



# UTEG

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

(Facultad de Educación a Distancia y Postgrado

ESCUELA DE POSTGRADO

Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas, Electricidad I y Matemáticas para las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la Carrera de Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de Tecnologías de la Información de la UTEG

Tesis presentada para optar el Título de  
Diploma Superior en Diseño y Aplicación de Modelos Educativos

Elaborado por:

Ing. Diego Alvear Rogge

Ing. Manuel Jibaja Camacho

TUTORA:

Dra. Blanca Cestonaro de Viteri

GUAYAQUIL - ECUADOR

Abril del 2006

## **AGRADECIMIENTOS**

Expresamos nuestro agradecimiento a la Master Gladys Criollo Portilla, quien nos dio un impulso inicial sin el cual no habiéramos podido avanzar en nuestra tesis. Agradecemos también a la Doctora Blanca Cestonaro de Viteri, quien nos ayudó en la culminación de nuestra tesis y al Tecnólogo en Sistemas Ronny Chipe Alvarado quien nos brindó su colaboración en las dudas que teníamos con respecto al uso de herramientas tecnológicas de multimedia.

## ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	3
Objetivos	5
Ideas a defender	6
Metodología Investigativa	7
Resultados esperados	8
<b>Capítulo I</b>	
<b>1. Fundamentación Teórica</b>	<b>9</b>
1.1. Fundamentaciones Filosóficas	9
1.1.1. Nuestra Filosofía	9
1.1.1.1. Nuestra Realidad	9
1.1.1.2. Nuestro Compromiso	10
1.1.1.3. Nuestro Ideal	11
1.1.2. Transmisión de Valores y Competencias	14
1.2. Fundamentación Sociológica	17
1.3. Fundamentación Sicológica	21
1.3.1. Introducción	21
1.3.2. Psicología educativa y la labor docente	21
1.3.3. Teoría del Aprendizaje Significativo	22
1.3.3.1. Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico	23
1.3.3.2. Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción	26
1.3.3.3. Requisitos para el aprendizaje significativo	28
1.3.3.4. Tipos de aprendizaje significativo	30
1.3.3.4.1. Aprendizajes de Representaciones	30
1.3.3.4.2. Aprendizaje de Conceptos	31
1.3.3.4.3. Aprendizaje de Proporciones	32
1.3.3.5. Principios de Asimilación	32
1.3.3.5.1. Aprendizaje Subordinado	36
1.3.3.5.2. Aprendizaje Supraordinado	37

1.3.3.5.3. Aprendizaje Combinatorio	38
1.3.3.6. Diferenciación progresiva y reconciliación integradora	39
1.3.4. Aportaciones al Constructo	41
1.3.4.1. Aprendizaje significativo: pensamiento sentimiento y acción	41
1.3.4.2. Aprendizaje significativo: significados y responsabilidades compartidas	42
1.3.4.3. Aprendizaje significativo: un proceso crítico	42
1.3.4.4. Aprendizaje significativo: un resumen	43
1.3.5. La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva	44
1.3.5.1. Teoría de los Modelos Mentales de Jonson-Laird	45
1.3.5.2. Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud	46
1.3.5.3. La Construcción del conocimiento en la perspectiva Conjunta de la Teoría de los Módulos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales	47
1.3.5.4. Teoría del Aprendizaje Significativo vs. Teoría de los Campos Conceptuales.	48
1.3.5.5. Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta	49
1.3.6. Conclusiones	51
1.4. Fundamentaciones Pedagógicas	52
1.4.1. Conductivismo	52
1.4.1.1. Características de este enfoque	53
1.4.2. Referentes Teóricos para el Desarrollo de la Creatividad en la escuela	54
Las Teorías Constructivistas	54
Las Tendencias Humanistas	58
Implicaciones pedagógicas para el desarrollo de la creatividad	62
Teoría Genética de Piaget	65
Módulo de Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky	68
El Constructivismo	70
Conclusiones	73
1.5. Métodos de Enseñanza – Aprendizaje	74
1.5.1. Método de Razonamiento	74

1.5.2. Método de Coordinación de la Materia	75
1.5.3. Método en cuanto a la Concretización	75
1.5.4. Método en cuanto a la Sistematización	76
1.5.5. Método en cuanto a las actividades de los estudiantes y su grado de independencia.	76
1.5.6. Método en cuanto a la Globalización de conocimientos	77
1.5.7. Método en cuanto a la Realización entre profesor y estudiantes.	78
1.5.8. Método en cuanto a al Trabajo del Estudiante	78
1.5.9. Método en cuanto a la Aceptación de lo Enseñado	79
1.5.10. Método en cuanto a al Abordaje del tema de estudio	79
1.5.11. Métodos Empíricos.	80
1.6. Medios o Recursos para la Enseñanza de las Matemáticas	81
1.6.1. Videos	82
1.6.2. Retroproyector	84
1.6.3. Multimedia	85
1.6.4. Software Educativo	86
1.6.5. Calculadora Gráfica	87
1.6.6. Internet	87
1.6.7. Proyector Multimedia	87
1.6.8. Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación Superior	88
1.7. Técnicas de Enseñanza	91
1.7.1 Clase Magistral	92
1.7.2. Clase Práctica	92
1.7.3. Trabajo en Grupos	93
1.7.4. Tutorías	94
1.7.5. Técnica del caso.	95
1.7.6. Seminario	95
1.8. Evaluación	96
1.9 Reforma Curricular	106

