían a los procedimientos textuales contenidos en la guía de laboratorio. Otra de las consecuencia que se podría originar en los grupos de laboratorios establecidos dentro de las asignaturas teórico-prácticas, son los estudiantes que conforman estos grupos, en los cuales algunos de ellos se las pasan durante toda la sesión pasivos y no interactúan con los demás compañeros esperando que los demás realicen el trabajo y alcancen entre ellos los objetivos esperado por la guía más no en forma individual que le fomente a desarrollar sus habilidades y destrezas en la práctica.

Al consultarles **¿De qué forma considera usted que la dotación del laboratorio de la universidad facilita al estudiante la construcción de nuevos conceptos?**

Los estudiantes manifestaron que después que el o los laboratorios cuenten con una buena dotación de implementos que cubran todas y cada una de las mesas y necesidades requeridas por las guías de laboratorio pueden comprobar y realizar en forma satisfactoria sus prácticas colaborando éstas con la teoría y reafirmando su conocimiento en forma plena. Otros opinaron que a veces no es tan importante que el laboratorio tenga los últimos equipos, sino que los equipos que estén en el momento les brinden la oportunidad de desarrollar y complementar su conocimiento acerca de la temática que están tratando.

Los docentes mencionaron que en la medida en que los estudiantes sepan emplear y usar los recursos disponibles que les brinda la universidad en benéficos de ellos pueden alcanzar sus objetivos reafirmando su conocimiento teórico en la práctica.

El grupo investigador considera, que a pesar que las instituciones no le brindan quizás los últimos equipos sofisticados de punta que se requiere para que este a la vanguardia de las tecnologías, esto no es motivo, ni excusa para que los estudiantes no puedan realizar en forma exitosa su práctica y alcanzar los objetivos propuesto por cada asignatura teórico-practica. Y en caso tal que se requiera algún equipo que el mismo estudiante se las pueda ingeniar con la ayuda del docente con los elementos con que cuenta el laboratorio para culminar su práctica.

Al interrogante **¿Encuentra usted en la biblioteca de la universidad el suficiente material para apoyar teóricamente su cátedra de laboratorio?** Los estudiantes manifestaron que la biblioteca no cuentan a veces con el suficiente material de apoyo que suplan las necesidades del estudiantado, mientras que otros opinaron que a pesar que la institución posee material bibliográfico en ciertas ocasiones no se encuentran disponibles, ya que se encuentran en encuadernación, prestado o aun más el material de reserva no lo han devuelto y se han extraviado o perdido. En cambio los docentes manifestaron que la biblioteca si cuenta con el material necesario que requieren el estudiantado como complemento que sustente la realización de su quehacer práctico dentro del laboratorio, sin embargo mencionaron que si por algún motivo no encuentran la información necesaria, en su guía en la parte final colocan una bibliografía o archivos electrónicos a través del Internet que les sirvan.

Encontraste al anterior interrogante, el estudiante de la corporación universitaria de la costa, cuc. Posee un gran potencial de recursos que la institución a través de la biblioteca, hemeroteca, salas informáticas y salas de consultas especializadas

les brindan, contando esta última con unas buenas bases de datos como son Proquest y Ebrary con unas 65.000 obras de diferentes temáticas, y bajo las cuales podemos además encontrar artículos, libros, documentos, tesis, etc. Sin mencionar la herramienta virtual que algunos docentes están optando como complemento de su asignatura con el fin de dejarles documentos escritos que ayuden al estudiante dentro de su aprendizaje.

Cuadro 2. Categoría: Metrología.

CATEGORIAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
1. Tiene usted conocimiento en el manejo de: Osciloscopio, voltímetros, generadores, fuentes de alimentación, amperímetros, caudín, pistola de soldadura, protoboard	<ul style="list-style-type: none"> - Algunos tienen deficiencia en el manejo de generador, osciloscopio, caudín y pistola de soldaduras. - Una gran parte consideran tener conocimiento pleno de estos instrumentos y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos dicen tener conocimiento en el manejo, uso y utilización de cada uno de los instrumentos.
2. La dotación de la universidad facilita al estudiante la construcción de nuevos conceptos	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas, ya que aclaran las dudas que podrían surgir en la teoría. - en forma mínima, ya que se encuentran pobremente dotado, careciendo en ciertos casos del objetivo de la práctica. - a través de una buena dotación instrumental que facilite el desarrollo y comprobación de las prácticas. -Lo consideran más que adecuado, ya que les brinda las herramientas necesarias. -En la medida que se puedan comprobar en la practica a través de los recursos que cuenta el laboratorio. - No facilitan a veces la obtención de los resultados, ya que no cuenta con una buena dotación. - Dotar de implementos a las mesas ya que a veces los instrumentos y herramientas no son lo suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - En la medida en que pongan en práctica su conocimiento teórico, y sepan emplear y usar los recursos que disponibles que les brinda la universidad en beneficios de ellos. - Permite la comprobación de teorías y leyes, lo cual es fundamental en proyectos de desarrollo, investigación e innovación.

<p>3. La biblioteca de la universidad posee el suficiente material para apoyar teóricamente su cátedra de laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No porque a veces no cuenta la universidad con el material bibliográfico o el suficiente - no, hay en ciertas ocasiones disponibilidad a pesar que la base de datos aparezca, puesto que se encuentran prestado, encuadernación o no aparecen por pérdidas. - no, ya que enfocan la mayoría de las asignaturas a la teoría que a la práctica. - si, en la biblioteca de educación virtual. - no hay material apoyo que sustente la teoría con la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría dicen que si hay el suficiente material bibliográfico que les permiten complementar su practica con la teoría, más sin embargo dicen que en la parte metodológica y estructuración hay pocos libros hacia como realizar una buena elaboración o informe de laboratorio. - Otros a pesar que en la guía de laboratorio suministrada a los estudiantes se encuentra una bibliografía complementaria, les suministra adicional páginas o archivos electrónicos a través del Internet. - No, existen algunos cursos de electrónica que no son suficientes para apoyar la construcción de circuitos
<p>4. Mencione que herramientas e instrumentos básicos considera usted necesarios para la formación profesional en el programa de Ingeniería Electrónica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protoboard, multímetros, fuentes, osciloscopios, generadores, etc. - Preparar al equipo docente en todos los aspectos y el personal de laboratorio. - Verificar periódicamente el estado de los instrumentos con que cuenta el Laboratorio. - Tener una buena fundamentación teórica que permitan un buen grado de conocimientos de los instrumentos. - revistas técnicas especializadas que ayuden la comprensión de los instrumentos- - preparación no tanto hacia la metrología sino también al diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - A parte de los instrumentos mencionados en el literal 1, serian buenos que los estudiantes les brinden cursos de simulación como son: Labview, Matlab, Orcad, Simulink, Programación avanzada de Pic

3.2. CATEGORIA: DESARROLLO HUMANO.

Al consultarles **¿Cómo muestra usted al educando su importancia como profesional en el contexto social?** Los estudiantes opinaron en sus encuestas que a través de sus experiencias vividas, también demostrándole y a la vez consientisando al estudiantado de su papel en el mejoramiento de la sociedad realizando proyectos y trabajos en pro de la comunidad y poniendo ejemplos

reales de personas y casos específicos. Mientras que los profesores les hacen ver el impacto que tienen la ingeniería electrónica en el campo y en la sociedad, argumentando además vivencias propias y de otras personas.

