

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA FOMENTAR LA INVESTIGACION Y EL
DESARROLLO DE LA CAPACIDAD ANALITICA EN LA ETAPA BASICA DE
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA CORPORACION
UNIVERSITARIA DE LA COSTA**

**CARLOS A. COMAS TAMARA
PABLO A. CORONELL GOENAGA
NESTOR E. RODRÍGUEZ ALVAREZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGOGICOS
BARRANQUILLA
2006**

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA FOMENTAR LA INVESTIGACION Y EL
DESARROLLO DE LA CAPACIDAD ANALITICA EN LA ETAPA BASICA DE
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA CORPORACION
UNIVERSITARIA DE LA COSTA**

**CARLOS A. COMAS TAMARA
PABLO A. CORONELL GOENAGA
NESTOR E. RODRÍGUEZ ALVAREZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTUDIOS PEDAGOGICOS
BARRANQUILLA
2006**

DEDICATORIA

Gracias a Dios por la oportunidad de participar como estudiante en la realización de esta especialización, a mi esposa por el apoyo recibido, a mis amigos y compañeros de estudio.

CARLOS A. COMAS

Gracias a Dios y a mi familia por el apoyo brindado durante todo este proceso de formación.

PABLO CORONELL GOENAGA

Gracias a mi Dios por darme la sabiduría, la inteligencia y fortaleza necesarias para afrontar los obstáculos que se encuentran el devenir de la vida, a mi señora Hilda Valle de Rodríguez y familiares.

NESTOR RODRIGUEZ

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Dios Altísimo por la sabiduría dada y los logros adquiridos.

A la Corporación Universitaria de la Costa por su calidad educativa.

Al cuerpo de docentes por sus enriquecedores conocimientos y experiencia compartida.

Nuestro tutor, el Magister en Administración Educativa Raúl Barros, por su importante aporte y asesoría durante el desarrollo de la especialización.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	
1.0 ESTADO DEL ARTE Y FUNDAMENTOS	6
1.1 FUNDAMENTOS TEORICOS	6
1.2 FUNDAMENTOS LEGALES	17
1.3 FUNDAMENTOS HISTORICOS	18
1.4 FUNDAMENTO INSTITUCIONAL	35
2.0 DISEÑO METODOLÓGICO	50
2.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN	50
2.2 TIPO DE ESTUDIO	52
2.3 MÉTODO	55
2.4 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	55
2.5 POBLACIÓN OBJETIVO	56

2.6 UNIDAD DE ANÁLISIS	56
2.7 CATEGORIZACIÓN	57
3.0 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	59
3.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENTREVISTA	59
3.2 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA OBSERVACIÓN	65
3.3 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DEL GRUPO FOCAL	66
3.4 TRINAGULACIÓN DE RESULTADOS	68
3.5 CONCLUSIONES	69
4.0 PROPUESTA	74
4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA	74
4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	74
4.3 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	75
4.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	75
4.5 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	81
4.6 PLAN DE ACCIÓN	83
4.7 PRESUPUESTO	84
BIBLIOGRAFIA	

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN R.A.E.

TIPO DE DOCUMENTO. Informe final de grado.

Título del Documento. Estrategias pedagógicas para fomentar la investigación y el desarrollo de la capacidad analítica en la etapa básica de los estudiantes de ingeniería eléctrica de la corporación universitaria de la costa.

Autores: Carlos Comas Támara
Ingeniero Civil

Pablo Coronell Goenaga
Ingeniero Electricista

Néstor Rodríguez Alvarez

Abogado

Nivel de Circulación: General

Unidad Patrocinaste: Corporación Universitaria de la Costa “CUC”

Palabras Claves: Aprendizaje Significativo, Enseñanza, Evaluación, Constructivismo, Conocimientos Matemáticos, Investigación.

Descripción del Contenido: El presente trabajo esta encaminado a determinar los factores incidentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área básica del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa. Este trabajo abordó cuatro capítulos que contienen lo relacionado con fundamentos teóricos, históricos, institucionales y legales de la Corporación Universitaria de la Costa, enmarcados dentro de la investigación cualitativa y por último una propuesta que fomenta la construcción del conocimiento, promoviendo la investigación y valores de manera integral en los estudiantes en formación.

CONTENIDO

Capítulo 1. Está conformado por el estado del arte y sus fundamentos, los cuales aplica la base filosófica, epistemológica, histórica, institucional y legal para la formación de los futuros profesionales.

Capítulo 2. En este capítulo se plantea el diseño metodológico que comprende el paradigma, el método y la técnica de la investigación. De igual forma se describen los diferentes instrumentos utilizados para la obtención de la información. Se determina las categorías guías del trabajo de investigación.

Capítulo 3. Este capítulo comprende la recolección, análisis e interpretación de los resultados con los distintos instrumentos de investigación. Se realiza un análisis de resultados obtenidos teniendo en cuenta algunas consideraciones que de alguna u otra manera van generando respuestas a los interrogantes planteados.

Capítulo 4. Trata lo concerniente al diseño y componentes de la propuesta, su naturaleza, sus fundamentos y avances dentro de una justificación objetiva. Se muestran los fundamentos teóricos que la iluminan y también se describe el plan de acción para implementar esta propuesta.

INTRODUCCIÓN

El acto de la enseñanza de todas las áreas de las ciencias ha concebido diferentes tipos de metodologías que se adecuen a la fácil comprensión de las materias que la componen, pero como todo, hay algunas que ofrecen un grado de dificultad más que otras, que dificultan poder entender sus objetivos y así aplicarlos. Las Matemáticas y la Física y los derivados de estas son un ejemplo de ellas. De igual forma se han ideado maneras de contrarrestar este hecho y se han realizado grandes esfuerzos al respecto, tal que, hoy en día el proceso de aprendizaje sea más agradable. El material de estudio va de la mano de un grado de compromiso muy alto por parte del alumno y para ello el alumno debe manejar los recursos de investigación como mecanismo de ayuda y complemento, de la misma manera acercándose a la tecnología de vanguardia como la sistematización de las ciencias por medio del Internet, las enciclopedias virtuales, tutorías o cursos virtuales etc. Todo ello proporciona una formación académica

eficiente al respecto y a la vez es importantísima para poder obtener logros fundamentales en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado, el siguiente proyecto está encaminado a obtener una información real y verdadera de la formación académica básica y la fundamentación al respecto de la metodología de investigación para formular proyectos, en los estudiantes del área de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa y así determinar factores que incidan en la formación enseñanza-aprendizaje del educando.

Todo este interés va encaminado a determinar por qué los estudiantes en la segunda etapa de formación académica o como bien se le denomina etapa Post-Básica encuentran dificultades para afrontar los diferentes retos proporcionados por la carrera, encontrándose deficiencias en la parte lógica-operativa y no afrontando debidamente todo lo concerniente a los retos de la investigación.

Se observa como al manejar conceptos básicos del álgebra y de las matemáticas por parte de los estudiantes no responden debidamente a lo pretendido. De igual forma las estrategias empleadas por el cuerpo docente no son lo suficientemente alentadoras para disminuir este hecho.

Se debe tener en cuenta que no existen herramientas fundamentales para el rápido desarrollo de la enseñanza como son los sistemas interactivos operativos de enseñanza por medio del software sobre matemáticas e investigaciones que hacen del aprendizaje un proceso rápido y efectivo para los propósitos buscados.

Al analizar la preocupación existente, la cual nos lleva a manifestar una situación problemática se puede cuestionar lo siguiente:

¿Qué estrategias pedagógicas emplean los docentes en las asignaturas básicas de la ingeniería eléctrica para desarrollar el pensamiento analítico, el proceso investigativo y el conocimiento conceptual del estudiante?

De igual forma es conveniente analizar cuál es la actitud de un estudiante en los primeros semestres de estudio según lo que siente y piensa al respecto del programa escogido, a falta de conocer este hecho el docente es ajeno a la realidad presentada y por ello los resultados manifestados no son muy positivos, por ello los trabajos de investigación como el presente muestran de manera clara la verdadera formación académica del programa y con ello se permite tomar correctivos importantes que redundan en la calidad de la institución.

Con respecto al sistema pedagógico empleado, debe llevar un paralelismo al respecto a las teorías pedagógicas del momento, teniendo en cuenta que estamos en una época de transición, donde los paradigmas de la enseñanza tradicional están en constante evolución hacia una escuela nueva contemporánea.

Por tal razón la facultad de Ingeniería Eléctrica debe dar más importancia a los aspectos estructurales para permitir de esta manera que los Ingenieros Eléctricos que egresen de las aulas no se limiten solamente al registro de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación, sino que den paso a la investigación en busca de nuevos modelos científicos y aplicaciones considerables al entorno

en el cual nos desenvolvemos. por lo tanto, se ha encauzado esta investigación a obtener una información real y verdadera de los acontecimientos del proceso Enseñanza-Aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Eléctrica y sus docentes en su etapa básica de formación, luego el objetivo a alcanzar es el siguiente:

“Identificar las estrategias pedagógicas de los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de la etapa básica con el fin de detectar las falencias metodológicas que dificulten el aprendizaje y construcción del conocimiento.”

Como objetivos específicos se pueden detallar:

- Detectar las dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, interpretación y construcción de la etapa básica.
- Conocer las estrategias pedagógicas implantadas por los docentes en la enseñabilidad de las áreas básicas.
- Determinar la pertinencia de los contenidos curriculares del programa de Ingeniería eléctrica.

Las herramientas de obtención de información utilizadas están basadas en la realización de Entrevistas, Observación y Grupos Focales tanto al cuerpo docente del área básica como a los estudiantes de semestres posteriores al área básica del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa.

La investigación está enmarcada en el Paradigma Hermenéutico el cual es de carácter etnográfico con el objeto de revisar el contexto pedagógico empleado.

Las categorías a manejar son las siguientes: Estrategias Metodológicas, aprendizaje, conocimientos de matemáticas e investigación.

Se busca con el siguiente proyecto aportar al programa correctivos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje; promulgando constantemente excelencia y calidad en su ejecución.

1. ESTADO DEL ARTE Y FUNDAMENTOS

1.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El interés principal de la práctica docente radica en cómo desarrollar un método eficiente para el desarrollo del aprendizaje en los alumnos, por ello se realiza un recorrido a través de la historia y se observan los distintos puntos de vistas o paradigmas para luego obtener un concepto con respecto a dicha inquietud.

PEDAGOGÍA ACTIVA ¹

Parte de la base de destacar la actividad espontánea de los niños creadas por las necesidades vitales (alimentación, higiene, juego, protección contra el ambiente, etc.) la vitalidad de los niños de modo como actúan, el sentido práctico de su formación, constituían el fundamento que el médico y psicólogo **Ovidio Decroly (1871-1932)** creador de esta pedagogía manifestaba en su método. Según lo

¹ Decroly, Ovidio. *Tratado de Pedagogía Conceptual*. Julián de Zubiria. Pag. 78-79

expresado, no existen diferencias cualitativas entre los niños normales y los anormales. De ahí se iniciaron conceptos para una pedagogía científica, basada en la medición de los hechos. Esta pedagogía asigna un gran valor a la herencia y al medio ambiente y como consecuencia de esta valoración se desarrollan juegos educativos y centros de interés. Estos centros están relacionados con el hombre y sus necesidades y se inscriben dentro de la base celebre de Decroly “la escuela por la vida para la vida”.

PEDAGOGÍA FUNCIONAL ²

Este método promueve el desarrollo de los procesos mentales teniendo en cuenta su significación biológica, su papel vital y la unidad para la acción presente y futura. Como consecuencia a lo anterior se tiene que los maestros tienen la necesidad de ir a la universidad para prepararse para su labor docente familiarizándolo con la observación de los niños y su conocimiento, desde el punto de vista psicológico. Este método fue creado por el Doctor en medicina y director del laboratorio de psicología de la universidad de Ginebra Edouard Claparede (1873-1940), el cual Postula una pedagogía centrada en el niño en cuanto a que vive una situación que propicia el aprender. La infancia es el momento en el que el

² *Claparede edouard. Enciclopedia Encarta 2004*

ser se desarrolla y pensando en este período de la vida, se deben plantear los programas y los métodos de la escuela. Expresó:

“Educar es hacer del niño un adulto”.

“El interés debe ser el centro del aprendizaje”.

Esto lleva a una concepción de escuela activa que semeje más a un laboratorio que un auditorio y que haga amar el trabajo mediante las actividades lúdicas.

MÉTODO MONTESSORI ³

El método Montessori fue creado por **Maria Montessori (1870-1952)** la primera mujer italiana que se graduó en medicina y ejerció la profesión de médica general para consagrarse después a la educación de los niños retardados mentales. Quiso extender su experiencia a la educación de los niños normales y fundó en Roma una escuela con un método que se difundió ampliamente y con prontitud a otros países. El método Montessori otorga un papel primordial a la educación de los sentidos, para cada uno de los cuales hay un material específico y una actividad motriz. De esta forma la motricidad se convierte en un elemento básico para la formación de la subjetividad.

³ Montessori, María, Citado por Enciclopedia Encarta 2004.

El método Montessori es un método de investigación y de trabajo donde el niño actúa con libertad y le permite crear un medio adecuado para experimentar, actuar, trabajar, asimilar y nutrir su espíritu.