## **CAPÍTULO II**

<b>2. PROPUESTA DE LA REFORMA CURRICULAR</b>	<b>107</b>
2.1. Justificación de la Propuesta	107
Fundamentos Filosóficos	108
Fundamentos Psicológicos	108
Fundamentos Pedagógicos	109
Técnicas de Estudio	109
Métodos de Estudio	110
Evaluación	110
Beneficios esperados con el cambio del programa.	110
2.2. Perfil de la Carrera	111
Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones	111
2.3. Bases Científicas de la Propuesta	114
2.3.1. Investigación	114
2.3.2. Entrevistas	114
2.3.3. Datos Estadísticas	114
2.3.4. Estudio de Factibilidad	114
2.4. Análisis y Comparación de los Planes Electricidad I	116
2.5. Análisis y Comparación de los Planes de Matemáticas para las TIC	123
2.6. Programa de Electricidad I	127
2.7. Programa de Matemáticas para las TIC	147
Conclusiones	159
Recomendaciones	160
Bibliografía	161

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

**Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de Tecnologías de la Información de la UTEG.**

**RESUMEN**

El trabajo de investigación se inició con la Fundamentación Teórica, que abarca la Fundamentación Filosófica, Sociológica, y Pedagógica.

La Fundamentación Filosófica, es la que tiene que ver con nuestra realidad, compromiso, e ideal.

La Fundamentación Sicológica, estudia la psicología educativa y docente, la teoría del aprendizaje significativo, desde la perspectiva de la psicología significativa.

Fundamentación Pedagógica, estudia el constructivismo y los referentes teóricos para el desarrollo de la creatividad en la escuela.

A continuación estudiamos los Métodos de Enseñanza Aprendizaje, que abarca los Métodos de Razonamiento, de Coordinación de la Materia, Pedagógicos o Didácticos, Métodos en cuanto a la Concretización, en cuanto a la Sistematización, en cuanto a las Actividades de los Estudiantes y su grado de independencia, en cuanto a la Globalización de los Conocimientos, en cuanto a la Realización entre Profesor y Estudiante, en cuanto a la Aceptación de lo Enseñado, en cuanto al Abordaje del tema de estudio, Método Empírico que abarca las encuestas y las entrevistas.

Luego tenemos los Medios de Enseñanza como lo son: videos, retroproyector, multimedia, software educativo, internet, calculadora gráfica, y multimedia.

## INTRODUCCIÓN

Los profesores que impartimos la asignatura de matemáticas para las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), Ingeniero Civil Manuel Jibaja Camacho junto al Ingeniero Electrónico Diego Alvear Rogge, profesor en la materia Electricidad I; hemos observado la necesidad de implementar un cambio estructural en el requisito matemático como base para la mejor comprensión de la asignatura Electricidad I, de tal forma que el estudiante que elija la carrera "INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES", sienta la seguridad que la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil UTEG le ofrece la mejor alternativa en conocimientos básicos respecto a otras instituciones educativas de nuestro medio.

Los estudiantes que ingresan a una institución de tercer nivel, en donde se incluyen materias de ciencias exactas para las carreras relacionadas con la electrónica, deben tener los conocimientos básicos de las asignaturas Física y Matemáticas. Esta situación no ocurre en la UTEG ya que el ingreso es libre para estudiantes de todas las especializaciones. Por lo tanto, es necesario ofrecer las bases que necesitan para elegir una carrera técnica, si es posible desde el preuniversitario.

Otra dificultad que observamos, es que el preuniversitario solamente considera las asignaturas Matemáticas y Contabilidad, para ofrecerlas de manera conjunta a todos los estudiantes que desean ingresar a esta institución, sin considerar la asignatura Física, indispensable para quienes opten por las carreras relacionadas con electrónica. Actualmente no existe una solución para esta situación mencionada por el escaso número de estudiantes que elijen esta especialización.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Debido a la poca ó ninguna preparación en las asignaturas de ciencias exactas, el programa de Electricidad I se ha diseñado de tal forma que les permita comprender a profundidad los principios en que se basan los fenómenos

electromagnéticos recurriendo a bibliografía básica de Física que se utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje de los colegios de nivel medio; y, con ayuda de gráficos y animaciones extraídos de INTERNET se han sintetizado los diferentes capítulos utilizando power point; casi prescindiendo de las matemáticas, lo cual debe ser corregido para cuando se dicte nuevamente dicha asignatura.