A lo que respecta **¿Cómo desarrolla usted en sus estudiantes habilidades y destrezas?** Los estudiantes opinaron que desarrollan habilidades y destrezas a través de trabajos investigativos, realización de circuitos, consultado duda o inquietudes que surjan de la temática con personas con experiencia o conocimientos que lo asesoren y resuelvan sus dudas.

Mientras que los profesores propusieron a través de análisis de casos reales, desarrollo de prototipos y análisis de información especializada.

¿Describa brevemente su experiencia técnica profesional en el campo de la electrónica? Los estudiantes opinaron en la mayoría no tener ningún tipo de experiencia aún dentro de ésta área, pero algunos de ellos afirman tener experiencia en el diseño de circuitos electrónicos, solo dos dicen haber trabajado en la industria en el área de automatismo y control. En cambio, se pueden apreciar que en la mayoría de los docentes han tenido alguna experiencia laboral o están laborando aún en empresas industrializadas y trabajan en forma simultánea con la universidad.

Cuadro 3. Categoría: DESARROLLO HUMANO.

CATEGORIAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
5. Le muestra el educando su importancia como profesional en el contexto social	<ul style="list-style-type: none"> - A través de sus experiencia vividas - Consientisando al estudiantado de su papel en el mejoramiento de la sociedad realizando proyectos y trabajos en pro de la comunidad - Poniendo ejemplos reales de personas y casos específicos. - Mostrando el impacto que tiene la carrera en las diferentes áreas como son: la biomedicina, la electrónica industrial, las telecomunicaciones y la robótica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentando casos reales propios y de otras personas y la forma como se resuelven desde la ingeniería. - Mostrándoles la importancia de la profesión y campo de desarrolla que tiene en la sociedad.
6. Como desarrolla habilidades y destrezas	<ul style="list-style-type: none"> - Realizando trabajos investigativos y de consulta de temas tratados. - Resolviendo y reforzando inquietudes o dudas con personas capacitadas y que tengan experiencia en la temática. - Practicando y corroborando la teoría 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de prototipos - Análisis de casos reales - Análisis de información especializada

	<p>con la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponiéndose retos, tareas y proyectos que le permitan adquirir y asimilar el conocimiento con la práctica. 	
7. Explique su experiencia técnica profesional en el campo de la electrónica.	<ul style="list-style-type: none"> - La Mayoría dicen no tener experiencia aún. - Mantenimiento electrónico - Haber trabajado en la industria en la parte de automatización. - Tiene conocimiento en la elaboración y diseño de circuitos electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Profesor de electrónica básica, análoga y digital y desarrollador de circuitos electrónicos. - Empresas de nivel industrializado
8. De que manera considera usted que la metrología influye en la industrialización global y que aspectos importantes destacaría.	<ul style="list-style-type: none"> - En el mejoramiento y certificación de la calidad de los productos. - Conocer a través de la medición el estado de un dispositivo y a través de la cual su interpretación y análisis de los resultados y correcciones necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - En la medida en que se requiera saber con precisión, el contenido exacto de un producto que garantice tanto al mercado como a los productores medidas confiables y buenos resultados en el proceso de fabricación. - En conocer, realizar e interpretar medidas que determinen dar soluciones al problema.
9. En la cooperación y el fomento de lazos interculturales de que forma influye la Ingeniería Electrónica.	<ul style="list-style-type: none"> - En la generación y desarrollo de tecnologías y aplicación en pro del beneficio de las comunidades que permiten intercambiar lazos interculturales. - Acortando las distancias, gracias a las telecomunicaciones en tiempo real, pudiendo comunicar comunidades, poblaciones y países. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante la aplicación de circuitos electrónicos en el desarrollo de sistemas integrales de comunicación.

3.3. CATEGORIA: APRENDIZAJE.

Al iniciar un nuevo curso o asignatura, **¿Averigua usted los conocimientos previos de sus estudiantes sobre la materia?, ¿De que forma?** A este interrogante los estudiantes manifestaron, que algunos docentes si exploran, en que grado de preparación se encuesta antes de afrontar la temática mediante

preguntas abiertas dirigidas a los estudiantes, mientras que otros optan por realizar dentro de su primera semana de clase a modo de recordatorio los temas más revelantes que el docente va a necesitar con el fin de conocer que conocimiento tiene el estudiante acerca de la temática a tratar. Por otro lado, los profesores afirman lo que dicen los estudiantes, ya que para ellos es importante saber con que conocimiento poseen estos estudiantes antes de impartirle el contenido temático de la asignatura.

De lo anterior se puede evidenciar que a pesar que los docentes de las diferentes áreas afines se interesan por conocer el grado de conocimiento cognitivo con que vienen los estudiantes antes de dictarles la asignatura, hay otros pocos que no tienen a veces en cuenta si el estudiante ha visto en forma previa ciertos temas que son necesarios para el semestre.

En lo referente a **¿Qué usted implementa alguna estrategia de motivación hacia el aprendizaje con sus estudiantes?, ¿Cuál?** Los estudiantes mencionaron que no, ya que en los laboratorios prácticamente siempre realizan la misma rutina, consistiendo en la realización del laboratorio a través de la guía, siguiendo paso a paso cada uno de los puntos mencionados, la elaboración correspondiente al informe de laboratorio y como proyecto final una aplicación. Además, mencionaron la forma pasiva que algunos docentes optan al llegar al laboratorio, ya que entregan la guía de laboratorio y se sienta hasta culminar las dos horas de laboratorios. En cambio, algunos docentes mencionaron que si emplean estrategias motivadoras en sus clases haciendo participe a los estudiantes en la solución de problemas que se presente en los laboratorios y clases teóricas, además mencionan que motivan a la realización de circuitos electrónicos que les ayuden a mejorar y afianzar su conocimiento.

A pesar de lo anterior, el grupo de investigación encontró que existen discrepancias por parte de algunos docentes y estudiantes en el sentido de que el

docente de una manera u otra, si se comporta dentro del aula de laboratorio en forma pasiva, más no quiere decir que su forma de actuar sea desconsiderada con su modelo pedagógico que esta utilizando, sino que hace que el estudiante aprenda y se auto anime en el aprendizaje. Mientras que otros animan a sus estudiantes a resolver y descubrir lo problemas que se puedan dar.