Montessori aplica un método riguroso al aprendizaje de la lectura y escritura basados en la estructuración natural de los mecanismos de aprendizaje.

Para Montessori el proceso educativo es algo natural, un crecimiento. Más que de intereses, habla de períodos de sensibilidad y asigna una especial importancia a la precocidad natural que lleva a reivindicar el esfuerzo personal, la experiencia y la investigación autónoma.

PEDAGOGÍA TRADICIONAL ⁴

Este modelo enfatiza la formación del carácter de los estudiantes para moldear a través de la voluntad, la virtud y el rigor de la disciplina, el ideal humanista y ético, que recoge la tradición metafísico – religiosa medieval. El método y el contenido se confunden en la imitación y emulación del buen ejemplo, del ideal propuesto como patrón y cuya encarnación más próxima se manifiesta en el maestro. El método básico de aprendizaje es el academicista, verbalista, que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina a unos estudiantes que son básicamente receptores.

⁴ *Pedagogía Tradicional. Enciclopedia encarta*

TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO ⁵

Aussubel plantea que el aprendizaje significativo (1.963) 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. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por ⁶ Aussubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

⁵ *Aussubel, David. Psicología del aprendizaje significativo, citado por DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de pedagogía conceptual. Santafe de Bogotá: fundación Alberto Merani, 1986. P. 108*

⁶ *Aussubel, David. Psicología del aprendizaje significativo,*

Aussubel 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".

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y APRENDIZAJE MECÁNICO

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Esto quiere decir que, en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsensar") preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos

significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsensores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsensores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsensores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarán los subsensores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsensores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga). Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. Finalmente Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje (Ausubel 1983); por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes mencionados, por ejemplo Aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos.

¹APRENDIZAJE PROBLÉMICO

El aprendizaje problémico es la actividad docente cognoscitiva de los estudiantes, encaminada a la asimilación de conocimientos y modos de actividad mediante:

- La percepción de las explicaciones del docente en las condiciones de una situación problémica.
- El análisis independiente (o con la ayuda del docente) de situaciones problémicas
- La formulación de problemas y su solución mediante el planteamiento (lógico o intuitivo) de suposiciones e hipótesis,
- Su fundamento y demostración mediante la verificación del grado de correlación de las soluciones.

Todo este trabajo mental de los estudiantes se realiza bajo la dirección del docente, y garantiza la formación de una personalidad intelectualmente activa.

SISTEMA DE MÉTODOS DE ENSEÑANZA PROBLÉMICA

El conjunto de métodos propuestos refleja el sistema de objetivos del que enseña y de los que aprende; es decir, ponen de manifiesto la interacción de la actividad del docente y de los estudiantes, y responden al principio del carácter problémico, al reflejar la existencia de contradicciones del contenido en el proceso de su

¹ *Aprendizaje Problémico, Enciclopedia Encarta 2004.*

asimilación, junto con la necesidad de desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

Entre los métodos generales de enseñanza problémica tenemos:

a) Método Monologado: En este método predomina la exposición del docente, no hay elementos de búsqueda. Su fin es transmitir, mediante la descripción o explicación del docente, las deducciones ya hechas por la ciencia.

b) Método Demostrativo: En la exposición del profesor se da a conocer un problema y hay búsqueda. Se plantea por parte del docente la situación problémica y su solución; mediante la demostración se enseñan las vías de la investigación científica y se desarrollan hábitos en el trabajo de búsqueda de los estudiantes.

c) Método Dialogado: Predomina la charla de carácter reproductivo con elementos de búsqueda. Se realizan charlas informativas, en las cuales el profesor explica una parte del contenido y organiza el trabajo independiente de los estudiantes, orientando la asimilación independiente de la otra parte del contenido por ellos.

d) Método Heurístico: La información se asimila durante la búsqueda colectiva con la participación directa del profesor. La preparación del contenido y la realización de la charla se combinan con tareas cognoscitivas, con el fin de que el profesor explique una parte del contenido y organice, en trabajo independiente, la indagación de situaciones problémicas.

e) **Método Investigativo:** Búsqueda individual o en grupo organizada por el profesor, y que como resultado logra deducciones teóricamente significativas. Preparación del contenido por parte del profesor mediante ejercicios, problemas de carácter teórico o práctico; se debe lograr la asimilación independiente de los estudiantes de los nuevos conceptos y las formas de las acciones intelectuales.

f) **Método Algorítmico:** También llamado método de progresiones algorítmicas. * Desarrolla en los estudiantes habilidades para trabajar de acuerdo con un conjunto de tareas prácticas concretas. Desarrolla hábitos y habilidades laborales y profesionales sobre la fabricación de un objeto, montaje, desmontaje, labores de campo, etc. Educa una actitud correcta hacia el trabajo.

g) **Método Programado:** Método de tareas programadas que responden a un orden lógico, en las cuales se plantea una búsqueda. Estructuración del contenido de forma tal que permita el trabajo independiente del estudiante sobre el estudio del nuevo contenido o el repaso anteriormente estudiado.

APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA ⁸

Según Carretero (1993) las pedagogías constructivistas nos proponen a un individuo que no es producto del ambiente, ni el resultado de sus disposiciones internas, sino, una construcción permanente resultado de la interacción de estos dos factores.

⁸ Carretero, Mario. *Constructivismo y Educación. Méndez de Andes 162: Aique Grupo Editor S.A.*

El aprendizaje Constructivista se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el profesor sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los alumnos y les priva de la oportunidad de generar el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo, un ingeniero de ambientes donde el aprendizaje es el valor central y el corazón de toda actividad. El principio de aprendizaje Constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante. El objetivo esencial en este esquema es la construcción de significados por parte del alumno a través de dos tipos de experiencias: el descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas, y la interacción con los demás miembros del proceso, donde, por medio del lenguaje hablado y escrito, el alumno comparte el conocimiento adquirido y, a través de este proceso, lo profundiza, lo domina y lo perfecciona. De esta manera, el grupo de compañeros, que ha tenido poca relevancia en los modelos educativos más tradicionales, pasa a ocupar un lugar fundamental en este proceso. La mayor parte de las asignaturas que se cursan en las disciplinas académicas de las Ingenierías, específicamente del ámbito de la Informática, son asignaturas o áreas de conocimiento que requieren de un conocimiento que permita al alumno “aprender haciendo”, no sólo el análisis y la asimilación conceptual y teórica de herramientas y tecnologías, sino

su correcto uso, manejo y resolución de supuestos prácticos. Disciplinas por ello que, en su mayoría, parten de la búsqueda de respuestas y soluciones a un “problema” o realidad simulada. El estudio que se pretende realizar es el de analizar la teoría constructivista enfocada a las disciplinas del estudio de la Informática, intentando mostrar cómo esta teoría puede proveer las bases teóricas para un aprendizaje activo, implicado, responsable y enfocado a la adecuación laboral de los alumnos.

1.2. FUNDAMENTOS LEGALES ⁹

En Colombia, de conformidad con lo dispuesto en las Constitución Política de 1991, que en sus artículos 27, 67 y 68 reza que: “El estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra”, “La educación es un derecho de la persona y es 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. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.... La educación será gratuita en las instituciones del estado, sin perjuicio el cobro de derechos académicos a quienes puedan

⁹ *Constitución Política. 1991, artículos 27,67 y 68*

sufragarlos.”, “Los particulares podrán fundar establecimientos educativos. La ley establecerá las condiciones para su creación y gestión”. Y la Ley 30 de 1992, que en sus artículos 1, 6, 28 y 31 nos plantean las pautas que permiten al docente participar en el desarrollo de las potencialidades de sus educandos de una manera integral y a estos ser partícipe de su formación académica o profesional; reconoce a las universidades el derecho a crear, organizar y desarrollar sus programas académicos y además proteger la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

1.3. FUNDAMENTOS HISTORICOS: LA PEDAGOGIA TRADICIONAL Y LOS MODOS INSTRUCCIONALES

“Toda educación consiste en esfuerzo continuado por imponer a un niño modos de ver, de pensar y de actuar, a los que no alcanzaría espontáneamente, y que le son reclamados por la sociedad en su conjunto y por el medio social al que en particular está destinado.”

DURKHEIM (1920) ¹⁰

LAS PRÁCTICAS EN LA ANTIGÜEDAD Y LA EDAD MEDIA ¹¹

- **LA EDUCACIÓN EN GRECIA**

¹⁰ *Emile, Durkheim. Enciclopedia Encarta Edición 2004.*

¹¹ *Tratado de Pedagogía Conceptual. Julián de Zubiria samper. Las Pag. 43-69.*

Pese a no existir instrucción propiamente dicha en la Esparta antigua, la educación impartida en el ejército nos revela algunos elementos de su perspectiva. De recién nacidos los niños eran evaluados por una comisión gubernamental y los que tuviesen algún defecto físico o su talla o peso fueren muy inferior a los demás. Eran arrojados desde un pico del Taigeto; a los demás, los dejaban dormir al aire libre para garantizar que sólo sobrevivieran los más fuertes. A los siete años eran arrebatados a las familias y permanecían en el ejército hasta cumplir los treinta. Allí, el niño aprendía a leer y a escribir. Y a excepción del canto, todas las demás actividades estaban vinculadas con la milicia. Aun así, era prohibido el canto individual por que se consideraba que solo el coro favorecía la disciplina.

Los jóvenes eran reunidos anualmente ante el altar de Artemisa y azotados violentamente, sin permitirseles dar muestras de sufrimiento, (lo cual se consideraba como un acto de deshonor); el muchacho que permaneciera más impasible durante la “ceremonia” era premiado con el título de “vencedor del altar”. Además, en el ejército, se promovía la homosexualidad para estrechar los lazos de compañerismo. Al terminar su milicia, los reclutados podían volver a casa, en cuyo caso estaban obligados a buscar esposa y conformar un nuevo hogar. El celibato era castigado con la desnudez aun en invierno. (O se desnuda en la casa o lo hace en público.) De todas maneras, siempre se debía permanecer presto a

colaborar militarmente en el gobierno, manteniendo el carácter de reservista hasta cumplir los 70 años.

La educación de un noble ateniense se desenvolvía, por su parte, entre el gimnasio y la “musiva” o en actividades protegidas por las musas, como la filosofía, la literatura y el arte. Aníbal Ponce (1970), Argumenta que en la Grecia de Aquiles sólo uno de cada cien ateniense sabía leer y escribir, pero que, a partir de la ampliación del trabajo de los esclavos, la clase dirigente obtuvo mucho más tiempo libre para poder dedicarse a los diálogos o “reposo distinguido”. Fue entonces, bajo esta clara separación entre el trabajo manual e intelectual, cuando apareció la escuela ateniense al empezar el siglo VI A.C, pues los terratenientes y aristócratas griegos necesitaban crear instituciones que preparan a sus hijos en la utilización del tiempo libre y en la formación de un cuerpo robusto.

- **LA EDUCACIÓN ROMANA**

La educación romana se destacó frente la educación griega a partir de la importancia que le asignó a la administración pública, la oratoria, el ejército y la familia. Como se sabe, la familia romana fue mucho más unida y cerrada que la griega, convirtiéndose en una célula cuasi-militar bajo la dirección del padre. Los hijos no sólo le debían completa obediencia, sino que prácticamente hacían parte de su pertenencia, pudiendo incluso ser vendidos como esclavos.

El poder del padre se vio claramente reflejando en la educación. No sólo él impartía las primeras letras y las nociones de lo que hoy se llama “cultura”, sino que a su propio lado el niño romano aprendería a desarrollar su cuerpo y su oratoria. Mientras los niños griegos ejercitaban sus músculos en las palestras y los gimnasios, el niño romano lo hacía en su casa y con azadón en mano, incluso los hijos de los senadores, como señala Montanelli, acompañarían desde los siete u ocho años a su padre a largas sesiones en la asamblea, en donde tenían que soportar desde esa tierna edad, las “interesantes” polémicas sobre las finanzas del estado, la administración pública y la guerra (algún consuelo para nuestros alumnos actuales), con el tiempo, las funciones que cumplía el padre fueron siendo trasladadas a sus esclavos. La expansión romana requirió de sus servicios, y entre los romanos era claro que lo primero era el deber a la patria. El esclavo impartiría así la instrucción que en dicha época con mucha claridad llevaba por nombre “la disciplina”.

- **LA ENSEÑANZA EN LA EDAD MEDIA**

En la edad media la iglesia no sólo dominaba la economía y la vida social, sino también su pensamiento. Esto es fácil de entender si se tiene en cuenta que la iglesia controlaba entre un tercio y la mitad de Europa, el sistema de crédito, la producción y buena parte de la política y la actividad artística de la época. En este

sentido, se puede deducir que las prácticas educativas estuvieron bajo su dirección y control directo. La escuela se desarrolló, así, al pie de los conventos. La escuela “monástica” medieval se dividió en tres grandes categorías: las monásticas propiamente dichas, las internas y las externas. A las primeras asistían los siervos para escuchar las prédicas clericales en forma de catequización y buscando lograr un acercamiento de la iglesia con la población. Las segundas eran reservas para clérigos en formación; mientras que las últimas estaban destinadas a los hijos de los nobles. Dada la finalidad estrictamente pedagógica de este trabajo nos interesa resaltar algunas características de estas últimas.