La asignatura Electricidad I, perteneciente al área de Física, necesita de principios aritméticos, algebraicos y de funciones; los cuales constituyen el perfil de entrada en las carreras de Telecomunicaciones y Electrónica que pertenecen a la Facultad de Tecnologías de la Información. Todas las carreras que se dictan en esta facultad requieren de contenidos científicos en el área de matemáticas mucho más profundos que las otras facultades de la UTEG.

El estudiante que ingresa en esta carrera debe haber superado las falencias adquiridas durante la formación de la Escuela Básica y Nivel Medio de enseñanza en el área de las ciencias exactas, dándole de esta forma mayores probabilidades de éxito académico.

El profesional en esta carrera debe estar capacitado para resolver cualquier problema dentro del área de la electrónica básica y las telecomunicaciones, basándose en los conceptos básicos aprendidos en las ramas de electricidad, electrónica, digitales y telecomunicaciones. Para acceder a estos conocimientos necesita bases sólidas matemáticas.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

El perfil ocupacional es muy amplio; depende exclusivamente de los avances tecnológicos de las telecomunicaciones y de su implementación en nuestro medio. Como todos sabemos la tecnología basada en la electrónica crece exponencialmente; por tanto, el profesional verá incrementada sus posibilidades ocupacionales en la medida en que se actualice y profundice en un área específica de las telecomunicaciones.

En el semestre abril – agosto 2006 se dictaría por tercera vez la asignatura Electricidad I, por lo tanto consideramos urgente una reforma tanto a los programas de esta asignatura como de Matemáticas para las TIC.

Por lo expuesto anteriormente, **el problema a resolver** a corto plazo es: nivelar los conocimientos de los estudiantes que llegan al Preuniversitario de la UTEG, ya que provienen de diferentes especializaciones, en vista que la universidad no tiene un preuniversitario exclusivo para quienes desean ingresar a la facultad de las TIC, y es así que nosotros proponemos una *Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de Tecnologías de la Información de la UTEG.*

## OBJETIVOS

### Objetivo General.

Implementar el nuevo contenido de la asignatura MATEMÁTICAS PARA LAS TIC que se impartirá en el primer nivel y el nuevo contenido de Electricidad I,

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

de tal manera que se cubran los requisitos básicos para ingresar a las carreras relacionadas con Electrónica.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar la conveniencia de insertar algunos contenidos de la asignatura Física en la asignatura Electricidad I.
  
- Elaborar el nuevo programa de Matemáticas Para las TIC que se impartirá a los estudiantes de la Facultad de "TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN" relacionando los contenidos de esta asignatura y su aplicación en la carrera.
  
- Elaborar un nuevo programa de Electricidad I basado en el desarrollo de las clases a partir de una metodología interactiva.

### **IDEAS A DEFENDER**

Debemos partir de dos Ideas a defender.

- La elaboración del nuevo programa en la asignatura Matemáticas para las TIC, permitirá que los estudiantes que tomen la asignatura de Electricidad I, posean los conocimientos básicos matemáticos requeridos para analizar los fenómenos eléctricos con mayor amplitud y un mejor criterio; además de sentar ciertas bases matemáticas para algunas asignaturas de carácter profesional dentro de la malla curricular.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- La propuesta de un nuevo programa de Electricidad I, que cuente con las bases matemáticas apropiadas y utilice durante el proceso pedagógico – didáctico el INTERTNET, la herramienta más poderosa que tenemos en la actualidad, a través de láminas elaboradas en Power
- Point; lo cual no sólo permitirá que la asimilación de los conocimientos sean significativos; sino también, el ahorro de tiempo en el desarrollo de la asignatura.

## **METODOLOGÍA INVESTIGATIVA**

Para sustentar nuestras ideas a defender consideramos los siguientes elementos:

- Encuesta al Decano de la Facultad de Tecnología de la Información.
- Encuesta a los profesores que han dictado las asignaturas de Física, Matemáticas y Electricidad I.
- Encuesta a estudiantes de la Facultad .
- Análisis de documentos como: Mallas de la carreras relacionadas con electrónica, perfil de egresados, número de alumnos matriculados, deserciones, especializaciones de las que provienen los alumnos.
- Análisis y comparación de programas de Matemáticas, Física y Electricidad I.
- Investigaciones bibliográficas.
- Investigaciones en Internet.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Esperamos ofrecer a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil UTEG, programas de Matemáticas para las TIC y Electricidad I que cumplan con el fundamento científico, tecnológico y pedagógico adecuado para las carreras relacionadas con la Electrónica.