Según al siguiente interrogante **¿Considera usted que genera cambios de actitud hacia el aprendizaje en su estudiante?, ¿Cómo lo percibe?** Los estudiantes manifestaron que sus docentes les hacen ver la importancia que tiene su temática en la carrera, y como éstas les podrían servir en un futuro otros resaltaron sus experiencias vividas en el ámbito laboral y como se las ingenieron para solucionarlas, mientras que otros opinaron la motivación e interés que el docente les ponen a sus clases. Por otro lado, los profesores, perciben estas a través de los resultados obtenidos y de las metas alcanzadas prevista al comienzo del semestre.

Cuadro 4. Categoría: APRENDIZAJE.

CATEGORIAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
10. El docente averigua si posee algún conocimiento previo el estudiante acerca de la materia antes de iniciar un nuevo curso.	<ul style="list-style-type: none"> - Si, preguntando conceptos de semestres pasados. - Si, realizando un recorderis y preguntando sobre los diferentes temas que son de interés a la temática a tratar durante el semestre. - No, lo hacen y algunos tema a veces son tal complejos en el sentido que se requieren haber visto en forma previa ciertos temas en los semestres pasados. 	- Si, haciendo una inducción mediante debate en clases con la participación de todos los estudiantes.
11. Implementa el docente alguna estrategia de motivación hacia el aprendizaje y de que forma.	<ul style="list-style-type: none"> - No. - No, son monótonas ya realiza la misma rutina en cada corte, laboratorios, entrega de informes y elaboración de un proyecto final. 	<ul style="list-style-type: none"> -Si, Desarrollo de circuitos relacionados con aplicaciones de la temática. - Si, en como a través de los problemas que se presentan en los

		laboratorios ellos buscan la forma de solucionarlos.
12. Considera que sus docentes generan cambios en su actitud hacia el aprendizaje y de que forma.	<ul style="list-style-type: none"> - Si, al hacer ver la importancia o ventaja que tiene la temática en el contexto. - Si compartiendo con los estudiantes sus experiencias en su área. - No, puesto que hay profesores que parecieran no esta motivado cuando viene a clase, lo cual hacen que la clases se vuelvan aburrida haciendo que los estudiantes pierdan el interés y la motivación por el tema y finalmente por la asignatura. 	- Si, a través de los resultados obtenidos al final de cada semestres en sustentaciones de proyectos

3.4. CATEGORIA: ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS.

Al consultarles **¿Implementa el docente de laboratorio alguna estrategia pedagógica en el aprendizaje de sus estudiantes? ¿Cuáles?** Los estudiantes manifestaron que algunos de ellos, si orientan sus clases y hacen uso de las herramientas que la universidad le ofrece como son a veces el proyector de acetatos, el video beam, simulación de circuitos electrónicos a través de computadores. Además realizan también talleres, trabajos en grupos, participación en clases y finalmente proyectos de aula de clases donde se evidencia la asimilación de los contenidos temáticos vistos previamente durante todo el semestre y bajo el cual el estudiante demuestra su desarrollo desde el punto de vista el saber y el saber hacer, mientras que otros docentes durante todo el semestre prácticamente se mantiene con la misma rutina sin saber si realmente el estudiante se encuentra interesado o esta comprendiendo su tema. En lo que respecta a la opinión de los docentes, algunos de ellos realizan dentro de sus clases análisis de casos donde ponen en juego un conjunto de habilidades y destrezas cognitivas para que el estudiante las analice y pueda dar como resultado todo un proceso estructurado de la problemática en particular que están

manejando, mientras que otros opinaron dentro de la encuesta que hacen uso moderado de las herramientas didácticas y del tipo de estrategia ha utilizar dentro de sus clases dependiendo de la complejidad de la temática que se están tratando en el momento y a veces también del modo en que el grupo rinda y muestre todo su interés por la asignatura o materia.

En lo concerniente al grupo investigador considera, a pesar que ambas partes comparten opiniones muy similares, hay que motivar al profesor que en forma periódica cambié su estrategia pedagógica utilizada con el fin de ver cual de estas es la que le esta sirviendo con sus estudiantes y estos no se aburran. El profesor es la persona que tiene que velar y brindarle al estudiante todas las garantías que requiere el estudiante para que éste se encuentre, siempre motivado durante todo el proceso de formación, aquí el papel del profesor juega un papel importante en el desarrollo cognitivo de sus estudiantes, según afirma Latapí. El profesor dentro de su aula de clase se puede comportar como:

El profesor eficiente que logra que el alumno "aprenda" los contenidos es eficaz porque logra llevarlo a cabo con el menor costo posible, al imponer una disciplina en el grupo. Un profesional de la enseñanza que desempeña su papel en base a lo establecido, siguiendo la norma, el currículo, el programa refugiado en rutinas conocidas y seguras¹¹ o como el profesor sumiso que exige que sus alumnos lo sean, que acepten pasivamente las verdades ya establecidas, que críticamente acumulen saberes que se espera algún día puedan usar. Para estos profesores educar es fabricar sirvientes dóciles, capaces de cumplir toda clase de tareas difíciles,¹² pero también el estudiante para aprender tiene que querer aprender,

¹¹ LATAPÍ SARRE, Pablo (2003) *¿Cómo aprenden los maestros?* Serie: Hacia una política integral para la formación y el desarrollo profesional de los maestros de educación básica, cuaderno de discusión 6, México: SEP.

¹² MEIRIEU, Philippe (1998) *Frankenstein* Eduardo, Barcelona: Alertes.

nadie puede aprender por otro. Su proceso de aprendizaje implicará la construcción gradual de su autonomía relativa, que le permita constituirse como una persona con compromiso colectivo un ser con conciencia, bajo una concepción crítica del mundo coherente y congruente con sus prácticas.

Con relación a la pregunta **¿Con que grado de aceptación considera usted que sus estudiantes asimilan su estrategia pedagógica empleada en clases? y ¿Cómo la percibe usted?** Se evidenció que es significativo el número de estudiantes que no perciben muy bien que método emplea el docente para retroalimentar el rendimiento de los estudiantes, algunos consideran que el único método que emplea el docente es a través de la evaluación que realiza en cada corte de notas, también por medio de quices, talleres en clases y trabajos investigativos. Por otra parte los docentes consideran que la estrategia o metodología que están empleando con sus estudiantes son buenas y les han arrojados buenos resultados con ellos, y algunos emplean con el fin de conocer el rendimiento de sus estudiante y progreso, talleres en clases, la participación, la realización de preguntas abiertas en la aula de clases acorde a las temáticas vistas previamente, trabajos investigativos y finalmente los exámenes realizados en cada uno de los cortes que tiene el semestre.