- **LA PEDAGOGIA TRADICIONAL**

La pedagogía tradicional ha dominado la mayor parte de instituciones educativas a lo largo de la historia humana y aun así sólo ha recibido unas pocas líneas de sustentación. No ha contado con defensores teóricos, aunque se cuentan por millares sus defensores de hecho. Y esto no debe extrañarnos ya que así actúa la tradición. Se impone, se establece y se produce casi sin darnos cuenta, con el poder oculto de hacer ver como eterno lo que sólo es temporal.

A ello se debe nuestro interés por indagar en torno a los principios y características de una manera particular de entender y actuar en educación que ha recibido el nombre poco preciso de pedagogía tradicional. En una primera

aproximación, de manera sintética podríamos decir que, en la escuela tradicional, bajo el propósito de enseñar conocimientos y normas, el maestro cumple la función de transistor. El maestro “dicta la lección” a un estudiante que recibirá las informaciones y las norma transmitidas. La férula y el castigo recordarán a los estudiantes que, al mismo tiempo que la “letra con sangre entra”, enseña a respetar a los mayores. El aprendizaje es también un acto de autoridad.

Es posiblemente Alain el que le dará más coherencia, y el que de manera más sistemática elaborará un discurso teórico que dé soporte a la práctica pedagógica tradicional. Para Alain el principal deseo del niño es el dejar de serlo, lo cual le confiere un gran impulso a su actuación y un inagotable deseo por superarse. Quiere actuar como adulto. Aun así, se complace con el juego y sigue siendo niño. En torno a esta contradicción se desarrollará el proceso educativo. Las fuerzas del deseo por conquistar la adultez y las de la realidad que la impulsen a las actividades propias de los niños. El papel del maestro es favorecer su deseo “Colocando un foso entre el juego y el estudio”. El niño miso desea que los saquen del mundo juego, porque quiere sentirse adulto; de allí que él “os agradecerá haberlo obligado, os despreciará por haber halagado o mimado”.

Para conseguir el propósito anterior, el maestro tiene que actuar de una manera severa y exigente ya que el niño y el hombre –para Alain- buscarán siempre lo difícil. Solo aquello que les represente esfuerzos será de atracción.

Gracias a ello el hombre constituye la especie con mayor deseo de superación y la que más obstáculos necesita vencer. Por ello, en la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los estudiantes; colocarles retos difíciles y exigirles el máximo que ellos puedan dar. Prometer a los niños el placer y la facilidad, por el contrario, es ir contra la naturaleza humana y contra la necesidad de superarse venciendo las dificultades.

- **EL MODELO INSTRUCCIONAL** ¹²

Trabajando sobre la historia de la ciencia, particularmente de la física y la biología, Thomas Kuhn (1982) genera una verdadera revolución en la concepción de la naturaleza y la ciencia.

Frente a la concepción empirista, que asigna a los métodos y a la acumulación de hechos e informaciones demostrables el objeto de estudio y el progreso de la ciencia, Kuhn plantea que el carácter de la ciencia proviene de los paradigmas que utiliza. Los paradigmas o esquemas conceptuales, como los denominó en su primera obra (1978), son considerados como concepciones reconocidas y aceptadas por la comunidad científica, que durante cierto tiempo le proporcionan modelos de problema y soluciones. Una vez aceptado los paradigmas para la comunidad científica, se desarrolla la ciencia normal, cuyo objetivo es resolver los problemas planteados dentro de los parámetros delimitados por ellos. Cuando

¹² Kuhn, Thomas. *Enciclopedia Encarta. Edición 2004.*

este desarrollo genera contradicciones con los paradigmas precedentes, sobreviene una revolución científica, mediante la cual se introducen nuevos enfoques conceptuales a la comunidad científica. Utilizando este mismo lenguaje, podríamos decir que la pedagogía tradicional aceptó implícitamente unos principios pedagógicos durante un largo tiempo y que éstos constituyen la base para el posterior desarrollo educativo. En términos de Kuhn diríamos que se reconoció y aceptó por parte de los pedagogos un paradigma.

¿Cuál es, entonces, el paradigma de la pedagogía tradicional?

Este reconocimiento y aceptación por parte de la comunidad educativa de los esquemas conceptuales tradicionales se dio casi exclusivamente en el terreno de la práctica educativa, ya que la reflexión pedagógica en torno a la escuela tradicional no se le dedicaron sino unas breves líneas. Con estos anteojos conceptuales fueron mirados los problemas de la escuela y evaluadas sus soluciones.

- **PARADIGMA TRADICIONAL**

El niño es una tabla rasa sobre la que se van imprimiendo desde el exterior saberes específicos; la función de la escuela consiste en dirigir esta transmisión de una manera sistemática y acumulativa. Todas las escuelas tradicionales aceptan de hecho la concepción anterior sobre el niño, el aprendizaje y la escuela.

¿Qué implica esta concepción para el currículo? Con el fin de facilitar la comprensión vamos a descomponer el paradigma anterior y observar sus implicaciones en cada una de los principales elementos del currículo, al tiempo que dejaríamos la evaluación de sus principios para la parte final del capítulo.

Veamos:

- Postulado primero (propósito): la función de la escuela es la de transmitir los saberes específicos y las valoraciones aceptadas socialmente.
- Postulado segundo (contenidos): Los contenidos curriculares están constituidos por las normas y las informaciones socialmente aceptadas.
- Postulado tercero (secuencia): El aprendizaje tiene carácter acumulativo, sucesivo y continuo, por ello el conocimiento debe secuenciarse instruccional o cronológicamente.
- Postulado cuarto (el método): La exposición oral y visual del maestro, hecha de una manera reiterada y severa, garantiza el aprendizaje.
- Postulado quinto (los recursos didácticos): Las ayudas educativas deben ser lo más parecidas a lo real para facilitar la percepción, de manera que su presentación reiterada conduzca a la formación de imágenes mentales que garanticen el aprendizaje.
- Postulado sexto (la evaluación): La finalidad de la evaluación será la de determinar hasta qué punto han quedado impresos los conocimientos transmitidos.

- **LA NUEVA ESCUELA Y EL MODELO ACTIVISTA** ¹³

Diversos factores de orden histórico, científico y pedagógico concluyen para crear las condiciones que produjeron un gran cambio de concepción en los enfoques pedagógicos, que conducirán a la aparición de la Escuela Nueva. Entre los primeros cabe destacar la revolución francesa, al tiempo que el darwinismo y la teoría de la Gestalt, fueron las principales corrientes científicas de las cuales se nutrió la escuela activa.

La revolución francesa, al mismo tiempo que dio el golpe de muerte al feudalismo agonizante, derrumbó con ello la concepción de hombre y de estado que habían primado durante cerca de trece siglos. Bajo el lema de la defensa de los derechos humanos, la libertad y el individuo, se inaugura en la historia de un nuevo periodo. El activismo se nutrirá de estos principios filosóficos y de las críticas a la educación noble y autoritaria hasta entonces vigentes.

El darwinismo, por su parte, le aportará a la escuela nueva una excelente reivindicación de la acción, al considerar ésta como elemento central en todo proceso de selección natural. Las especies que sobreviven serán al mismo tiempo, las que gracias a la acción se adapten. Generando mutaciones genéticas en sus descendientes. La pasividad de la especie será castigada con la desaparición, lo que querría decir que la naturaleza es más cruel que la más autoritaria de las escuelas.

¹³ *Tratado de Pedagogía Conceptual. Julián de Zubiria samper.*

Los avances de la psicología en la caracterización del niño, obtenidos por James, Binet y Freud, particularmente, y las primeras explicaciones sobre el carácter global del aprendizaje derivados de la teoría de la Gestalt, brindaron, así mismo, un marco psicológico que conduce a resaltar la importancia de la niñez como período evolutivo.

En la pedagogía, como señala Merani (1983), es Comenius a través de su obra *Didáctica Magna* (1657) quien inició un tránsito hacia la acción y reivindicación de lo natural en la enseñanza. Aun así, el papel preponderante que Comenius le asigna al maestro solo será abandonado un tiempo después por Rousseau (1712-1778). La preocupación pedagógica fundamentalmente estará concentrada a partir de allí en la familia. De manera complementaria, Pestalozzi (1746-1827), divulgador de las escuelas tutoriales, será quien sienta las bases de un método naturalista e intuitivo basado en conocimiento sensible de la realidad.

Estaban, pues, dadas las condiciones para la aparición de un nuevo enfoque pedagógico que respondiera el concepto de hombre preconizado por la revolución francesa y que convirtiera al niño en un sujeto y no en un objeto de la práctica educativa: la pedagogía de la acción o el activismo.

Contra el mecanicismo, el autoritarismo y la falta de actividad de la escuela tradicional se levantaron las voces de los pedagogos a fines del siglo pasado y comienzos del presente.

Dewey en Estados Unidos, Claparedé y Ferriere en Suiza, Freinet en Francia, Decroly en Bélgica y Montessori en Italia, son posprimeros y principales exponentes de lo que se llamará la escuela nueva.

En nuestro medio su principal gestor será don Agustín Nieto Caballero, con la creación en Bogotá (Colombia) del gimnasio moderno (1914) principal institución de aplicación del activismo en América Latina, en la cual se implementaron las ideas de Montessori y Decroly especialmente.

- **¿QUÉ ES LA ESCUELA NUEVA?**

La escuela nueva rompe con el paradigma tradicional que explicaba el aprendizaje como el proceso de impresiones que desde el exterior se incrustan en los alumnos. En su lugar, la nueva escuela defenderá la acción como condición y garantía del aprendizaje. Para sus promotores, manipular es aprender, ya que es la acción directa sobre los objetos la que permite el conocimiento de los mismos.

Esta diferente manera de entender el aprendizaje genera en la escuela una verdadera revolución que se expresará en la búsqueda de unos propósitos distintos: lo cual, a su vez, incidirá en variaciones significativas en los contenidos, la manera como estos se secuencien, las metodologías, los recursos didácticos y los criterios de evaluación. Aparece de esta forma el segundo gran modelo pedagógico: la pedagogía activa.

- **PARADIGMA PEDAGÓGICO**

La pedagogía activista explica el aprendizaje de una manera diferente a la pedagogía tradicional. El elemento principal de diferencia que establece el activismo proviene de la identificación del aprendizaje con la acción. Se “aprende haciendo” dice Decroly, en un intento por sintetizar los lineamientos centrales de la escuela nueva. El conocimiento será efectivo en la medida en que repose en el testimonio de la experiencia; en consecuencia, la escuela debe crear las condiciones para facilitar la manipulación y experimentación por parte de los alumnos. El niño pasa a ser, así, el elemento fundamental de los procesos educativos, y tanto los programas como los métodos tendrán que partir de sus necesidades e intereses. Esta nueva manera de entender el aprendizaje dependiente de la experiencia y no de la recepción generará un vuelco total en los modelos y experiencias pedagógicas. Sobre este nuevo paradigma se construirán la escuela nueva y la pedagogía activista.

- Postulado primero (propósitos): El fin de la escuela no puede estar limitado al aprendizaje; la escuela debe preparar para la vida.
- Postulado segundo (contenidos): Si la escuela debe preparar para la vida, la naturaleza y la vida misma deben ser estudiadas.
- Postulado tercero (la secuenciación): los contenidos educativos deben organizarse partiendo de lo simple y concreto hacia lo completo y abstracto.

- Postulado cuarto (el método): Al considerar al niño como artesano de su propio conocimiento, el activismo da primacía al sujeto y a su experimentación.
- Postulado quinto (los recursos didácticos): Los recursos didácticos serán entendidos como útiles de la infancia que al permitir la manipulación y experimentación, contribuirán a educar los sentidos, garantizando el aprendizaje y el desarrollo de las capacidades individuales.

- **LA EVALUACION DEL MODELO ACTIVISTA¹⁴**

Visión General Del Activismo

Son significativos los aportes de las teorías pedagógicas generadas a comienzo de siglo y denominada genéricamente escuela nueva (que como puede verse, no es tan nueva como parece). De un lado promovieron lo que se podría llamarla humanización de la enseñanza. El niño por primera vez aparece en la escuela como un ser con derechos, con capacidades e intereses propios, los cuales serán tenidos en cuenta y desarrollados por el proceso educativo. El maestro, por su parte, pierde la connotación de ser omnipotente que lo sabe y lo regula todo. La escuela, se torna en un espacio más agradable para el niño, en el cual el juego y la palabra sustituyen una disciplina de sangre. El niño opina, pregunta y participa, derechos solos antes reservado al docente. Se rescata el aire libre y, en la

¹⁴ *Tratado de pedagogía Conceptual. Los modelos Pedagógicos. Julián de Zubiria. Pag. 78-85*

mayoría de los casos, las actividades grupales, en forma de periódicos o imprentas en unos casos, en forma de cooperativas o excursiones, en otros.

De otro lado, la primacía asignada al sujeto en el proceso de conocimiento conducirá necesariamente a profundizar su estudio y comprensión.

Con Freud, ya el psicoanálisis se había acercado a identificar la infancia como la etapa más importante en el desarrollo del ser humano; con Binet se avanzó en la descripción de las capacidades de los infantes y con la incipiente psicología genética se abrió la reflexión sobre el lenguaje, las estructuras y los procesos de pensamiento desde los primeros años.

La escuela activa es causa y consecuencia en este proceso de revalorización de la niñez. Sus seguidores profundizarán esta línea de investigación y de acción.