Sugerir como un objetivo a considerar a largo plazo la implementación en el preuniversitario de la asignatura Matemáticas con una profundidad mayor en el contenido y la implementación de la asignatura Física para los estudiantes que aspiran a ingresar a la facultad de TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

## **CAPÍTULO I**

### **1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.1. FUNDAMENTACIONES FILOSÓFICAS**

##### **1.1. 1 NUESTRA FILOSOFÍA**

###### **1.1.1.1 NUESTRA REALIDAD**

Actualmente, existe un conjunto de problemas globales y de necesidades sociales generales, tales como: la supervivencia del género humano, la conservación de los logros de la cultura creada por el hombre, la transformación y desarrollo hacia mejores condiciones de vida para toda la humanidad; y, la protección del medio ambiente, que consiste en la explotación de los recursos naturales de una manera sustentable y sostenible, lo cual beneficia a las futuras generaciones.

Estos ponen su sello en todos los modelos educativos de una u otra forma.

Por otra parte, la creciente desigualdad entre los países desarrollados y subdesarrollados, condicionan la diferencia en las ideas sobre la educación, su función social; y, su instrumentación real.

En la actualidad vivimos en el siglo de la información. Esto significa, a nuestro criterio, que mientras más oportunidades de acceso a la información tenga la sociedad en general, mayor será la probabilidad de acortar la brecha económica; es decir, que después de la salud; la educación, principalmente el acceso electrónico a la información, deben ser las prioridades indiscutibles de una sociedad moderna.

### 1.1.1.2. NUESTRO COMPROMISO

Todas estas condiciones requieren de un hombre capaz de enfrentarse crítica; e independientemente, al enorme cúmulo de conocimientos existentes; que sepa tomar decisiones, que sea cada vez más creativo y autodeterminado; participante comprometido de diversas transformaciones técnicas, científicas, económicas y sociales.

Tenemos entonces, algunas tareas urgentes; como son, por ejemplo, la profundización en el conocimiento; y, valoración de nuestra realidad socioeducativa y pedagógica para elaborar estrategias de respuestas flexibles, funcionales, autóctonas; y, que recojan creadora y críticamente, los avances de las ciencias de la educación universales.

La psicología pedagógica debe rescatar el profundo carácter humanista de esta comprensión, a través de la revalorización del papel del sujeto concreto, de su participación directa y comprometida, en su propio crecimiento personal y social.

En una primera aproximación, esto se refleja en la concepción del ser humano que queremos formar, de la educación para lograr esto, de la enseñanza, el aprendizaje, del rol del estudiante y del educador en este proceso.

Entendemos al ser humano, como un ser que se forma en una práctica concreta, en un sistema de relaciones humanas con las que interactúa; que refleja creativamente su realidad; y, a partir de ese reflejo, determina conscientemente su actuación en ella; que tiene necesidades individuales y sociales integradas. Este hombre debe ser capaz de autodeterminarse; y, protagonizar su proceso de crecimiento y plena realización personal.

### 1.1.1.3 NUESTRO IDEAL

La ética ó filosofía de la moral debe estar orientada hacia la felicidad personal; para esto, cada persona debe fijar una escala de prioridades en su vida. Nadie es dueño absoluto de la verdad, cada uno de nosotros tiene una perspectiva personal de una parte de la verdad. Por lo tanto la felicidad individual depende de las prioridades de cada individuo; y, del orden en que cada uno de nosotros las asigne.

Una vez asignados, debemos desechar aquellas prioridades que atenten contra el bien común; entendiéndose por éste, no solamente los que nuestro juicio y conciencia consideren; sino también, considerar la posibilidad de desechar aquellas que nuestra familia; y, la sociedad en su conjunto, crean perjudiciales. Tenemos que recordar que la sociedad es una amalgama de personas de las más diversas realidades culturales; algunas de ellas, para algunos de nosotros incomprensibles.

Es necesario en todo momento mantener un equilibrio social, sin actitudes extremistas ni falsamente conciliadoras (mesiánicas).

A través de la historia se han formado muchas escuelas filosóficas; sin importar su nombre, todas han creído de buena fe, que han encontrado la verdad sobre el origen y el fin de la existencia humana.

A nuestro criterio, este constante descubrimiento de lo que llamamos verdad, nos va enriqueciendo en lo que yo considero lo más importante en el ser humano, su espiritualidad (no necesariamente religiosidad), que no es otra cosa que su paz interior.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

En la medida en que cada ser humano empiece a conocerse; y, a aceptarse tal como es, empieza a encontrar su espiritualidad; lo cual lo enrumba en su camino a la felicidad.

Este proceso puede tomar mucho tiempo, dependiendo del entorno familiar y social de cada individuo.