De lo anterior el grupo de investigación considera, que los resultados obtenidos en la muestra demuestran que los docentes si emplean métodos o estrategias evaluativas que demuestran el rendimiento de los estudiantes, pero no se evidencia en forma total por parte de ellos qué herramientas o métodos de corrección emplean con el fin de orientarlos y reforzarlos en posibles falencias que presenten.

En cuanto a **según su concepto, ¿Qué es más valioso, desarrollar actividades repetitivas en cuanto a instrumentos de medida o establecer conceptos sobre su funcionamiento?** A pesar que las opiniones de los estudiantes

diferentes entre sí, algunos consideran que es mas provechoso conocer el por qué y para qué sirven los instrumentos, ya que el manejo de éstos en algunas ocasiones se vuelve en procedimientos mecanizados, otros consideran que a veces es más oportuno conocer como se emplea y se utiliza en forma adecuada para que no vayan a haber errores de medición, ni de interpretación. Mientras que los profesores consideran que es más importante establecer conceptos sobre el instrumento.

El grupo de investigación, considera que la instrumentación o herramientas en términos generales, hoy en día tiene una gran importancia no tanto en el campo de la electrónica, sino también en otras áreas como por ejemplo en la Medicina, Arquitectura, Contaduría y en la Informática, como para citas algunas de ellas. Se han vuelto tan indispensables ya que nos ayudan a medir, determinar, comprobar y arrojar resultados de acuerdo a estas mediciones. Es por lo tanto que al estudiante de electrónica hay que capacitarlos durante el tiempo que permanezca en la universidad para que adquiera el conocimiento pleno, en cuanto a su funcionamiento, constitución y aplicación que lo conlleve a emplear y utilizar en forma adecuada los instrumentos de medidas y las herramientas básicas.

Cuadro 5. Categoría: ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS.

CATEGORIAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
13. El docente implementa alguna estrategia pedagógica en el aprendizaje de su asignatura, si es así, cual.	<ul style="list-style-type: none"> - No. - Exposiciones con video beam, trabajos en grupos, talleres en clases, simulación de circuitos a través del computador, participación, proyectos de aula. - Algunos hacen a veces una inducción del tema o problemática que vamos a tratar durante la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si, Análisis de casos y obtener respuesta a casos particulares de solución de problemas. - Exposiciones, Proyectos de aula, talleres en clases y uso de herramientas didácticas que ayuden a dinamizar y comprender el tema como son el video beam, el proyector de acetatos y videos.
14. La estrategia pedagógica empleado por el docente en	<ul style="list-style-type: none"> - Una parte la considera buena, 	<ul style="list-style-type: none"> - Al finalizar cada corte de nota,

<p>clase con que grado de aceptación es asimilada.</p>	<p>mientras que otros no respondieron a este interrogante, mientras que otros pocos respondieron a través de preguntas, Quices, Talleres, Exámenes</p>	<p>realizando una realimentación y aplicando los conceptos ya estudiados. - Buenas, y la perciben a través de quices, talleres, trabajos, exposiciones y exámenes.</p>
<p>15. Según su concepto desarrollar actividades repetitivas es mas valioso en cuanto a instrumentos de medida que establecer conceptos sobre su funcionamiento.</p>	<p>- Es más provechoso conocer el porque y para que sirven los instrumentos de medida y su aplicación. - Realizar actividades repetitivas, ya que ayuda el dominio de estas. - Darle más prioridad a los conceptos, ya que el manejo se haría en forma mecánica.</p>	<p>- Establecer conceptos sobre su funcionamiento</p>

4. PROPUESTA PEDAGOGICA DE CAMBIO

FOMENTEMOS EL APRENDIZAJE Y BUEN USO DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS BÁSICOS MEDIANTE LA CREACIÓN DE ESPACIOS ORIENTADOS AL DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC.

4.1. INTRODUCCIÓN

Pensando dar solución al escaso desarrollo de la parte instrumental y práctica en los laboratorios por parte de los estudiantes de Ingeniería Electrónica., se trabajó la posibilidad de implementar unos espacios a manera de cursos paralelos a la actividad académica regular pero auspiciados por un programa de incentivos en sus notas que sirva como motivación al estudiante que extiende su jornada normal y se vincula. Los cursos serán orientados al desarrollo de actividades técnicas y de instrumentación básica para reforzar las practicas regulares de laboratorios donde se están presentando falencias en esa parte.

Los docentes que se van a encargar de servir de facilitadores deben ser formados en estas áreas para que pueda ser válida su participación y objetiva su evaluación. En estos cursos se manejaran proyectos de aplicación de las asignaturas

cursadas por el estudiante, de manera que a su vez pueda ir desarrollando la conceptualización teórica que se le imparte en el aula, pero en este espacio está enfrentándose a un problema más técnico que académico y a fenómenos reales que le irán sirviendo de ambientación para cuando llegue a la concreción profesional de su actividad.

Este permanente contacto del estudiante de Ingeniería Electrónica con proyectos e instrumentos y herramientas le ira creando la cultura de aprender haciendo y la resolución de problemas en la práctica real. La universidad para este propósito deberá reforzar la dotación de equipos de laboratorio y material bibliográfico de apoyo en la parte técnica, como manuales de componentes y guías de reemplazo de partes. Se manejará un amplio banco de proyectos donde se le guiará al estudiante o grupo de estudiantes en su escogencia, de acuerdo a su nivel académico y línea de interés procurando motivarlos hacia su realización, explicando y demostrando su importancia en determinado campo de aplicación de la Ingeniería Electrónica.

Teniendo clara lo enriquecedora de esta experiencia para la parte técnica y el saber hacer, cabe anotar lo valiosa que puede ser la experiencia para el ser humano que se prepara para enfrentar un medio donde se asumen responsabilidades tanto grupales como individuales, y en estas actividades el estudiante trabajará en equipo valorando las potencialidades de sus compañeros, respetando la diferencia y realizando alianzas estratégicas para una mayor productividad en el trabajo. Al trabajar en equipo asume posiciones en las que comparte conocimiento, guía, opina y orienta a sus compañeros, se procurará mantener una buena comunicación con el grupo. Se debe procurar hacerlo consciente del compromiso que asume como individuo social, como ciudadano y como profesional en el desarrollo de su profesión, su entorno y su calidad de vida.

No se debe perder la intención de fomentar la responsabilidad y el cumplimiento en las tareas asignadas, resolución de problemas y toma de decisiones, para lograr que el estudiante llegue a conocer sus capacidades, y sea consciente de su método de aprender. Esto contribuirá a su motivación e interés por la profesión y permitirá demostrar sus aptitudes.