A pesar de los aportes señalados, el activismo carece de una concepción científica del aprendizaje, sin la cual no es posible hoy por hoy, hablar de una teoría pedagógica.

Desde el punto de vista el aprendizaje, el activismo termina sin distinguir los infantes de los preadolescentes o los adolescentes, pues carece de una visión genética y evolutiva del desarrollo. Su defensa de manipulación y la acción no tiene edades y periodos y por ello lo generaliza indiscriminadamente.

Es cierto que la experimentación cumple un papel fundamental en el conocimiento, pero su incidencia varía con la edad y las condiciones del desarrollo. El niño menor de 18-24 meses (periodo sensorio motor) se relaciona con el mundo a partir

de la acción. Los objetos se conocen en tanto que son manipulados. Careciendo de memoria representativa y pensamiento, el niño desarrolla su inteligencia sensorio motriz a través de sus esquemas de acción (zarandear, frotar succionar etc.). Un tiempo después, el lenguaje, el juego simbólico y la imitación diferida manifestarán la aparición del pensamiento y con él, el primer distanciamiento de la experiencia. Ya las palabras y las acciones pueden interiorizarse y repetirse en otro tiempo y otro espacio. Por primera vez se puede reconstruir el pasado y evocar los objetos no presentes.

A pesar de este primer distanciamiento, el proceso sigue vinculado a la experiencia, ya que las primeras nociones provienen de su relación con los objetos y las personas más familiares. Las nociones perro, casa, mamá, no son expresiones de una clase más general, sino que son como denomina Ausubel (1983) "conceptos primarios" es decir, derivados de la experiencia concreta y vinculados con hecho u objeto particular. A partir de allí, el pensamiento inicia un proceso de abstracción, de diferenciación y de generalización, en el cual cada vez son más importantes la estructura conceptual y la reflexión que la experiencia directa.

En la historia de la ciencia se ha presentado un proceso similar. De ciencias experimentales que fueron la física, la química, y la biología, hoy trabajan en un terreno en el que predominan la abstracción y las deducciones lógicas.

Los agujeros negros, para dar un ejemplo, se convirtieron en objeto de la ciencia antes de poder ser verificados empíricamente. Algo similar sucedió con buena parte de los principios de la teoría de la relatividad, que fueron sustentados matemática y lógicamente varios años antes de que pudiesen ser demostrados en la realidad. La microfísica, la microquímica o la microbiología, trabajan con "corpúsculo" que no poseen ni la sustancia ni las características de las cosas, por ello no pueden ser pesados ni medidos directa o experimentalmente.

Las anteriores observaciones nos permiten señalar las principales limitaciones de la pedagogía de la acción como concepción pedagógica. A un así, la creciente aceptación o importancia adquiera en nuestro medio, exige una caracterización y evaluación de sus fundamentos.

1.3.1. FUNDAMENTOS HISTORICOS MATEMATICOS

Históricamente las ciencias matemáticas por su complejidad se presentan difíciles tanto para su enseñanza como para su aprendizaje, los teóricos nos plantean una didáctica especial para dicha ciencia y en esta materia se proponen trabajos que pretenden estrategias facilitadoras, pero la problemática continua. En el programa de Ingeniería Eléctrica se viene observando desde hace tiempo las dificultades que presentan los estudiantes en todas aquellas asignaturas que implican el conocimiento de fundamentos matemáticos. Este problema ha sido de gran

preocupación para la institución, teniendo en cuenta, que ha influido en la deserción estudiantil.

1.4. FUNDAMENTO INSTITUCIONAL

MISION

La CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA “CUC”, tiene como misión formar un ciudadano universal bajo el principio de la libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, con un alto sentido de la responsabilidad en la búsqueda permanente de la excelencia académica e investigativa, utilizando para lograrlo el desarrollo de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura.

En el campo de la docencia, su propósito fundamental es formar un recurso humano capaz de emitir juicios dialécticos – científicos y plantear con su liderazgo en el ejercicio eficiente de su profesión, soluciones alternativas para afrontar y definir los problemas de la realidad con lujo de competencia. Al interior y exterior de país, la Institución fomenta las relaciones interinstitucionales a fin de contribuir al fortalecimiento y renovación de la actividad académica nacional y universal.

La investigación en la CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA “CUC”, es considerada un espacio de reflexión permanente de la práctica cotidiana, y eje central del proceso de formación de cada una de las personas que acceden a sus diferentes programas académicos de pregrado y postgrado. Su propósito es

despertar el interés por la perspectiva científica y posibilitar el avance en la construcción del conocimiento y el logro de un aprendizaje significativo.

La esencia de la Proyección Social en la CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA "CUC", es difundir la pedagogía de la cultura científica, técnica, tecnológica y humanística que proyecte la imagen corporativa de la Institución enfocada en el desarrollo humano de las comunidades y entre los sectores productivos de bienes y servicios públicos y privados, con el propósito de contribuir al cambio social y al mejoramiento progresivo de la calidad de vida de los colombianos.

VISION

La Corporación Universitaria de la Costa se proyecta a la comunidad regional, nacional e internacional como una Institución de excelencia académica proporcionando crecimiento y transformación que promueva el pensamiento crítico con el fortalecimiento de las dimensiones: ética, cultural, política y social.

La Corporación universitaria de la Costa en la primera década del 2000 será una Institución de Educación Superior reconocida por su alta calidad académica, a nivel regional, nacional e internacional.

Además, la Institución tiene como uno de sus objetivos fortalecer los procesos investigativos, pedagógicos y de ciencias básicas, en la búsqueda del reconocimiento Institucional como UNIVERSIDAD.

VALORES CORPORATIVOS

El desarrollo de la vida académica de la CUC, ha venido reiterando y consolidando un conjunto de valores que constituyen la razón de ser de la organización e integrar sólidamente se cultura corporativa.

Estos valores se expresan en el convencimiento de la Corporación de su responsabilidad con la sociedad, con sus estudiantes y el país.

Por ello su tarea se inspira en seis valores fundamentales a saber:

1. Excelencia académica, entendida como el compromiso de la Institución en formar mediante un proceso académico de muy alta calidad, seriedad y relevancia social.
2. Responsabilidad, entendida como la obligación que tienen todos los miembros de la organización de cumplir con sus deberes, con el debido respeto a sus derechos.
3. Seriedad, entendida como el respeto a las reglas de juego que inspiran a la Corporación y que rigen la vida de las Instituciones Universitarias.
4. Innovación y Desarrollo, entendido como el compromiso de la organización con la formación, estímulo y apoyo en la búsqueda del conocimiento, el cambio, la renovación académica y tecnológica.
5. Honestidad, entendida como el conjunto de valores que rigen y regulan la vida entre los asociados y los cuales la Corporación se compromete a estimular, divulgar, consolidar y respetar.

6. Compromisos Sociales, la Corporación entiende que su diario quehacer y su proyección al futuro tiene que inspirarse en la responsabilidad que tiene ante la sociedad y el país de ser promotora de acciones que contribuyan al cambio social y a la consolidación de nuestro sistema democrático.

- **MISION DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRICA**

Formar profesionales en el área de la Ingeniería Eléctrica con un alto sentido de la ética profesional, capacidad analítica e investigativa, habilidad y adaptabilidad al desarrollo tecnológico, cultura y sensibilidad para que logren un manejo sostenido, social y productivo en las oportunidades de mejoramiento profesional que se le presenten.

- **VISION DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

El programa de Ingeniería Eléctrica de la CUC se proyecta para el año 2006 a ser un punto de apoyo sólido en el proceso de crecimiento tecnológico y social de la región caribe colombiana, por medio de la interacción permanente entre la institución, el programa y los diferentes elementos productivos, industriales y sociales, siendo soportada esta interacción por la entrega a la sociedad de unos profesionales formados por una estructura definida en lo humano, en lo social y en lo tecnológico.

- **LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS**

El proyecto educativo de la Corporación Universitaria de la costa CUC, contempla los Lineamientos Pedagógicos que orienta las actividades académicas que se viven desde las estrategias pedagógicas que los docentes desarrollan.

La Corporación Universitaria de la Costa en su carácter de Institución Universitaria se enmarca en los siguientes lineamientos pedagógicos:

- El desarrollo humano es integral, social, sostenible y para una vida digna. Un factor que contribuye a lograrlo es la educación en general y la superior en particular.
- Mantenimiento de la armonía, el respeto, la colaboración y la honestidad en las relaciones entre los miembros de la comunidad educativa.
- Contribución sustantiva al desarrollo de la personalidad, al desempeño laboral eficiente y a la convivencia pacífica y democrática de los estudiantes y egresados a través de los saberes que sustentan la formación profesional específica.
- Dinamización de las estrategias metodológicas didácticas para que cumplan su papel facilitador del aprendizaje de lo científico, lo tecnológico, lo actitudinal propio de la profesión que se enseña y se aprende.
- Mantenimiento de los profesionales-docentes de la Institución que demuestren competencias en el campo o área ocupacional que orienta,

dominio de lo pedagógico y lo didáctico específico y actitudes favorables para el desarrollo equilibrado y respetuoso de las relaciones interpersonales.

- Flexibilización, actualización e integración en los planes y programas de formación que se diseñen y desarrollen para la formación de profesionales competentes.
- Gestión y aseguramiento de la calidad en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación que se desarrollen en la formación de los profesionales en que se comprometa la institución.
- Facilitación del desarrollo de las competencias básicas, profesionales y sociales de los estudiantes para un desempeño social y laboral eficiente y digno.
- Sostenimiento de ambientes educativos que permitan el aprendizaje eficaz, la enseñanza metódica, la educabilidad y las relaciones interpersonales adecuadas y armoniosas.
- Prescripción, selección, utilización y evaluación de los medios y recursos didácticos que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación de los futuros profesionales.
- Verificación justa, oportuna, objetiva y válida de los aprendizajes en todas sus dimensiones y facetas de la formación profesional.

- Orientación efectiva y de calidad de los procesos de aprendizaje en aras de lograr un profesional pertinente social y productivo, que aporte soluciones a los problemas de su entorno.
- Mantenimiento de la creatividad, la autonomía y la experimentación que apunte al logro de métodos, medios, estrategias y ámbitos didácticos enriquecedores de la formación profesional, dentro del marco conceptual global de la Institución y el programa o facultad al cual se pertenece.
- Integración de las funciones de docencia, investigación y proyección social como signo distintivo de unidad académica en la educación que se imparte dentro de la institución.

- **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Dada la necesidad de contar con un Reglamento Estudiantil flexible que garantice la promoción, retención, movilidad, transferencia y homologación de estudiantes con criterio de calidad, así como el ajustarse a lo contemplado en el decreto 808 del 2 de abril del 2003 que reglamenta los créditos académicos, se aprobó la modificación de reglamento estudiantil vigente, mediante acuerdo 006 del consejo directivo de fecha 23 de abril del 2003, del cual regirá a partir del 1 de julio del 2003.

En el capítulo sexto del nuevo régimen estudiantil el sistema de evaluación, establece los siguientes aspectos:

ARTICULO 23. La corporación universitaria de la costa, asume la evaluación como un proceso permanente de formación, le reconoce significado dentro del proceso de aprendizaje dándole sentido de pertenencia con los criterios y logros profesionales.

PARÁGRAFO: Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la corporación universitaria de la costa se practicar la siguiente evaluación:

- a) Exámenes de Admisión
- b) Exámenes de Validación
- c) Evaluaciones Parciales
- d) Evaluaciones Finales
- e) Exámenes de habilitación
- f) Exámenes Diferidos
- g) Exámenes Preparatorio de Grado
- h) Exámenes Único

ARTICULO 24. El examen de admisión es la primera prueba que practica la institución a quienes aspiran ingresar a un programa académico, cuando el Consejo Directivo lo considere necesario.

ARTICULO 25. Exámenes de Validación son aquellos que se presentan en ocasiones extraordinarias, previa autorización del decano de la facultad sido

aprobada en otra institución de educación superior y cuyos objetivos, contenido programático e intensidad horaria sean significativamente diferentes a lo que presenta la misma asignatura en la Corporación Universitaria de la Costa, o quien considere disponible a tales conocimientos, exceptuando las asignaturas del área de formación específicas de cada programa.

PARÁGRAFO I: El examen de Validación no tiene habilitación y solo se realizará en las fechas que la Corporación CUC señale.

PARÁGRAFO II: La calificación aprobatoria de los exámenes de validación no podrá ser inferior a tres, cinco (3,5).

ARTICULO 26. En todas las asignaturas deberán los docentes pasar a la decanatura o dirección de programa en fecha que determine la misma, dos notas parciales cuya ponderación será del 30% cada una. Para tomar las dos notas correspondientes a la evaluación de parciales el docente podrá realizar pruebas orales o escrita, trabajos de investigación, practicas u otras modalidades, según la metodología que se considere apropiada.

PARÁGRAFO I: Cuando al estudiante por cualquier circunstancia le faltare una nota parcial, deberá realizarla en las horas habituales de clases de la semana siguiente, y si no lo hiciere la evaluación será calificada con cero.

PARÁGRAFO II: El decano o el director de programa de cada facultad determinará las fechas límites para la entrega de las calificaciones correspondientes a las evaluaciones parciales, supeditada a las directrices de la Vicerrectoría Académica.