No hay que olvidar otro factor decisivo que es el de la selección natural. Todos, absolutamente todos, tenemos predisposición genética a ciertas situaciones positivas y negativas en nuestra vida. Depende exclusivamente de nuestra calidad de educación, que aprendamos a tomar las decisiones que provoquen, por lo menos, el menor daño posible a nosotros mismos, nuestra familia; y, a nuestra sociedad.

Debemos aprender a conjugar el bien personal con el bien social. Genéticamente tendemos a ser altruistas y egoístas. Este pensamiento podría resumir lo moralmente bueno y malo de todas las culturas existentes.

Cualquier acción que produzca el mayor bienestar, por mayor tiempo; y, a la mayor cantidad de personas en nuestro entorno social es útil para nuestra sociedad; siempre y cuando, no atropellemos a la minoría de esa sociedad.

Con respecto a lo cognitivo, los valores de una persona van evolucionando en la medida que adquiere más conocimientos. Esta evolución implica que el individuo tenga una mayor profundización en su interior y que aprenda a conocerse a sí mismo y a los demás; ayudándolo a descubrir su vocación y su rol en la sociedad.

Un paradigma que es necesario romper es el de la moral funcionalista, el cual a temprana edad, a través del sistema educativo, impulsa al individuo la interiorización del orden social; quitándole de esta manera oportunidades para que pueda desarrollar su propia personalidad.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Con esto no quiero decir que no hay que establecer normas sociales, sino darles libertad a las personas para que puedan disentir pacíficamente en una sociedad.

El estado es el llamado a ser garante del cumplimiento de estas normas, tanto en lo legal como en lo moral.

Si como sociedad deseamos cambiar una de estas normas por otra; antes de hacerlo tenemos que considerar las posibles consecuencias.

La bioética se puede definir como el respeto a todas las formas de vida, en la medida de lo posible; de tal manera, que las consecuencias de su trasgresión nos perjudiquen lo menos posible a nosotros y a nuestros descendientes.

Con respecto al ámbito empresarial, un buen acuerdo significa el mayor beneficio posible a mi empresa; en cambio, un buen acuerdo moral significa un resultado beneficioso para ambas partes, lo cual aumenta la probabilidad de mantener futuras negociaciones entre ambas y terceras empresas.

Ya depende de la formación de cada persona para conjugar estos dos conceptos.

El objetivo principal de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil es la formación de líderes empresariales, los cuales deben aprender a manejar con eficiencia las herramientas que esta institución les ofrece; de tal forma que puedan sobresalir en una sociedad globalizada.

El ser humano tiende a sustituir progresivamente lo que le gusta por lo que es aceptado como bueno en la sociedad.

"Ningún ser humano posee una visión completa de la realidad, sino perspectivas, versiones o fragmentos".

Con respecto a la capacitación de los docentes, es una realidad que en América latina la mayoría de países se ha preocupado de titularizar docentes

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

en la enseñanza de primer nivel, en menor grado de segundo nivel y muy poco en tercer nivel.

De esta manera, en la mayoría de los casos, podemos catalogar a los docentes de tercer nivel según sus años de experiencia educativa.

Un inconveniente serio en la docencia, es el crecimiento exponencial (se acelera permanentemente) de los conceptos científicos y de la tecnología; así como de las cambiantes exigencias sociales en un mundo cada vez más competitivo y especializado.

En el caso específico de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, se ha tomado una iniciativa muy interesante por parte de sus directivos al capacitar a sus docentes con un diplomado orientado hacia el Diseño y Aplicación de Modelos Educativos, cuyos beneficios van a ser aprovechados por los estudiantes que cursen por sus aulas.

### **1.1.2 TRANSMISIÓN DE VALORES Y COMPETENCIAS**

El docente entre otras cosas debe ser capaz de:

- Motivar a sus estudiantes a buscar un bien superior, que vaya más allá del aspecto económico, que busque su felicidad considerando los aspectos analizados desde el inicio de este documento.
- Romper un paradigma de nuestra realidad social, que es el de la superioridad del profesor con respecto al estudiante; se le debe brindar la confianza, sin pasar ciertos límites, para que el estudiante proponga un debate abierto sobre sus inquietudes y aspiraciones; creándose de esta manera distintas tesis; las respectivas objeciones pluralistas,

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

antítesis; y, finalmente los acercamientos de opiniones e ideas, síntesis. Esta práctica convierte al aula no solamente en un espacio físico donde el estudiante aprende conocimientos, valores y competencias; sino también a interactuar en una micro sociedad donde pueda analizar, discutir y negociar problemas inherentes a una sociedad moderna.