Dentro de los recursos con que se debe contar, hay que mencionar algún tipo de software de simulación electrónica, que es vital y sirve de apoyo en la construcción de partes circuitales de un proyecto, pues permite manejar de forma virtual todo tipo de instrumentos y facilita la interacción con varios al mismo tiempo. Este software servirá de apoyo, pero nunca reemplazará el ensamble mismo de circuitos y el enfrentarse a fenómenos tan reales como componentes que vienen defectuosos de fábrica y este tipo de problemas de trámite común en la electrónica.

4.2. JUSTIFICACIÓN

En la Corporación Universitaria de la Costa (CUC) actualmente se maneja la modalidad, por parte de los profesores, de asignar proyectos que sirvan como conclusión y nota final de las asignaturas de laboratorios. Para este propósito los estudiantes solo pueden destinar las últimas dos semanas del periodo académico, tiempo que resulta corto la mayoría de las veces, obligando al docente, con el objetivo de no asignar una mala calificación a sus estudiantes que trabajaron pero el tiempo no alcanzó, a calificar el proyecto por etapas y asignarle valores a éstas, pero sin ver concluido el objetivo trazado al iniciar la construcción del prototipo, si es el caso. Esto sin contar con que el inicio de estos proyectos coincide con el inicio de las evaluaciones finales, colocando a veces a los estudiantes en situaciones difíciles de tiempo, impidiéndole al mismo la suficiente dedicación y obligándolo a trabajar al margen de las dificultades que nunca van a faltar en una implementación electrónica.

En estos cursos se pueden manejar estos proyectos permitiéndole así a las asignaturas de laboratorios concluir totalmente sus programas y a estas actividades asignarles todo el semestre académico de manera que el estudiante que emprende una idea le alcanzará el tiempo hasta verla concluida y con margen para afrontar dificultades que seguramente no faltarán.

Desde este punto de vista se justifica la propuesta, que a la postre redundará en un mejor desempeño profesional del ingeniero electrónico egresado de la institución generando prestigio y credibilidad para la misma por cuanto sus profesionales tendrán experiencia en la resolución de problemas y mejor desempeño técnico al momento de sus primeros encuentros con la vida laboral.

4.3. OBJETIVOS

- Concientizar al estudiante de la importancia del uso de herramientas e instrumentos básicos en el desarrollo de su profesión como ingeniero electrónico.
- Fomentar en el programa de ingeniería electrónica la creación de espacios para el desarrollo en los estudiantes de habilidades y destrezas.
- Generar la cultura de aprender haciendo en el programa de Ingeniería Electrónica de la institución.
- Vincular a los estudiantes del programa de ingeniería electrónica a las actividades de realización de proyectos.
- Facilitar el desarrollo de aptitudes para el trabajo en grupo y la cooperación en los estudiantes del programa de ingeniería electrónica de la institución.
- Desarrollar proyectos de aplicación de ingeniería electrónica
- Establecer un sistema para recepción de proyectos terminados debidamente, responsable de su mantenimiento para futuras muestras, encuentros, congresos etc.

4.4. SOPORTE TEORICO

Las instituciones de educación superior de nuestro contexto distrital, se están viendo expuestas a una cantidad de información sobre las nuevas tendencias pedagógicas y educativas a nivel mundial todo esto gracias al creciente desarrollo de las TIC's (Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones) que colocan al mundo en la visión de la gran aldea mundial, principio de la globalización. Todo esto ha traído una serie de teorías educativas y reformas legales con miras a adaptar a la educación nacional a las tendencias globales, los docentes son convocados a teleconferencias donde se explican los nuevos conceptos y se conocen nuevas y revolucionarias ideas.

Pero en realidad la práctica pedagógica se ve poco afectada por toda esta avalancha de información, el docente es resistente a enriquecer su acto pedagógico con los nuevos insumos y se mantienen esquemas de trabajo que pueden llegar a ser entorpecedores del proceso enseñanza-aprendizaje en un momento como el que actualmente vivimos. Teniendo el concepto de estrategia pedagógica como aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes a través de herramientas o métodos adecuados que faciliten la comprensión y aprendizaje de los temas, se debe revisar si ese docente expuesto a esa cantidad de información, extrae algo y lo pone en práctica en el aula o en este caso en el laboratorio.

No se debe dejar de lado la importancia del ingeniero electrónico en la sociedad y su compromiso con el desarrollo de la misma. Se deben brindar las herramientas necesarias para que ese futuro profesional se constituya en un elemento de cambio y de transformación de su entorno mediante el desarrollo de las adecuadas competencias definidas como "un saber hacer en contexto, es decir el

conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias específicas del mismo".¹³

El aprendizaje en la experiencia de grupo es una filosofía de trabajo que parte del hecho comprobado de que la forma más eficiente de aprender es mediante la experiencia, la acción, la vida, lo empírico, lo cotidiano el entorno la experimentación, la prueba y el error. Se aprende haciendo, y lo aprendido se consolida y generaliza mediante la teoría.

En el caso particular de la Ingeniería Electrónica, se encuentran diversos aspectos cuya comprensión demanda una actividad práctica que refleje toda la teoría trabajada en el aula. Pero esta actividad debe estar alejada de la simple comprobación de conocimientos que generan repetición y repartición de labores que terminan agrupadas en un documento llamado informe; por el contrario, debe ser un espacio donde se ponga a prueba el sentido crítico, la observación del fenómeno, la capacidad de resolver problemas en el acto mismo, la posibilidad de escribir y redactar un informe con conclusiones que apunten a la construcción de conocimiento en su área específica de formación y , finalmente, ser un espacio para fortalecer el trabajo cooperativo de los estudiantes.¹⁴

4.4. METODOLOGIA

La propuesta pretende generar la transformación de la enseñanza de las asignaturas de laboratorio mediante la implementación de espacios donde de verdad el estudiante desarrolle habilidades y destrezas por la cercanía a todo tipo de herramientas e instrumentos básicos. Es necesario generar una cultura que le

¹³ MEN. REPUBLICA DE COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN.

¹³ CARBALLO, Roberto. Aprender haciendo: Guía para profesores. Universidad Complutense de Madrid. SF.

¹⁴ CRUZ, Juan Carlos. La formación practica del ingeniero electrónico en el laboratorio. Revista científica Guillermo de Ockham. 2005

permita al docente desarrollar la idea de que se debe aprender la electrónica haciendo y consolidando con la teoría, dentro de un marco de trabajo en grupo y cooperación que tanta falta le hace al estudiante y futuro profesional. Se desarrollarán proyectos de aplicación electrónica tendientes a solucionar, si se quiere, alguna problemática de la universidad y se establecerá un mostrario de proyectos para futuros congresos o encuentros de facultades tan acostumbrados en el contexto.