PARÁGRAFO III: Los estudiantes deberán conocer las calificaciones parciales dentro de las 72 horas siguientes a la fecha de entrega de las mismas a la Decanatura.

ARTICULO 27. El examen final se realizará en la fecha que fije el calendario académico, de acuerdo con la reglamentación de la respectiva Decanatura. Este examen tendrá por objeto evaluar el conocimiento global de la signatura programada y podrá realizarse en forma escrita u oral, mediante trabajo de investigación, prácticas u otra modalidad, según la metodología que se considere apropiada. La ponderación del examen final será del 40%.

PARÁGRAFO I: Los profesores deberán entregar las calificaciones finales dentro de las 48 horas siguientes a la realización de la evaluación y los estudiantes tendrán derecho a conocer las calificaciones finales dentro de las 72 horas siguientes a la realización de cada evaluación. El acta de calificación será publicada en cartelera de cada facultad.

PARÁGRAFO II: La evaluación final de una asignatura no presentada sin justa causa, será calificada con cero, cero (0,0). En caso de tener una razón justificada,

la excusa deberá presentarse dentro de las 48 horas siguientes a la realización del examen.

PARÁGRAFO III: En ningún caso se autorizará evaluación alguna iniciada el periodo académico siguiente.

ARTICULO 28. El examen de habilitación es aquel a que tiene derecho todo estudiante que haya perdido solo una asignatura. Es estudiante que haya periodo dos o más asignaturas pierde el derecho a la habilitación de cualquiera de ellas y de aquellas cuya nota definitiva sea inferior a 2.00

PARÁGRAFO I: Las asignaturas perdidas por inasistencia serán de carácter inhabilitables.

PARÁGRAFO II: La nota máxima del examen de habilitación será de tres, cero (3,0)

ARTICULO 29. En la Corporación Universitaria de la Costa, las asignaturas de los planes de estudio de cada programa, de acuerdo con su naturaleza, se clasifican en: teóricas, teórico-prácticas y prácticas.

PARÁGRAFO I: Las asignaturas teóricas son aquellas que requieren de un manejo conceptual, en donde se plantean los fundamentos filosóficos del conocimiento tratado en el contenido programático.

PARÁGRAFO II: Son asignaturas teórico-prácticas las que imparten los fundamentos filosóficos, tecnológicos y técnicos que posibilitan su aplicación en la práctica y permiten el desarrollo de la investigación. En estas asignaturas el componente teórico tendrá un valor del 50% y el práctico, 50% los cuales sumados darán la calificación definitiva.

PARÁGRAFO III: Las asignaturas prácticas se fundamentan en la aplicación directa de los conocimientos científicos, a través de la vinculación del estudiante con el medio profesional, en los campos específicos de su formación. Estas asignaturas son de carácter inhabitable y las calificaciones serán de aprobadas o reprobadas.

ARTICULO 30 Evaluación diferida es aquella que se practica en reemplazo de la actividad evaluativa final. Los derechos pecuniarios deben ser cancelados por el estudiante independientemente de la causal que impidió la realización del examen.

PARÁGRAFO I: El decano o el director de programa queda facultado para autorizar supletorios de exámenes parciales y finales. La solicitud para realizar el examen diferido, deberá presentarse dentro de las 48 horas siguientes a la fecha de la evaluación respectiva.

PARÁGRAFO II: Los estudiantes en proceso de nivelación por transferencia o reintegro que soliciten al decano o director del programa, examen supletorio correspondiente a actividades evaluativos finales, que no hayan presentado en la

fecha programada por cruce de horario comprobado; tendrá derecho a la no cancelación del valor del supletorio.

ARTICULO 31. Los estudiantes de la Corporación CUC, para optar título tienen las siguientes alternativas; salvo las excepciones de la ley.

- a. trabajo de grado.
- b. Seminario o Diplomados Electivos.
- c. Exámenes Preparatorios de Grado.
- d. Haber obtenido, durante toda la carrera, un promedio de calificación de cuatro, dos (4,2) o superior.
- e. Haber obtenido en el examen obligatorio de Estado una nota aprobatoria de acuerdo a la escala establecida por el ICFES para el respectivo examen.
- f. Las demás que la Ley o el reglamento ordene.

PARÁGRAFO: Las alternativas para optar el título serán reglamentadas por cada Facultad y ratificadas por el Consejo Académico de la Institución.

ARTICULO 32 El examen único es el que puede realizar un estudiante que, habiendo cumplido el último semestre de la carrera, tenga una sola asignatura pendiente para agotar su respectivo plan de estudios. Esta evaluación se presentará por una sola vez y será aprobada con una nota no inferior a tres, cinco (3,5). El examen único podrá realizarse en forma escrita u oral, según lo disponga

el decano de la Facultad y será calificado de acuerdo con la reglamentación interna de cada una de ellas.

PARÁGRAFO I: En las asignaturas prácticas no se realizarán exámenes únicos.

PARÁGRAFO II: Quien pierda el examen único o de validación deberá matricularse para cursar la asignatura correspondiente.

ARTICULO 33. Todas las evaluaciones o exámenes practicados se calificarán con notas numéricas compuestas por un entero y un decimal, e Irán de cero a cinco; siendo la nota aprobatoria igual o mayor de tres, cero (3,0). Se exceptúan las calificaciones dadas a las asignaturas prácticas.

PARÁGRAFO: Cuando al promediar dos o más calificaciones resulten centésimas, se aplicara el criterio de aproximación aritmética cuando dicha centésima sea cinco o superior a cinco; cuando es inferior a cinco, desaparece dicha centésima.

ARTICULO 34. Se entiende por nota definitiva la sumatoria porcentual de todas las evaluaciones realizadas en el semestre. También se entiende por tal, las obtenidas en la habilitación o en el examen único.

ARTICULO 35. Todo estudiante tiene derecho a revisar, por una sola vez, cada una de las evaluaciones escritas. Dentro de los dos días hábiles siguientes a la publicación de la nota, el aspirante a solicitud de revisión conocerá el examen y, si

lo considera conveniente, interpondrá el recurso, justificando el motivo o motivos de su inconformidad. La revisión se realizará en presencia del Decano o de su delegado, para lo cual la Secretaria Académica procederá a citar al profesor y al estudiante.

PARÁGRAFO I: La revisión, en ningún caso, puede dar lugar a la disminución de la nota obtenida. En caso que sea superior, el profesor justificara las razones que lo amerita.

PARÁGRAFO II: Si el estudiante no asiste a la revisión, el Decano y/o Director de Programa o Secretario Académico declarara desierto el Recurso.

PARÁGRAFO III: Cuando el profesor encargado de una asignatura no está disponible para practicar, revisar y calificar una actividad evaluativa, el decano queda facultado para nombrarle como reemplazo a otro profesor competente en el área.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

Se debe plantear el fundamento epistemológico en el área del conocimiento matemático y la investigación y su función en el sistema educativo. La evolución de las matemáticas a través de la historia ha ido acrecentando su contenido, hasta tal punto que se le ha denominado ciencia del razonamiento y en la cual para definirla hay que tener un conocimiento bastante profundo del tema. El manejo de las matemáticas y el desarrollo del comercio principalmente, dieron paulatinamente paso a la creación de áreas tan diversas como la contabilidad, las estadísticas, la geometría y el cálculo. Diversas culturas de la antigüedad desarrollaron sus propios sistemas para el manejo de la información. La forma de presentarla de igual forma ha evolucionado tanto en su didáctica como en sus objetivos.

Hay tres clases de lenguajes mediante los cuales nos podemos comunicar: el lenguaje oral que se manifiesta verbalmente; el lenguaje escrito que es una traducción del lenguaje oral mediante frases impresas; y el lenguaje simbólico que es una traducción de los anteriores, mediante símbolos apropiados que siguen reglas bien determinadas. La matemática se ocupa de símbolos abstractos y de las relaciones entre ellos, los cuales pueden considerarse como abstracciones de modelos concretos (números, figuras, operaciones, etc.). La matemática en la actualidad bajo la influencia de la crítica moderna ha ido tomando certeza absoluta debido a gran parte de axiomas en relación a la teoría de conjuntos. Respecto a

las teorías del conocimiento y el aprendizaje la postura epistemológica que se toma es la de que el comportamiento humano está influenciado por su entorno físico, social y cultural; la construcción del mundo liga al sujeto en su entorno. De igual forma aprender a investigar se logra, por el principal método de investigación científica Reflexión-acción partiendo del hecho de que el conocimiento real y efectivo es el que se desarrolla por sí mismo, todo ello nos conlleva a mostrar nuevas propuestas basadas en la crítica de las teorías acumuladas, repensando si es posible el propio saber, arriesgándonos a confrontar las realidades expresas con imaginación y compromiso. Desde este punto de vista, la enculturación de la matemática y la investigación toma relevancia en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se concibe el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante logra modificar su estructura mental y alcanzar un nivel de diversidad, de complejidad y de integración, es decir, el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona. Este planteamiento se basa en que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente, es decir, su conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción que hace la misma persona.

De igual manera, se concibe la enseñanza como la acción que facilita y potencia al máximo el procesamiento interior de la persona con miras a su desarrollo; posee

cuatro características: Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante, parte de las ideas y preconcepto que el estudiante trae sobre el tema de la clase.

Prevé el cambio conceptual que se espera de la construcción y su repercusión en la estructura mental. Confronta las ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza con los nuevos conceptos científicos que se enseñan. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas con el fin de ampliar su transferencia.

Como la investigación es de carácter educativo no se debe dejar de lado que tiene sus desventajas como es el estudio de aspectos relacionados con lo afectivo, valores o significados que no son directamente observables susceptibles de experimentación. Al respecto de las matemáticas por ejemplo aprenderla como desarrollo del individuo o como medio de interacción social, por ello se considera abordarla desde el paradigma cualitativo de tal forma que describa y comprenda la realidad social de los individuos en una comunidad.

2.2. TIPO DE ESTUDIO: HERMENEUTICO

Es el arte de interpretar las cosas, es decir, es la manera científica de comprender, es el arte de interpretar textos para fijar su verdadero sentido. En un principio se utilizó en el estudio de la teología y se aplicó especialmente a la interpretación de las Sagradas Escrituras, pero su uso se ha ampliado desde el siglo XIX hasta abarcar las teorías filosóficas del significado y comprensión, así como las técnicas literarias de interpretación textual. Etimológicamente el término hermenéutica

viene del griego hermeneutike = tekhnē, es la ciencia universal de la interpretación y de la comprensión o entendimiento crítico y objetivo del sentido. Surge originalmente en el mundo griego a través de la interpretación técnica de los poetas, luego se desarrolla en torno a unas reglas para la interpretación de textos bíblicos (orígenes, tertuliano, clemente). Se continúa en el renacimiento con la obra de Flacius 1567 y se proyecta en la modernidad con Schleiermacher. El problema central de la hermenéutica está en el “comprender” y la finalidad del método en comprenderá al autor mejor de lo que él mismo se comprendió.

La etimología del término hermenéutica tiene una relación obvia con Hermes, el Dios mensajero de los griegos y sugiere una multiplicidad de significados. Hermes debía entender no solo el lenguaje de los dioses sino, el lenguaje de los mortales a quienes iba dirigido el mensaje de las divinidades. Hermes debía entender e interpretar lo dicho por los dioses antes de traducirlo, articularlo y explicar su intención a los mortales.

Revisado el trabajo de Hermes, nos podemos dar cuenta de las complejidades subyacentes a este vocablo y a la hermenéutica misma. Aristóteles lo hizo en uno solo de sus trabajos, Peri Hermeneias, en la cual habla en la lógica de las proposiciones: la estructura gramatical por medio de la cual el sujeto y el predicado se unen en el habla humana para revelar el carácter de las cosas.

La investigación hermenéutica o interpretativa es una tradición viva de la interpretación, con un rico legado de teoría, filosofía y práctica. Este trabajo no

pretende ser un tratado sobre la forma idónea de ver y practicar esta tradición, sino explorar los legados que dan cuenta de la filosofía de la práctica tal como el autor lo entiende.

Surge en forma difusa con autores historicistas en Alemania, particularmente Dilthey y Weber, con el desarrollo de la fenomenología. El planteamiento fundamental de la hermenéutica es opuesto al positivismo. Afirma que no existe un lenguaje observacional puro; todo lenguaje es interpretación, todo conocimiento es interpretación. Lo más importante, según esta corriente, es la teorización, el interés en datos cualitativos, el rechazo a lo cuantitativo, el manejo crítico del lenguaje, y la diferencia importante entre las ciencias naturales y las sociales.

La hermenéutica y la dialéctica coinciden en su oposición al positivismo clásico. En el positivismo, los científicos hacen ciencia "neutra"; en la hermenéutica, la ciencia se supedita a la práctica social, de acuerdo con las determinantes ambientales. En una, es el conocimiento por el conocimiento; en otra, es el conocimiento para la acción. Mezcla las estrategias de la fenomenología y el interaccionismo simbólico para entender el significado de interacciones sociales complejas desde la perspectiva de las experiencias vitales diarias y para utilizar esta interpretación para entender el contexto social, político, cultural, económico, e histórico que enmarca esta experiencia.

2.3. MÉTODO

Dado que esta investigación es de tipo cualitativo se pretende captar información sobre los aspectos más relevantes de la realidad estudiada utilizando para ello diferentes fuentes de información o diferentes técnicas para la recolección de datos.