- Inculcar un objetivo superior, el cual es crear vínculos de mutuo apoyo cuando los estudiantes ejerzan en un futuro su actividad profesional en cualquier rama que ésta sea.
- Motivar al estudiante para que incorpore en su cultura el arte de la política; sin inducirlo, claro está, a que siga una tendencia. El maestro está obligado solamente a darle las herramientas; y, el estudiante, bajo su propio riesgo, deberá aprender a utilizarlas en beneficio propio y de su entorno social.
- Enseñar a los estudiantes a realizar juicios de valores acerca de cualquier información que éste reciba, que bajo ningún concepto acepten como dogma de fe algún criterio dentro ó fuera de las aulas de clase sin antes analizar, criticar ó consultar con varias fuentes la veracidad de tal información.
- Mostrarles sin tapujos nuestra realidad, la cual está plagada de falta de valores éticos y morales.
- Advertirles que pueden ser tentados a tomar caminos equivocados, que en un principio pueden parecer muy convenientes, pero podrían desembocar en caminos sin retorno.
- Explicarles que su raciocinio está en proceso de formación, por tal motivo podrían dejarse llevar por las presiones de grupo que los

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

llevarían a cometer errores involuntarios. En caso de cometerlos deberán tener la suficiente fuerza de voluntad para las respectivas rectificaciones.

- Transmitir al estudiante la coherencia ó consistencia, esto es, a no tener un doble discurso sobre determinado tema, caso contrario afectaría su credibilidad en el futuro. El buen nombre de una persona puede tomar mucho tiempo forjarlo; su destrucción, puede ser inmediata.
- Transmitir mediante el ejemplo el respeto a los demás aplicando el concepto: "el derecho de uno, termina donde comienza el derecho de otro".
- Mostrar al estudiante las motivaciones del maestro que pueden ser de tipo espiritual (altruista), cívico (responsabilidad social) y laboral (económico).
- Motivar al estudiante para que busque objetivos superiores a lo material, sin llegar al extremo del idealismo, ya que podría caer en la incompatibilidad con la realidad.

## 1.2. FUNDAMENTACIONES SOCIOLÓGICAS

En la misma época en que Piaget publica sus primeros trabajos, aparece de forma independiente, con puntos de contacto y divergencia, otra concepción sobre el desarrollo del conocimiento del ser humano, lo que pudiéramos llamar la epistemología dialéctica de L. S. Vigotsky (1896 -1934).

Vigotsky vive y realiza su obra en una época de auge revolucionario en todas las esferas de la vida; en las relaciones sociales, políticas, económicas y artísticas de la naciente Unión Soviética. Sus ideas constituyen una creación que revoluciona la Psicología, la pone "sobre sus pies".

Como expresión de su tiempo universal; y, evidenciando un profundo y amplio conocimiento de varias ciencias, incursionó en todas las áreas de esta Psicología; y, contribuyó a crear algunas de ellas, como por ejemplo la Defectología y la Metodología de la Psicología.

Las ideas de Vigotsky se hacen públicas por primera vez en 1924 y pudieran ser resumidas en las siguientes:

- La naturaleza histórico - social del conocimiento humano, más aún de toda la psiquis del hombre. Vigotsky dice que el tiempo humano es historia; es decir, desarrollo de la sociedad.
  
- A partir de esta naturaleza histórico - social de todo lo psíquico; la actividad productiva, que transforma al individuo y a la naturaleza, ocupa un lugar esencial en el desarrollo psicológico humano. Es en esta actividad en la que se produce el desarrollo. Pero esta actividad no es solamente una interacción del sujeto con el medio, sino que esta mediada por los instrumentos, los objetos creados por el propio hombre

con su trabajo, que son intermediarios en esta relación; y, en los que él deposita sus capacidades, constituyendo así la cultura.

Vigotsky dice: ..."Por cuanto el desarrollo orgánico se realiza en un medio cultural, se convierte en un proceso biológico históricamente condicionado".

Estos objetos que median la actividad humana con el medio material y social, incluyen al lenguaje como sistema de signos con sus características particulares. La existencia de estos instrumentos especiales creados por el propio hombre, es lo que diferencia, entre otras cosas, la psiquis humana de la psiquis animal; y explican, el salto cualitativo que se produce con el surgimiento de la primera.

- Los fenómenos psíquicos (y entre ellos la creatividad) siendo sociales por su origen, no son algo dado de una vez y para siempre; sino, que se desarrollan históricamente, en función de las condiciones de vida y actividad social en que el sujeto está inmerso. Por esto la psiquis no es invariable tampoco en el curso del desarrollo individual.
  
- El desarrollo de las funciones psíquicas superiores (propiedades humanas), se produce en el desarrollo cultural del niño; y, aparece dos veces, primero en el plano social, interpsicológico, como función compartida entre dos personas; y después, como función intrapsicológica, en el plano psicológico interno de cada sujeto. En este autor también encontramos la noción de interiorización de las funciones psíquicas, pero de una forma diferente, no es el simple paso de lo externo a lo interno; sino, que implica una transformación de la operación a partir de sus relaciones sociales, cuyo instrumento fundamental es el lenguaje. Por otra parte para Vigotsky, previa esta interiorización, es necesario analizar la exteriorización de las operaciones psíquicas naturales que el hombre hace en el trabajo,

concretándose en los objetos que crea; y, nombra o designa con un signo. Luego se da el proceso en el que el signo es un medio para dominar, dirigir y orientar el comportamiento de otros; y, finalmente cuando el signo se interioriza; y con él, la operación que expresa.