4.6. PLAN DE ACCIÓN.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO	RESULTADOS ESPERADOS
MOTIVACION	Concientizar al estudiante de la importancia del uso de herramientas e instrumentos básicos en el desarrollo de su profesión como ingeniero electrónico.	Reuniones, charlas con la comunidad estudiantil, donde se explique la importancia del manejo de herramientas e instrumentos básicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Autores de la propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Material de exposición • Salón de Audiovisuales 	1 mes	Comunidad estudiantil consciente de la importancia del manejo de herramientas e instrumentos básicos en su profesión.
	Fomentar en el programa de ingeniería electrónica la creación de espacios para el desarrollo en los estudiantes de habilidades y destrezas.	Socializar la propuesta ante la dirección de programa.				Dirección de Programa comprometida con el fomento de la creación de espacios para el desarrollo de habilidades y destrezas.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO	RESULTADOS ESPERADOS
EJECUCION	Generar la cultura de aprender haciendo en el programa de ingeniería electrónica de la institución.	<p>Solicitar dotación de laboratorios al director de programa.</p> <p>Adecuar los laboratorios con los nuevos equipos y dotación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Director de programa • Jefe de Laboratorios • Autores de la propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de solicitud de equipos e insumos. 	6 meses	Programa de ingeniería electrónica encaminado a la enseñanza en la acción, en la experiencia
	Vincular a los estudiantes del programa de ingeniería electrónica a las actividades de realización de proyectos.	Invitar a la comunidad docente a la vinculación a la realización de proyectos mediante publicaciones en carteleras, visitas a las aulas en horario académico.	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Programa • Autores de la propuesta. • Docentes del programa. • Comunidad estudiantil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios adecuados para la realización de proyectos. • Equipos de cómputo. • Herramientas e instrumentos básicos. • Insumos 	1 mes a principio del semestre académico.	Estudiantes de Ingeniería Electrónica vinculados a las actividades de realización de proyectos.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO	RESULTADOS ESPERADOS
EJECUCION	Facilitar el desarrollo de aptitudes para la cooperación y el trabajo en grupo en los estudiantes del programa de ingeniería electrónica de la institución.	Establecimiento de grupos de trabajo con los estudiantes vinculados, de acuerdo a su nivel o semestre en curso.	Docentes del programa de ingeniería electrónica.	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios • Mesas de trabajo. 	2 semanas	Estudiantes del programa de ingeniería electrónica de la institución orientados hacia la cooperación y el trabajo en grupo.
	EVALUACIÓN Y CONTROL	Desarrollar proyectos de aplicación de ingeniería electrónica.	Ofrecer proyectos para desarrollar y/o recibir propuestas Determinación de los tiempos y espacios de trabajo.	Docentes del programa de ingeniería electrónica. Comunidad estudiantil.	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios 	El tiempo que demore la implementación de los proyectos.
Establecer un sistema de recepción de proyectos debidamente terminados.		Determinación de un laboratorista encargado de la recepción de proyectos y su mantenimiento.	Director del programa de ingeniería electrónica. Laboratorista encargado.	<ul style="list-style-type: none"> • Área física de laboratorio destinada al propósito. • Proyectos debidamente terminados y en funcionamiento 	Proyectos terminados, recibidos y conservados para futuras muestras, encuentros, congresos etc.	

**PROGRAMA DE
INGENIERIA
ELECTRÓNICA DE LA
CORPORACION
UNIVERSITARIA DE LA
COSTA CUC**

Concientizar a la comunidad estudiantil acerca de la problemática

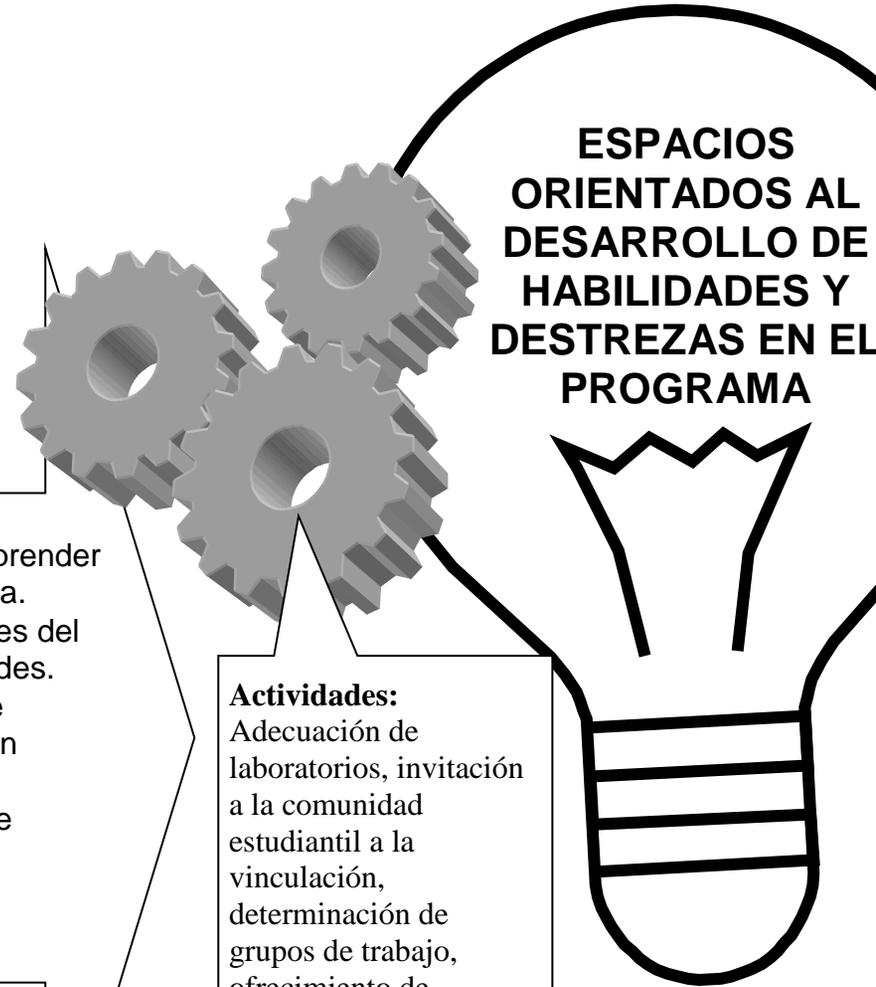
Fomentar la creación de espacios para el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes.