2.4. TECNICAS PARA LA RECOLECCION DE LA INFORMACION

A continuación, describimos las técnicas a utilizar, dando una breve explicación de cada una de ellas:

- **Entrevistas:** puede definirse como una conversación o intercambio verbal cara a cara, que tiene como propósito conocer en detalle lo que piensa o siente una persona, una de sus ventajas es que permite chequear la validez de la información, en el mismo momento que se está recolectando.
- **Observación:** En la investigación cualitativa la observación constituye otro instrumento adecuado para acceder al conocimiento cultural de los grupos, pero esta observación debe ser enfocada para captar en detalle y en profundidad la dinámica interna de la situación estudiada. La observación debe ser registrada con instrumentos tales como notas de campo, filmaciones, fotos, o cualquier instrumento que registre la situación social estudiada.

- **Grupo Focal:** Se puede definir como una conversación de grupo, en donde cada uno exponga sus criterios y conceptos al respecto de una interrogante o problemática en cuestión con el propósito de captar cuales son las posibles causas que generan el conflicto. Tiene la ventaja de registrar con veracidad la información buscada.

2.5. POBLACIÓN OBJETIVO

Esta investigación se desarrolla básicamente con estudiantes del sexto a octavo semestre del programa de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa, además se tendrán en cuenta los profesores de Ciencias Básicas que dictan clases en Ingeniería Eléctrica.

2.6. UNIDAD DE ANÁLISIS

A continuación, se discrimina la forma en que fueron aplicados los diferentes instrumentos de recolección de la información de acuerdo con la muestra seleccionada para tal efecto.

Se procedió a diseñar un cuestionario para una entrevista la cual se aplicó a 8 estudiantes y 5 profesores.

En cuanto a la observación esta fue realizada en las aulas de segundo, tercero, cuarto y quinto semestre de Ingeniería Eléctrica. En estas se miraron aspectos tales como la transmisión de los contenidos, la participación de los estudiantes, el

comportamiento de los mismos y el manejo de los conocimientos matemáticos, entre otros.

2.7. CATEGORIZACIÓN

Teniendo en cuenta que este proyecto está enmarcado en la línea de investigación de teorías pedagógicas y que el objeto de estudio la muestra como una investigación de tipo cualitativo etnográfico, planteamos a continuación las siguientes categorías que serán la directriz que guíen este proyecto:

- Estrategias metodológicas
- *Aprendizaje*
- *Conocimientos matemáticos*
- *Instrumentos de evaluación*

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA
Estrategias Metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión • Participación • Manejo del tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo presenta el profesor los contenidos a los estudiantes? • ¿Cómo argumentan, interpretan y resuelven los problemas los estudiantes? • ¿Cómo incide el tiempo en las actividades académicas? 	Las estrategias metodológicas, son las diferentes maneras de planear en forma general las acciones de acuerdo con criterios o metas determinadas

<p>Aprendizaje e Investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades que le ayuden en el aprendizaje • Actividades que le incentiven a la investigación • Actividades que le dificultan el aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo construyen y relacionan conceptos? • ¿Cómo traducen e interpretan contenidos? • ¿Cómo aplican los conocimientos adquiridos? 	<p>Es el proceso en el cual el estudiante logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, complejidad y de integración.</p>
<p>Conocimientos matemáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles causas de las dificultades para acceder a los conocimientos propuestos • Contenidos en los cuales se presentan mayores dificultades 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué conocimientos matemáticos poseen los estudiantes al ingresar a la universidad? • ¿En qué contenidos poseen mayor dificultad? 	<p>Nos referimos a los diferentes conceptos matemáticos que deben poseer los estudiantes para acceder con éxito al programa de Ingeniería Eléctrica</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas individuales 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el instrumento de evaluación más utilizado? • ¿Cuál es la actitud de los estudiantes ante las pruebas grupales? 	<p>Son aquellas herramientas que permiten verificar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes</p>

3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según el objetivo principal del proyecto de tesis, se utilizaron herramientas de recolección de datos como la entrevista, la observación y el grupo focal, todas ellas registradas en cinta de audio, la cual sirve para constatar las respuestas recibidas por los estudiantes y docentes.

Por medio de la tabulación se consignaron los resultados de la recolección de datos, la cual se desarrolla a continuación dándole la respectiva interpretación y análisis. Las categorías trabajadas fueron las siguientes: Estrategias Metodológicas, Aprendizaje, Conocimientos Matemáticos e Instrumentos de Evaluación.

3.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENTREVISTA

CATEGORIAS	PREGUNTAS		
	A DOCENTES	A ESTUDIANTES	A EGRESADOS
ESTRATEGIAS METODOLÓGICA S	¿Cuáles estrategias metodológicas utilizas para presentar los contenidos programáticos a los estudiantes?	¿Cuál crees que debe ser la metodología utilizada por el profesor para presentar los contenidos programáticos?	¿Crees que las estrategias metodológicas empleadas por los profesores de ciencias básicas fueron las adecuadas?
	¿Cuáles técnicas de estudio provees a los estudiantes para asimilar el contenido de tu asignatura?	¿Qué aspectos eficientes o deficientes observas al respecto?	¿Qué aspectos eficientes o deficientes observaste al respecto?

	¿Cuáles estrategias pedagógicas utilizas para fomentar la capacidad analítica de los estudiantes?	¿Qué grado de participación es permitido al estudiante en las clases?	¿A qué factor crees que se debe los bajos rendimientos académicos en las asignaturas básicas?
	¿Cuáles estrategias pedagógicas utilizas para fomentar la capacidad investigativa en los estudiantes?	¿Qué concepto manifiestas con respecto al tiempo de presentación de cada tema?	
		¿A qué factor crees que se debe los bajos rendimientos académicos en las asignaturas básicas?	
		¿A qué factor crees que se debe la deficiencia en los estudiantes con respecto a la investigación?	
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	¿Con qué facilidad o dificultad afrontan los estudiantes el contenido matemático y físico?	¿Qué metodología utilizas para estudiar?	¿Consideras que le dedicaste el tiempo suficiente al estudio?
	¿Con qué facilidad o dificultad afrontan los estudiantes el contenido investigativo?	¿Cuáles estrategias de estudio son presentadas por el profesor?	¿Consideras que investigaste durante tu carrera?
	¿Cree usted que el estudiante de ingeniería de la CUC ingresa a la Universidad con un espíritu investigativo despierto?	¿Cuáles dificultades presentas al asimilar cada concepto?	
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	¿Cree usted que el estudiante de ingeniería de la CUC ingresa a la Universidad con las suficientes bases matemáticas?	¿Cómo inciden los conocimientos previos, para abordar el estudio de las ciencias básicas en 1 y 2 semestre?	¿Cómo inciden los conocimientos de ciencias básicas en el desarrollo de tu carrera?

	¿Cuáles son los temas de mayor dificultad para los estudiantes?	¿Has encontrado dificultad al aplicar los conceptos básicos de las matemáticas y física en semestres posteriores?	
		¿Cuál(es) tema (s) consideras en que se debe hacer mayor énfasis?	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	¿Con qué tipo de evaluación obtienes mejor resultados?	¿Cuál es tu opinión con respecto al sistema evaluativo del profesor?	¿Cuál es tu opinión con respecto al sistema evaluativo en general aplicado durante tus estudios?
	¿Utilizas talleres como instrumento de evaluación?	¿Cuál es tu opinión al respecto de utilizar talleres en las clases de matemáticas y física como instrumento evaluativo?	
	¿Qué opinas acerca del sistema evaluativo institucional actual?	¿Qué opinas acerca del sistema evaluativo institucional actual?	

CATEGORIAS	RESPUESTAS		
	DE DOCENTES	DE ESTUDIANTES	DE EGRESADOS
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<i>Talleres guías de trabajo, ejercicios, problemas, texto guía, acetatos, clases participativas, visitas</i>	<i>Explicar los problemas y resolverlos paso a paso. Realizar talleres y quices en clases.</i>	<i>No. Se recibió una enseñanza mecánica y poco participativa. Profesores distantes y muy autoritarios.</i>

	<i>Guías semanales de contenido, trabajos en grupo, fotocopias, material parcelado</i>	<i>El profesor es eficiente. Va muy rápido. El tiempo es corto. Lagunas mentales.</i>	<i>Mala preparación para la vida profesional</i>
	<i>Talleres en clase y para la casa. Hablar de los fenómenos físicos. Dar las pautas para que desarrollen</i>	<i>El máximo. Alto. 50%</i>	<i>Mala preparación en el colegio. Falta de atención y concentración.</i>
	<i>Investigación bibliográfica, trabajos por Internet, consultas específicas en grupo.</i>	<i>Debe ser más. No es suficiente. Hace falta tiempo. Es corto.</i>	
		<i>Mala preparación en el colegio. Falta de atención. Dificultades en el alumno.</i>	
		<i>No se le exige a los alumnos. Es culpa del estudiante. Hábito de no investigar.</i>	
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	<i>Bloqueo mental, apatía al estudio, procedimientos mecánicos</i>	<i>Repasar en las noches. Programo el tiempo para estudiar. Internet.</i>	<i>No. Intenté pero debí dar más.</i>
	<i>No investigan a fondo, no están acostumbrados a investigar</i>	<i>No presenta. No brinda. Talleres e investigación.</i>	<i>Era muy poco el incentivo a la investigación. No aprendimos a investigar</i>
	<i>No, los estudiantes son de origen rural</i>	<i>Lagunas mentales. Se olvidan los conceptos. Muchas dificultades</i>	

CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	<i>Llega desorientado y con temor, No llega preparado. Es una gran problemática</i>	<i>Inciden mucho. De manera directa</i>	<i>No se aplican. Ya los olvidé</i>
	<i>Todos. Ecuaciones, Factorización. Logaritmos, Exponenciales, Álgebra.</i>	<i>Si. Muchos tropiezos.</i>	
		<i>Matemáticas básicas, Álgebra, Factorización, Derivación, Integración. Cálculo</i>	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	<i>Quices, Tablero, Talleres, Trabajos en grupo. Tareas.</i>	<i>Bueno. Debe ser constante.</i>	<i>Autoritario, pocas notas, solo los parciales. Mucha mortandad.</i>
	<i>Si</i>	<i>Bueno. Se repasan los conceptos. Se toman muchas notas.</i>	
	<i>Es flexible, Ha mejorado. El profesor lo maneja de acuerdo a su criterio</i>	<i>Complicado. Bueno. Debe ser más participativo. Ha mejorado</i>	

<i>CATEGORIAS</i>	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se puede concluir que el profesor utiliza estrategias que buscan la participación del alumno no dejando de lado el método tradicional, el cuál se muestra eficiente. Pero el tiempo no es suficiente para desarrollar el tema en su totalidad, ocasionando el planteamiento de los temas con mucha rapidez. Los profesores emplean talleres en clases y para la casa, ejercicios, texto guía, consultas por internet y visitas. Los egresados aseguran que debido a una mala estrategia metodológica recibieron una enseñanza mecánica con profesores distantes y muy autoritarios.
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	Los estudiantes no vienen a la universidad con una buena base académica del bachillerato. Tampoco están preparados para investigar. Los docentes señalan que los alumnos se “bloquean” mentalmente y sus procedimientos son muy mecánicos, no investigan a fondo porque no están acostumbrados a hacerlo y llaman la atención de que los estudiantes en su mayoría son de origen rural. Los estudiantes aceptan que se limitan a repasar la noche anterior a la evaluación, que presentan muchas lagunas mentales y se olvidan de los conceptos con mucha facilidad. Los egresados manifiestan que no aplican los conceptos aprendidos en la Universidad y en consecuencia ya los olvidaron.
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	Al estudiante se le dificulta mucho asimilar los conceptos matemáticos básicos porque llegan desorientados, mal preparados y con temor a la Universidad. Los egresados exponen que las matemáticas fueron olvidadas.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	Debe haber mayores oportunidades de evaluación con porcentajes considerables que favorezcan al estudiante. Se emplean quices, talleres, trabajos en grupo, tareas; manejando todas estas alternativas a su criterio personal sin olvidar las normas de la Universidad. Los estudiantes expresan que los métodos de evaluación en general son buenos, porque se repasan constantemente los conceptos y que en general la Universidad ha mejorado en este tema. Los egresados se quejan porque antes la evaluación era exageradamente autoritaria y poco participativa con mucha mortandad.

La anterior entrevista se realizó a estudiantes de Ingeniería eléctrica de 5, 6, 7 y 8 semestre. Los profesores entrevistados son del área básica de ingenierías. Los egresados son Ingenieros de la Corporación Universitaria de la Costa.

A continuación, se relacionan los nombres de los entrevistados:

ALUMNOS

Alan Vanegas
Pedro Samboni
José Ospino
Jonatan Ríos
Christian Guillen

PROFESORES

Martha Polo
Mauricio Altahona
Julio Hurtado

EGRESADOS

Edwin Berdugo
Johanes Barrios
Carlos Nieto
Jonny Ocampo
Roberto Roca

3.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA OBSERVACIÓN.