### **La educación debe ser un proceso:**

- Vinculado con la vida, permanente, flexible, participativo, alternativo, ajustado al contexto en el que transcurre, pudiendo trascenderlo, transformarlo.
- Donde el ser humano es el centro, puesto que éste no aprende la cultura de forma mecánica; sino, que la reconstruye subjetivamente a partir de sus necesidades, posibilidades y particularidades.
- En el que se da la plena unidad de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, garantizando la construcción por parte del sujeto de su propio conocimiento, de sus valores y modos de actuación personal, que sean eficientes.
- Donde se integren, junto a la institución educativa, la familia, la comunidad, la sociedad en general y el propio sujeto.
- Que capacite a la persona para decidir de forma independiente y responsable los cursos de su existencia.

En esta educación existe una relación dialéctica entre la enseñanza y el aprendizaje comprendidos como:

Aprender es el proceso de apropiación de la experiencia histórico - social, en el cual el individuo construye su psiquis, su personalidad, de una forma activa y personal.

Enseñar, su par dialéctico, es posibilitar y orientar la participación del estudiante en el proceso de apropiación y reconstrucción de los conocimientos;

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

y, en el desarrollo de sus aprendizajes de vida, para contribuir a su crecimiento, a su perfeccionamiento personal y a la transformación social.

Podemos hablar entonces de un Aprendizaje Creativo, como tipo especial de aprendizaje autónomo y personalizado, donde el estudiante está fuertemente motivado hacia una determinada área del conocimiento, utiliza sus capacidades óptimamente, manifiesta independencia, originalidad en el descubrimiento y/o producción del conocimiento que se corresponde con una situación social dada.

Este aprendizaje creativo contribuye extraordinariamente al crecimiento del estudiante como personalidad; puede ser típico de un sujeto; o aparecer, en situaciones específicas de desarrollo.

Suele darse asociado a otras formas de aprendizaje, como por ejemplo, el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo.

Como se puede apreciar, en este paradigma o corriente psicológica la figura es Vigotsky. Este autor estudió el impacto del medio y de las personas que rodean al niño en el proceso de aprendizaje; y, desarrolló la teoría del "origen social de la mente".

### **1.3. FUNDAMENTACIONES SICOLÓGICAS.**

#### **1.3.1. Introducción.**

Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

Se remarca la diferencia entre el aprendizaje significativo y mecánico, con la finalidad de diferenciar los tipos de aprendizaje; y, su respectiva asimilación en la estructura cognitiva.

#### **1.3.2. Psicología educativa y la labor docente.**

Se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.

La experiencia humana no sólo implica pensamiento, sino también afectividad; y, únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los docentes y su manera de enseñar, la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce; y, el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen; estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los docentes descubran por sí mismos, los métodos de enseñanza más eficaces.

En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Por qué se olvida lo aprendido?; y, complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los "principios del aprendizaje", ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza, y, mejorar su efectividad.

### **1.3.3 Teoría Del Aprendizaje Significativo.**

Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante 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 estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee; sino también, cuáles 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 estudiantes 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 éste: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto; y, enséñese consecuentemente".

Para que se produzca aprendizaje significativo deben darse dos condiciones fundamentales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:
  - ✓ Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende.
  - ✓ Y, por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Atendiendo al objeto aprendido, el aprendizaje significativo puede ser *representacional, de conceptos y proposicional*. Si se utiliza como criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje Significativo puede ser *subordinado, superordenado o combinatorio*.

### **1.3.3.1. Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico.**

Un aprendizaje es significativo, cuando los contenidos son relacionados con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, 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

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, éstos son: ideas y proposiciones, estables y definidas, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo se produce cuando, una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunor") 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 nuevas.

En física, por ejemplo: si los conceptos relacionados con el comportamiento del agua como un fluido ya existen en la estructura cognitiva del estudiante, éstos servirán de subsunores para nuevos conocimientos referidos a electricidad (como analogías).

El proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunores (trabajo, conservación de energía, etc.). Esto implica que los subsunores 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 electricidad; pero en la medida en que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán; y, se modificarán los subsunores iniciales; es decir, los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsunores para conceptos como potencia eléctrica, cuya definición es corriente por voltaje.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura

cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado; y, son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores preexistentes; y, consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

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 preexistentes, 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, "el estudiante carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa"<sup>1</sup>, 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. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar. En todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, éste facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente Ausubel establece que ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje; por ejemplo la simple

---

<sup>1</sup> (ausubel; 1983: 37). : W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

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.