ACTIVIDADES:
Reuniones con la comunidad estudiantil y socialización ante la dirección de programa

- Generar la cultura de aprender haciendo en el programa.
- Vincular a los estudiantes del programa a las actividades.
- Facilitar el desarrollo de aptitudes para trabajo en grupo y cooperación.
- Desarrollar proyectos de aplicación electrónica.
- Recibir y mantener los proyectos terminados.

Actividades:
Adecuación de laboratorios, invitación a la comunidad estudiantil a la vinculación, determinación de grupos de trabajo, ofrecimiento de proyectos para su escogencia y determinación de un laboratorista encargado.

**ESPACIOS
ORIENTADOS AL
DESARROLLO DE
HABILIDADES Y
DESTREZAS EN EL
PROGRAMA**



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

Al término de la presente investigación se observaron distintos aspectos relacionados con el programa de Ingeniería Electrónica, se determinaron las condiciones y factores que se tiene en cuenta en el desarrollo de habilidades y destrezas en el aprendizaje y buen uso de las herramientas e instrumentos básicos empleados por los estudiantes del programa de electrónica. Tales como son la instrumentación dentro de las cuales se destacan el osciloscopio, el generador de señales, las fuentes de alimentación y los polímetros (voltímetros, amperímetros, ohmiómetros, etc.) y las herramientas tales como son: el cautín, la pistola de soldar, y la protoboard.

También cabe destacar la falta de equipos necesarios para suplir a veces la dotación requerida por parte de los estudiantes para la consecución de sus prácticas y logro trazados como se encontró en ciertas prácticas realizadas en algunas asignaturas, estos equipos o materiales se pudo contactar que son las fuentes duales de alimentación, generadores de señales, pinzas, pelacables entre otros.

En cuanto al material bibliográfico se pudo contactar que a pesar que la biblioteca de la universidad a veces no cuenta con el suficiente material para abastecer la demanda de los estudiantes, o en el momento no posee el documento que necesitan, por motivos diversos como son: se encuentra prestado, esta perdido, se encuentra en empaste, ó no lo han devuelto aún. Se pudo observar que la

universidad les brinda a los estudiantes otras vías de solución, como es el Internet y las salas de consultas especializada con sus dos bases de datos como son: el proquest y ebrary, sin mencionar las ayudas que los mismos docentes les coloca a través de material fotocopiable ó lo colocan dentro de la base de datos de la aula virtual que posee la universidad como es el moddle.

De acuerdo a lo mencionado antes, en el programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Universitaria de la Costa, CUC., se cuenta con los recursos humanos, físicos y financieros correspondientes, sumados a una mínima inversión para formar un ingeniero electrónico con unas bases sólidas en el conocimiento, manejo y utilización de instrumentos y herramientas básicas y que los ayuden a desarrollar sus habilidades y destrezas en el fortalecimiento en su saber hacer y sumado a su parte cognitiva y axiológica arroje al final un futuro profesional integro que contribuya al mejoramiento de la comunidad.

5.2. RECOMENDACIONES

Como recomendaciones se pueden mencionar las siguientes:

- Implementar espacios que ayuden a fomentar el aprendizaje de herramientas e instrumentos en mira de desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de Ingeniería Electrónica.
- Capacitar al personal de laboratorio periódicamente en el manejo de instrumentos y herramientas, y cursos especializados en pro del mejoramiento de la calidad del personal y del programa.

- Cumplir con el contenido y las etapas del plan de acción de la propuesta pedagógica.
- Concientizar a los directivos, docentes y laboratoristas, la importancia que tiene en conocer, manejar y utilizar en forma adecuada la instrumentación y herramientas, tanto por parte de ellos como de los estudiantes en su quehacer cotidiano.
- Establecer a manera de incentivos ayudas correlacionadas con la asignatura que el estudiante esta viendo durante el semestre con el fin que se animen y participen en los espacios en aras de desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de circuitos, herramientas e instrumentación que los ayude a mejorar su quehacer diario y complemente su vida profesional.

BIBLIOGRAFÍA.

AUSUBEL, David .P, NOVAK, Joseph D. Y HANESIAN Helen. Psicología educativa; Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas S.A de C.V. México D.F. 1983.

BLANCO R. Luís Ernesto. La calidad como factor de competitividad en la educación superior. Conferencia mundial sobre educación en ingeniería y líderes de la industria. ACOFI. 1997.

BURÓN, J. 1996 Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición. Ediciones Mensajero. Bilbao.

CARBALLO, Roberto. Aprender haciendo: Guía para profesores. Universidad Complutense de Madrid. SF.

CONSIDINE, Douglas M. Manual de Instrumentación Aplicada. Editorial Continental. México 1.981.

CRUZ, Juan Carlos. La formación practica del ingeniero electrónico en el laboratorio. Revista científica Guillermo de Ockham. 2005, http://beta.usb.edu.co/sitefiles/files/revista/vol_3-/formacion_practica_ingeniero.pdf

Díaz, Frida y Hernández Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw Hill. México 1.999

GOETZ J.P, LECOMPTE M.D. Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa. Ediciones Morota S.A. Madrid 1998.

LATAPÍ SARRE, Pablo (2003) ¿Cómo aprenden los maestros? Serie: Hacia una política integral para la formación y el desarrollo profesional de los maestros de educación básica, cuaderno de discusión 6, México: SEP

MASSEILOT, Héctor. “Competencias Laborales y procesos de certificación ocupacional”. En CINTERFOR-OIT. >Competencias Laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de formación profesional. No. 149, Mayo-Agosto de 2000,
<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/massei.pdf>

MEIRIEU, Philippe (1998) Frankenstein Eduardo, Barcelona: Alertes.

MEN. REPUBLICA DE COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN.

MOSQUERA BENÍTEZ, Héctor Damián. Introducción a la ingeniería: Ciencia, tecnología y sociedad: Una visión humanística de la Ingeniería. XXIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. Septiembre de 2003.

Pensum Programa de Ingeniería Electrónica, Plan F 2007 – 2008.

PUENTE LEÓN, Fernando 2005, “EL PRIMER ANTEPASADO DEL METRO”. Levante el mercantil, Vol. 576, <http://www.vms.ei.tum.de/publ/pdf/leva2005.pdf>.

VERGEL CABRALES, Gustavo. Metodología para la Elaboración de Anteproyectos y Proyectos de Investigación. Editorial Corporación Unicosta. Barranquilla 1.995.

WOLF, Stanley. Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio. Editorial Prentice Hall. México 1.992.

ANEXOS

ANEXO A

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA ESPECIALIZACION EN ESTUDIOS PEDAGOGICOS

ENCUESTA: Dirigida a los docentes de los semestres 5, 6 y 7 en las asignaturas del ciclo profesional de ingeniería electrónica.