CATEGORIAS	SITUACION OBSERVADA	OBSERVACION		ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS
		DOCENTES	ALUMNOS	
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Metodología aplicada por el docente y recepción de la misma por parte de los alumnos	El contenido del tema es expuesto por el profesor durante la clase, conteniendo la presentación de ejercicios en el tablero y desarrollando su contenido. Los recursos utilizados son el tablero, marcador, y borrador. El modelo pedagógico es el tradicional.	El estudiante es bastante tímido para participar y cuando lo hace divide los conceptos y operaciones básicas. Por lo general son muy pocos los que participan. Se observa en los estudiantes que se distraen fácilmente y no prestan atención a las clases. También se reúnen en grupos y realizan actividades distintas a las exigidas por el profesor.	La estrategia metodológica se basa en la pedagogía tradicional.
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	Metodología utilizada para incentivar el aprendizaje y la investigación.	El recurso generalmente utilizado son talleres en clases y ejercicios para la casa.	El alumno tiende a memorizar en el instante de las clases y luego en clases posteriores no recuerda lo aprendido. No tratan de profundizar los contenidos de las clases. No existe capacidad de análisis frente a situaciones problemáticas, se aferran a ejemplos realizados.	Los estudiantes presentan escasas de técnicas de estudio e investigación, las que proporciona la universidad no son tenidas en cuenta.
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	Grado de conocimiento matemático por parte del docente y alumnos.	Manejo del tema tratado e idoneidad del profesor.	Forma en que el alumno capta o percibe los conceptos transmitidos por el docente.	Los conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes son deficientes.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	Tipo de evaluación realizada en el aula.	El método evaluativo que existe actualmente consiste en realizar dos parciales (30% cada uno) y un final (40%). Los talleres, quices, trabajos, tareas, exposiciones, etc. Son muy pocas y su porcentaje es bajo. La participación en clases consiste en ejercicios en el tablero, por la penuria del tiempo pocos tienen para participar.	Presentan gran interés en realizar investigaciones dejadas como tarea para la casa. Presentan tendencias a trabajar en grupos. Los alumnos presentan un alto grado de tendencia a la copia, lo cual muestra su mala preparación para los exámenes.	Deben implementarse nuevas técnicas de evaluación de tal manera que el estudiante tenga mayor compromiso con el estudio.

A continuación se relacionan los cursos y los docentes de las clases observadas:

CURSO**DOCENTE**

Dinámica

Mauricio Altahona

Teoría Electromagnética

Pablo Coronell

3.3. ANALISIS E INTERPRETACION DEL GRUPO FOCAL**3.3.1. GRUPO FOCAL DE ESTUDIANTES**

<i>CATEGORIAS</i>	<i>PREGUNTAS</i>	<i>RESPUESTAS</i>	<i>RESULTADOS</i>
<i>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</i>	¿Qué aspectos sugiere usted que deben manejarse metodológicamente para obtener buenos resultados?	Por la cantidad de dudas deben realizarse tutorías o asesoría extra-clases. Realizar proyectos de investigación desde el primer semestre.	Las estrategias metodológicas utilizadas no están dando los resultados esperados, ya que el estudiante se encuentra en desventaja por no tener una buena preparación durante la secundaria.
<i>APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN</i>	¿Qué sugiere usted para que la construcción del conocimiento y la formación vigoricen el proceso de aprendizaje?	Mayor participación del estudiante en cada tema, por medio de exposiciones, mesas redondas, talleres, etc.	Los estudiantes solicitan ser tenidos en cuenta para la definición de las formas evaluativas.
<i>CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS</i>	¿Considera usted que los conocimientos matemáticos adquiridos son productos de una metodología suficiente?	No es suficiente porque hay muchas falencia, se olvidan fácilmente los conceptos.	Estas falencias son las razones por las cuales los estudiantes obtienen malos resultados en los semestres avanzados.
<i>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</i>	¿Qué métodos de evaluación considera usted adecuados para desarrollar la capacidad analítica e investigativa en los estudiantes?	Exposiciones, 4 parciales, ponderaciones menos estrictas.	el método actual es muy inflexibles, no brinda mayores oportunidades. En cuanto a los talleres y quices tienen un porcentaje muy bajo.

A continuación, se relacionan los nombres de los estudiantes que participaron en el grupo focal:

ESTUDIANTE**SEMESTRE**

Pedro Sarmiento

6

Luis Rodelo

6

Héctor Cabarcas

7

Adalberto Torres

8

3.3.2. GRUPO FOCAL DE PROFESORES

<i>CATEGORIAS</i>	<i>PREGUNTAS</i>	<i>RESPUESTAS</i>	<i>RESULTADOS</i>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	¿Qué estrategia metodológica considera usted primordial para desarrollar la capacidad analítica e investigativa en los estudiantes?	Investigar los temas según la programación de clases. Aplicar el modelo constructivista para que el estudiante construya sus propios conceptos.	Los docentes tienden a utilizar el modelo constructivista en sus clases.
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	¿Qué sugiere usted para que la construcción del conocimiento y la formación vigoricen el proceso de aprendizaje?	El aula de clase no es sólo el lugar de estudio, sino un lugar de libertad dentro de la universidad en donde el autoaprendizaje complemente la labor del docente.	Se debe dar libertad dentro del aula a los estudiantes para su auto desarrollo y aprendizaje.
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	¿Considera usted que los conocimientos matemáticos adquiridos son productos de una metodología suficiente?	La enseñanza de las matemáticas es compleja, hay muchas deficiencias que vienen del bachillerato, principalmente si los alumnos son de provincia.	La CUC alberga muchos estudiantes de provincia que vienen con grandes deficiencias matemáticas.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	¿Qué métodos de evaluación considera usted adecuados para desarrollar interés y motivación para que los estudiantes sean más analíticos e investigadores?	Según el PEI se proponen diferentes tipos de evaluación. Al estudiante se le está dando más participación para que la evaluación sea integral. Los estudiantes no viene a la Universidad a estudiar, sino a buscar un título de manera fácil.	Se está evaluando de acuerdo a las reglas de la Universidad y los estudiantes no están cumpliendo sus deberes en el estudio.

A continuación, se relacionan los nombres de los profesores que participaron en el grupo focal:

PROFESOR	ASIGNATURA
Ismael Quintero	Ecuaciones Diferenciales
Julio Hurtado	Cálculo Diferencial
Martha Polo	Álgebra

3.4. TRIANGULACION DE RESULTADOS

CATEGORIAS	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA	RESULTADOS DE LA OBSERVACION	RESULTADOS DEL GRUPO FOCAL	TRIANGULACION DE RESULTADOS
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se puede concluir que el profesor utiliza estrategias que buscan la participación del alumno no dejando de lado el método tradicional, el cuál se muestra eficiente. Pero el tiempo no es suficiente para desarrollar el tema en su totalidad, ocasionando el planteamiento de los temas con mucha rapidez.	La estrategia metodológica se basa en la pedagogía tradicional	Las estrategias metodológicas utilizadas no están dando los resultados esperados, ya que el estudiante se encuentra en desventaja por no tener una buena preparación durante la secundaria. Los docentes tienden a utilizar el modelo constructivista en sus clases.	Aunque los profesores no lo admitan, siguen utilizando el método tradicional en la enseñanza. A la vez tratan de implementar el constructivismo, para poder obtener mejores resultados que los que se están obteniendo actualmente, esto sumado a la mala preparación matemática con que entra el estudiante a la universidad.
APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	Los estudiantes no vienen a la universidad con una buena base académica del bachillerato. Tampoco están preparados para investigar.	Los estudiantes presentan escasez de técnicas de estudio e investigación, las que proporciona la universidad no son tenidas en cuenta.	Los estudiantes solicitan ser tenidos en cuenta para la definición de las formas evaluativas. Se debe dar libertad dentro del aula a los estudiantes para su autodesarrollo y aprendizaje.	Las técnicas de investigación y estudio son ajenas al estudiante. Se debe propender la libertad de autodesarrollo en el aula.

<p>CONOCIMIENTOS MATEMATICOS</p>	<p>Al estudiante se le dificulta mucho asimilar los conceptos matemáticos.</p>	<p>Los conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes son deficientes.</p>	<p>Estas falencias son las razones por las cuales los estudiantes obtienen malos resultados en los semestres avanzados. La CUC alberga muchos estudiantes de provincia que vienen con grandes deficiencias matemáticas.</p>	<p>Los malos resultados en las materias del ciclo profesional se deben a la no comprensión matemática en los primeros semestres.</p>
<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>Debe haber mayores oportunidades de evaluación con porcentajes considerables que favorezcan al estudiante.</p>	<p>Deben implementarse nuevas técnicas de evaluación de tal manera que el estudiante tenga mayor compromiso con el estudio.</p>	<p>El método actual es muy inflexible, no brinda mayores oportunidades. En cuanto a los talleres y quices tienen un porcentaje muy bajo. Se está evaluando de acuerdo a las reglas de la Universidad y los estudiantes no están cumpliendo sus deberes en el estudio.</p>	<p>Existe un choque de razones para tratar de demostrar el bajo nivel académico e investigativo en el ciclo básico de ingenierías: por un lado los estudiantes se quejan por el método evaluativo y la desproporción en la ponderación de las mismas. Por el otro los profesores dicen que son flexibles y que brindan todas las oportunidades, pero los estudiantes no cumplen sus deberes.</p>

3.5. CONCLUSIONES

Los docentes de la Corporación Universitaria de la Costa deben ir dejando atrás la pedagogía tradicional y entrar decididamente al modelo de enseñanza constructivista.

Lo anterior debido a que el estudiante que ingresa a la Corporación Universitaria de la Costa, viene con muchas falencias en su estructura académica (principalmente matemática) y social, dificultando el proceso enseñanza – aprendizaje, lo que conlleva a un mayor esfuerzo por parte del profesor y a unos resultados insatisfactorios en su propia formación. Además de estas falencias, los

alumnos no practican una técnica de estudio definida, por lo general no estudian, y si lo hacen se preparan un día antes de la evaluación dedicándose sólo a leer los apuntes de la clase, añadiendo que un alto porcentaje de ellos no investiga en la biblioteca. Los malos resultados en las materias del ciclo profesional se deben a la no comprensión matemática en los primeros semestres.

Al estudiante de la Corporación Universitaria de la Costa le cuesta mucho trabajo investigar, se puede afirmar que la investigación es casi nula, ellos se limitan a buscar en Internet y copiar los textos, incluso sin entenderlos.

Haciendo un comparativo con respecto al Lineamiento Pedagógico se puede observar que se debe incrementar la dinamización de las estrategias metodológicas didácticas utilizadas para que cumplan su papel facilitador del aprendizaje científico, tecnológico y actitudinal propio de la profesión que se enseña y se aprende.

De igual forma se debe garantizar la permanencia de los docentes de la Institución que demuestren competencias en el campo o área ocupacional que orienta, dominio de lo pedagógico, de lo didáctico específico y de actitudes favorables para el desarrollo equilibrado y respetuoso de las relaciones interpersonales, ya que esto influye sobremanera en la identificación con el proceso de enseñanza que presenta la institución.

Se debe realizar una Constante Verificación justa, oportuna, objetiva y válida de los aprendizajes en todas sus dimensiones y facetas, de la formación profesional.

En cuanto a la enseñanza analítica y metódica se debe realizar una motivación constante en cuanto a la educabilidad y las relaciones interpersonales adecuadas y armoniosas.

No se debe perder la creatividad, la autonomía y la experimentación que apunten al logro de métodos, medios, estrategias y ámbitos didácticos enriquecedores de la formación profesional, dentro del marco conceptual global de la Institución y el programa o facultad al cual se pertenece, ya que, según lo arrojado por esta investigación, es muy bajo la aplicación de esta.

La integración de las funciones de docencia, investigación y proyección social es un indicador de la unidad académica de la institución y de su posicionamiento en la región.

En definitiva, estamos seguros que una mayor interacción entre los actores Docente – Alumno, enmarcada dentro del ámbito institucional (Misión – Visión), logrará mejores resultados académicos.

Muy a pesar que el problema educativo colombiano este envuelto por macropolíticas económicas y sociales, es bueno tomar conciencia en el deber del profesor y su desempeño en el aula, como aporte significativo en la búsqueda de una pronta salida al estancamiento intelectual que vivimos.

La educación debe ir de la mano del tiempo, es decir entramos al siglo XXI y aunque se ha masificado el uso del Internet dentro de la comunidad estudiantil, estamos enseñando como a mediados del siglo XX. No sólo porque el docente se

capacite y estudie nuevas prácticas pedagógicas, se desprenderá de su vieja metodología de enseñanza, que en muchos casos termina perjudicando al estudiante.

Un docente constructivista buscará la construcción propia en los estudiantes, que se va produciendo día a día, en consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. El docente actual debe despertar la motivación en los estudiantes, hablándoles sobre la importancia de las ciencias básicas en la formación integral de un ingeniero y de las competencias requeridas por las industrias y empresas en cuanto a la matemática y física como habilidades básicas de un profesional. Utilizar ejemplos reales y puntuales de la vida cotidiana de un ingeniero para que los estudiantes perciban la realidad y abran su imaginación, comparando los hechos con la aplicación matemática. Así ellos permanecen atentos y aportarán sus experiencias personales.

La memorización es necesaria para recordar las fórmulas y leyes fundamentales, desarrollándolas después para cada aplicación específica. Los temas deben ser explicados de tal forma que los estudiantes analicen los fenómenos físicos y obtengan su propio raciocinio y juicio. Es imprescindible tratar que el estudiante cree el hábito de la lectura, la autocrítica y autoevaluación.