OBJETIVO: Recolectar información sobre las estrategias pedagógicas empleadas en el aprendizaje de instrumentos y herramientas en el programa de Ingeniería Electrónica, con el fin de desarrollar una propuesta que permita el mejoramiento de la calidad del programa de Ingeniería Electrónica.

CATEGORÍA: HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS.

1. Tiene usted conocimiento sobre el manejo de:

Protoboard	si _____	no _____
Fuentes de Alimentación	si _____	no _____
Cautín y Pistola de soldadura	si _____	no _____
Osciloscopio	si _____	no _____
Generador de señales	si _____	no _____
Polímetros (Voltímetros, Amperímetros, Ohmiómetros)	si _____	no _____

2. ¿De qué forma considera usted como docente de laboratorios que la dotación de la universidad facilita al estudiante la construcción de nuevos conceptos?

3. ¿Encuentra usted en la biblioteca de la universidad el suficiente material para apoyar teóricamente su cátedra de laboratorio?

4. ¿Qué herramientas e instrumentos básicos considera necesarios para la formación profesional en el programa de Ingeniería Electrónica?

CATEGORÍA: DESARROLLO HUMANO

5. ¿Cómo muestra usted al educando su importancia como profesional en el contexto social?

6. ¿Explique cómo desarrolla usted en sus estudiantes habilidades y destrezas?

7. Describa brevemente su experiencia técnica profesional en el campo de la electrónica.

8. ¿De qué manera considera usted que la metrología influye en la industrialización global y que aspectos importantes destacaría?

9. ¿De qué manera cree usted que la ingeniería electrónica influye en la cooperación y el fomento de lazos interculturales?

CATEGORÍA: APRENDIZAJES.

10. Al iniciar un nuevo curso o asignatura, ¿averigua usted los conocimientos previos de sus estudiantes sobre la materia? _____ ¿De qué forma?

11. ¿Implementa usted en su asignatura de laboratorio alguna estrategia de motivación hacia el aprendizaje con sus estudiantes? _____ ¿Cuál?

12. ¿Considera usted que genera cambios de actitud hacia el aprendizaje en sus estudiantes? _____ ¿Cómo lo percibe?

CATEGORÍA: ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS.

13. ¿Implementa usted en su asignatura de laboratorio alguna estrategia pedagógica en el aprendizaje de sus estudiantes? _____ ¿Cuáles?

14. ¿Con qué grado de aceptación considera usted que sus estudiantes asimilan su estrategia pedagógica empleada en clase? _____ ¿Cómo percibe usted esto?

15. Según su concepto, ¿qué es más valioso, desarrollar actividades repetitivas en cuanto a instrumentos de medida o establecer conceptos sobre su funcionamiento?

ANEXO B

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA ESPECIALIZACION EN ESTUDIOS PEDAGOGICOS

ENCUESTA: Dirigida a los estudiantes de los semestres 5, 6 y 7 en las asignaturas del ciclo profesional de ingeniería electrónica.

OBJETIVO: Recolectar información sobre las estrategias pedagógicas empleadas en el aprendizaje de instrumentos y herramientas en el programa de Ingeniería Electrónica, con el fin de desarrollar una propuesta que permita el mejoramiento de la calidad del programa de Ingeniería Electrónica.

CATEGORÍA: HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS.

1. Tiene usted conocimiento sobre el manejo de:

Protoboard	si _____	no _____
Fuentes de Alimentación	si _____	no _____
Cautín y Pistola de soldadura	si _____	no _____
Osciloscopio	si _____	no _____
Generador de señales	si _____	no _____
Polímetros (Voltímetros, Amperímetros, Ohmiómetros)	si _____	no _____

2. ¿De qué forma considera usted como estudiante que la dotación de los laboratorios de la universidad le facilita la construcción de nuevos conceptos?

3. ¿Encuentra usted el suficiente material en la biblioteca de la universidad para apoyar teóricamente la cátedra de laboratorio?

4. ¿Qué herramientas e instrumentos básicos considera necesarios para su formación profesional como Ingeniero Electrónico?

CATEGORÍA: DESARROLLO HUMANO

5. ¿Como le han mostrado a usted los educadores su importancia como profesional en el contexto social?

6. ¿Explique como desarrolla usted habilidades y destrezas?

7. Describa brevemente su experiencia técnica profesional en el campo de la electrónica.

8. ¿De que manera considera usted que la metrología influye en la industrialización global y que aspectos importantes destacaría?

9. ¿De que manera cree usted que la ingeniería electrónica influye en la cooperación y el fomento de lazos interculturales?

CATEGORÍA: APRENDIZAJES.

10. Al iniciar un nuevo curso o asignatura, ¿averigua su docente, si tiene usted algún conocimiento previo sobre la materia? _____ ¿De qué forma?

11. ¿Implementa el docente en su asignatura de laboratorio alguna estrategia de motivación hacia el aprendizaje? _____ ¿Cuál?

12. ¿Considera usted que sus docentes generan cambios en su actitud hacia el aprendizaje? _____ ¿En qué forma?

CATEGORÍA: ESTRATEGÍAS PEDAGÓGICAS.

13. ¿Implementa el docente alguna estrategia pedagógica en el aprendizaje de su asignatura de laboratorio? _____ ¿Cuales?

14. ¿Con qué grado de aceptación asimilan la estrategia pedagógica empleada por el docente en clase? _____

15. Según su concepto, ¿qué es más valioso, desarrollar actividades repetitivas en cuanto a instrumentos de medida o establecer conceptos sobre su funcionamiento?

ANEXO C

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

OBJETIVO: Observar el empleo de herramientas e instrumentos básicos utilizados por parte de los estudiantes, en el laboratorio de electrónica para la ejecución de su práctica y determinar la metodología empleada por los docentes para la consecución de su logro.

ASPECTOS A OBSERVAR

1. COMPRENSIÓN DEL TEMA O PROBLEMÁTICA A ANALIZAR DURANTE EL LABORATORIO _____.
2. METODOLOGÍA EMPLEADA POR PARTE DEL DOCENTE EN LA CLASE _____.
3. INTEGRACIÓN DOCENTE – ESTUDIANTE _____.
4. CONOCIMIENTO Y MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS DURANTE SU PRÁCTICA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES. _____.
5. COMPROBACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA _____.
6. MOTIVACIÓN QUE MUESTRA LA TEMATICA POR PARTE DEL GRUPO DE LABORATORIO _____.
7. DESEMPEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL GRUPO DE LABORATORIO _____.

ANEXO C
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGÓGICOS

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Encuesta realizada a los estudiantes pertenecientes al programa de Ingeniería Electrónica





Herramientas e Instrumentos básicos disponibles en el laboratorio de electrónica



Utilización de los instrumentos y herramientas básicas empleadas por los estudiantes durante la realización de una práctica en el laboratorio de electrónica.