El docente debe inculcar valores teniendo en cuenta el papel que jugará como profesional en la comunidad. También debe transmitir su experiencia para que el

estudiante sea capaz de tomar decisiones rápidas y acertadas ajustándose a los niveles de exigencia de nuestro mercado competitivo y cambiante.

Cada profesor desde su perspectiva y conocimiento específico está obligada a aportar en el desarrollo personal e intelectual de cada uno de sus estudiantes, para que estos se eduquen integralmente y se desenvuelvan óptimamente como profesionales y personas.

El docente del siglo XXI está obligado a incorporar la Tecnología Informática al currículo educativo. Para que ésta lo apoye en sus esfuerzos, y llegue a ser el mejor educador posible.

4. PROPUESTA

FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS PARA FOMENTAR LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD ANALITICA EN LA ETAPA BASICA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA C.U.C.

4.1. NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Para contrarrestar la problemática encontrada y expuesta en el presente trabajo de investigación, proponemos abordar las siguientes acciones:

- a) Implementar cursos de nivelación en matemáticas para los estudiantes que van a ingresar a primer semestre.
- b) Promover la actualización de libros en la Biblioteca. Especialmente los textos de básica y profesional, los cuales se encuentran escasos.
- c) Establecer las monitorías en las materias de Ciencias Básicas; con esto se mantendría a los alumnos en constante repaso en el desarrollo de la materia.
- d) Crear grupos de investigación rotativos dentro del aula de clases, para mantener despierto el espíritu investigativo durante el semestre.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta presentada, está encaminada a fortalecer la investigación y el desarrollo de la capacidad analítica en la etapa básica de la carrera de Ingeniería Eléctrica, beneficiando a los docentes en la medida que se implementen las estrategias y a los estudiantes por ser estos los que obtendrán mejores resultados

en las materias del área profesional propias de la Ingeniería Eléctrica; las cuales tienen un alto contenido matemático.

4.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

4.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la capacidad analítica e investigativa en los estudiantes de la etapa básica de Ingeniería Eléctrica de la Corporación Universitaria de la Costa.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Capacitar a los estudiantes que ingresaran a primer semestre, a través de cursos nivelatorios que ayuden a fortalecer las bases de su conocimiento matemático.
- Incentivar la investigación dentro del aula de clases.
- Enriquecer la base bibliográfica, para que los estudiantes se sientan satisfechos al momento de consultar en la biblioteca.
- Mantener al estudiante en constante práctica y estudio de situaciones problemáticas planteadas en clase.

4.4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS ¹⁵

Aussubel plantea que el aprendizaje significativo (1.963) 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

¹⁵ *Tratado de Pedagogía Conceptual. Julián de Zubiria Samper. Paginas en referencia.*

organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

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".

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Esto quiere decir que, en el proceso educativo, es

importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsensory") pre-existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsensores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsensores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsensores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarían los subsensores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsensores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga). Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. Finalmente Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje (Ausubel; 1983); por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en

uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes mencionados, por ejemplo Aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos.

El aprendizaje problémico es la actividad docente cognoscitiva de los estudiantes, encaminada a la asimilación de conocimientos y modos de actividad mediante:

- la percepción de las explicaciones del docente en las condiciones de una situación problémica.
- el análisis independiente (o con la ayuda del docente) de situaciones problémicas
- la formulación de problemas y su solución mediante el planteamiento (lógico o intuitivo) de suposiciones e hipótesis,
- su fundamento y demostración mediante la verificación del grado de correlación de las soluciones.

Todo este trabajo mental de los estudiantes se realiza bajo la dirección del docente, y garantiza la formación de una personalidad intelectualmente activa.

El aprendizaje Constructivista se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el profesor sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los alumnos y les priva de la oportunidad de generar

el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo, un ingeniero de ambientes donde el aprendizaje es el valor central y el corazón de toda actividad.

El principio de aprendizaje Constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante. El objetivo esencial en este esquema es la construcción de significados por parte del alumno a través de dos tipos de experiencias: el descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas, y la interacción con los demás miembros del proceso, donde, por medio del lenguaje hablado y escrito, el alumno comparte el conocimiento adquirido y, a través de este proceso, lo profundiza, lo domina y lo perfecciona. De esta manera, el grupo de compañeros, que ha tenido poca relevancia en los modelos educativos más tradicionales, pasa a ocupar un lugar fundamental en este proceso.

La mayor parte de las asignaturas que se cursan en las disciplinas académicas de las Ingenierías, específicamente del ámbito de la Informática, son asignaturas o áreas de conocimiento que requieren de un conocimiento que permita al alumno “aprender haciendo”, no sólo el análisis y la asimilación conceptual y teórica de herramientas y tecnologías, sino su correcto uso, manejo y resolución de supuestos prácticos. Disciplinas por ello que, en su mayoría, parten de la búsqueda de respuestas y soluciones a un “problema” o realidad simulada.

El estudio que se pretende realizar es el de analizar la teoría constructivista enfocada a las disciplinas del estudio de la Informática, intentando mostrar cómo esta teoría puede proveer las bases teóricas para un aprendizaje activo, implicado, responsable y enfocado a la adecuación laboral de los alumnos.

4.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Las estrategias propuestas se deben desarrollar de la siguiente manera:

Los cursos de nivelación en matemáticas deben realizarse por lo menos 15 días antes del inicio de las clases, para los alumnos que ingresarán al primer semestre.

En este curso deben tratarse los temas más significativos y en que los estudiantes por lo general tienen dificultad de asimilar y comprender durante el estudio de Álgebra, Trigonometría y Calculo Diferencial.

Así mismo, cada profesor de asignaturas pertenecientes a Ciencias Básicas deberá escoger a un alumno que haya sido sobresaliente en su materia para que ejerza como Monitor. El papel que desempeñará será programado por el profesor y consistirá en reunirse dos (2) horas semanales, fuera de las horas de clases, con los alumnos para resolver ejercicios y problemas. De esta forma el estudiante se mantendrá estudiando y repasando los temas más relevantes y que les cause mayor dificultad. La ventaja de las monitorías es que el alumno no se siente cohibidos para hacer preguntas o cuestionamientos sobre los métodos de solución

de problemas, porque se siente en un ambiente de confianza por estar al mismo nivel del monitor y en un momento dado llegan a apoyar la actividad de éste. Los resultados de las monitorías deben verse reflejados en las evaluaciones parciales.

Los grupos rotativos de investigación consisten, en que el profesor delega sobre un grupo de cuatro estudiantes la responsabilidad de investigar y exponer un tema de actualidad que guarde estrecha relación con la asignatura, ante sus compañeros de clases, este grupo se rotará semanalmente, de tal forma que cada semana tendrá asignada un grupo de investigación. Esta tarea se desarrollará continuamente durante el semestre. Estas investigaciones y exposiciones incentivarán a los estudiantes porque estos tendrán una nota por cada ciclo investigativo y comenzarán a adquirir la buena costumbre de estar investigando temas de actualidad.

Por otro lado, las directivas de la universidad deberán hacer un máximo esfuerzo para poder mantener la Biblioteca bien dotada, principalmente en los libros del área básica y profesional, para que los estudiantes encuentren siempre los temas solicitados por el profesor y no tengan la excusa para no investigar, al decir que sólo hay un libro en la biblioteca y que éste no lo prestan.

Creemos que al poner en práctica las anteriores consideraciones, el nivel académico de los estudiantes de Ingeniería Eléctrica mejorará considerablemente,

teniendo en cuenta que esta carrera tiene un gran contenido matemático durante todo su desarrollo.

4.6 PLAN DE ACCION

PROYECTO O ACCION	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	METAS	RECURSOS	RESPONSABLES	CONTROL Y EVALUACION
1. Implementar cursos de nivelación en matemáticas para los estudiantes que van a ingresar a primer semestre.	Capacitar a los estudiantes que ingresaran a primer semestre, a través de cursos nivelatorios que ayuden a fortalecer las bases de su conocimiento matemático.	Los cursos de nivelación en matemáticas deben realizarse por lo menos 15 días antes del inicio de las clases, para los alumnos que ingresarán al primer semestre. En este curso deben tratarse los temas más significativos y en que los estudiantes por lo general tienen dificultad de asimilar y comprender durante el estudio de Álgebra, Trigonometría y Calculo Diferencial.	Lograr que los estudiantes que ingresen al primer semestre de Ingeniería Eléctrica de la CUC, tengan el nivel matemático suficiente para obtener buenos resultados durante la carrera	TH: Docentes Catedráticos. RM: alua de clases, tablero, marcador, libros. RF: horas cátedra pagadas a los docentes	Jefe de Ciencias Básicas, Docentes	Directivas de la universidad, Jefe de Ciencias Básicas, Docentes
2. Promover la actualización de libros en la Biblioteca. Especialmente los textos de básica y profesional, los cuales se encuentran escasos.	Enriquecer la base bibliográfica, para que los estudiantes se sientan satisfechos al momento de consultar en la biblioteca.	Las directivas de la universidad deberán hacer un máximo esfuerzo para poder mantener la Biblioteca bien dotada, principalmente en los libros del área básica y profesional, para que los estudiantes encuentren siempre los temas solicitados por el profesor	Alcanzar un numero de libros sufucientes para abastecer la demanda de los estudiantes	RM: libros FR: valor de los libros	Directivas de la universidad	Directivas de la universidad
3. Establecer las monitorías en las materias de Ciencias Básicas; con esto se mantendría a los alumnos en constante repaso en el desarrollo de la materia.	Mantener al estudiante en constante práctica y estudio de situaciones problemáticas planteadas en clase.	Cada profesor de asignaturas pertenecientes a Ciencias Básicas deberá escoger a un alumno que haya sido sobresaliente en su materia para que ejerza como Monitor. El papel que desempeñara será programado por el profesor y consistirá en reunirse dos (2) horas semanales, fuera de las horas de clases, con los alumnos para resolver ejercicios y problemas. De esta forma el estudiante se mantendrá estudiando y repasando los temas más relevantes y que les cause mayor dificultad	Obtener buenos resultados en las evaluaciones	TH: Docente, RM: Aula de clases, tyablero, marcador, libros.	Docentes	Jefe de Ciencias Básicas, Docentes
4. Crear grupos de investigación rotativos dentro del aula de clases, para mantener despierto el espíritu investigativo durante el semestre.	Incentivar la investigación dentro del aula de clases.	El profesor delega sobre un grupo de cuatro estudiantes la responsabilidad de investigar y exponer un tema de actualidad que guarde estrecha relación con la asignatura, ante sus compañeros de clases, este grupo se rotará semanalmente, de tal forma que cada semana tendrá asignada un grupo de investigación. Esta tarea se desarrollará continuamente durante el semestre	Lograr que los estudiantes presenten varias investigaciones durante el semestre	TH: Docente, RM: Aula de clases, tyablero, marcador, libros.	Docentes	Jefe de Ciencias Básicas, Docentes

4.7. PRESUPUESTO

- Implementar cursos de nivelación en matemáticas para los estudiantes que van a ingresar a primer semestre.

Se estima que en promedio 30 estudiantes se matriculan para ingresar al primer semestre de Ingeniería Eléctrica. Este curso tendría una duración de 15 días con una intensidad de 4 horas diarias. El valor de la hora cátedra es de \$19.200,00. Entonces el valor del curso le constaría a la Universidad:

$$15 \text{ días} \times 4 \text{ horas/día} \times 19.200\$/\text{hora} = \$ 1'152.000,00$$

El cual es un costo relativamente bajo, en comparación con los beneficios a alcanzar para los alumnos y la Universidad.

- Promover la actualización de libros en la Biblioteca. Especialmente los textos de básica y profesional, los cuales se encuentran escasos.

La Universidad debe adquirir por lo menos un texto más por materia de Ciencias Básicas y Básica Profesional. Como son 28 materias, esto nos da un total de 28 nuevos libros. Cada libro tiene un valor promedio de \$ 70.000,00. Entonces

$$28 \text{ libros} \times 70.000,00 \$/\text{libro} = \$ 1'960.000,00$$

La cual es una inversión consecuente con la misión y visión de la CUC.

- Establecer las monitorías en las materias de Ciencias Básicas; con esto se mantendría a los alumnos en constante repaso en el desarrollo de la materia.

Esta propuesta no tiene ningún costo para la Universidad.

- Crear grupos de investigación rotativos dentro del aula de clases, para mantener despierto el espíritu investigativo durante el semestre.

Esta propuesta no tiene ningún costo para la Universidad.

5. BIBLIOGRAFÍA

CARRETERO, Mario. Constructivismo y Educación. Méndez de Andes 162: Aique Grupo Editor S.A. 1993.

DE ZUBIRÍA, Julián. Tratado de pedagogía Conceptual. Santa fe de Bogotá: Fundación Alberto Merani, 1986.

FLORES, Rafael. Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Santa fe de Bogotá: McGraw – Hill, 1986.

SALTALAMACCHIA, Homero R. Del proyecto al Análisis: Aportes a la Investigación Cualitativa. Tomo Segundo: url: [http:// Saltalamacchia.com.ar](http://Saltalamacchia.com.ar)

TRATADO DE PEDAGOGIA CONCEPTUAL, Julián de zubiria Samper. Los Modelos Pedagógicos. Pág. 78 en adelante.