### **1.3.3.2. Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.**

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes; por ejemplo, si en un interruptor introducimos un cable, corremos el peligro de recibir una descarga eléctrica; dependerá de ciertas condiciones tales como: si hay energía eléctrica en los terminales internos del interruptor, si el cable tiene un recubrimiento aislante, si otra parte de nuestro cuerpo no hace contacto físico con un material conductor, etc. Estas ideas conforman el fundamento en física de la electricidad, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿Se debería comunicar estos fundamentos en su forma final; o, debería esperarse que los estudiantes los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción; el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al estudiante en su forma final, sólo se le exige que interiorice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de física, etc.) que se le presenta, de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

En el caso anterior, la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa, ni tampoco convertida en tal durante el proceso de interiorización; por otra

parte, el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos, son comprendidos e interactúan con los "subsunoers" existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el estudiante antes de ser aprendido; e, incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el estudiante debe reordenar la información, integrarla con su estructura cognitiva; y, reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado.

Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa; y, que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo; por ejemplo, el armado correcto de un circuito eléctrico por ensayo y error, es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto ( el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva; y, por lo tanto aprendido mecánicamente; por otra parte, el aprendizaje por recepción no es obligatoriamente mecánico; por ejemplo, una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el estudiante, ésta puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que

propician el aprendizaje por descubrimiento; pero ésta, desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificada; pues en ninguna etapa de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje, a fin de que éstos sean comprendidos y empleados significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes; como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular; pero para la adquisición de

volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel; por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje significativo; y, ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Un niño en edad preescolar; y, tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo, concreto, empírico y basado en la experiencia no verbal. Se puede decir, que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones, presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

### **1.3.3.3. Requisitos para el aprendizaje significativo.**

Al respecto AUSUBEL dice: El estudiante debe manifestar una disposición para relacionar sustancial; y no, arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva; es decir, que lo relacione con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria; como que el material que aprende es potencialmente significativo para él. Lo anterior presupone que:

- El material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del estudiante, la misma que debe poseer "significado lógico"; es decir, que sea relacionado de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del estudiante, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender; y, a su naturaleza.
  
- Disposición para el aprendizaje significativo; esto es, que el estudiante muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva, y no literal, el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva.

Independientemente de cuánto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del estudiante es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del estudiante; ni el proceso ni el resultado serán significativos si el material no es potencialmente significativo; y, si no se relaciona con su estructura cognitiva.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo y diferenciado dentro de un individuo en particular, como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico"; de esta forma el emerger del significado psicológico no sólo depende de la representación que el estudiante haga del material lógicamente significativo; " sino también, que tal estudiante posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" <sup>2</sup> en su estructura cognitiva.

---

<sup>2</sup> (Ausubel:1983:55). : W. Palomino N. : Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel: <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

El que el significado psicológico sea individual, no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos; estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos, son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación; y, el entendimiento entre las personas. Por ejemplo, la proposición: "en todos los casos para que en una resistencia circule una corriente, es necesario que entre sus extremos haya una diferencia de voltaje", tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de carga eléctrica, diferencia de potencial eléctrico, resistividad de un material, entre otros.

#### **1.3.3.4. Tipos de aprendizaje significativo.**

Es importante recalcar, que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende; por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

##### **1.3.3.4.1 Aprendizaje De Representaciones.**

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos); y, significan para el estudiante cualquier significado al que sus referentes aludan.

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños; por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "corriente", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar; o, se convierte en el equivalente para la corriente que el niño está percibiendo en ese momento; por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto; sino, que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

#### 1.3.3.4.2. Aprendizaje De Conceptos.

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes; y, que se designan mediante algún símbolo o signos" <sup>3</sup>; partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos: formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis; del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "corriente", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "corriente", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "corriente" a través de sus experiencias con la corriente (pilas); y, al comparar, las experiencias similares de otros niños.

---

<sup>3</sup> (Ausubel 1983:61). : W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monoqrafias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva, por ello el niño podrá distinguir distintas intensidades de corriente (pila nueva y pila usada); y, afirmar que se trata de la "corriente", cuando experimente esa sensación en cualquier momento.

#### **1.3.3.4.3. Aprendizaje de proposiciones.**

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras, cada una de las cuales constituye un referente unitario; luego éstas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva; es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, es como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva y actitud) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva; y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

#### **1.3.3.5. Principio de la asimilación.**

El Principio de asimilación se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente; origina una

reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción propicia su asimilación.

Por asimilación entendemos, al proceso mediante el cual " la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognoscitiva; proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura preexistente"<sup>4</sup>, al respecto Ausubel recalca: Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada.

El producto de la interacción del proceso de aprendizaje no es solamente el nuevo significado del concepto; sino, que incluye la modificación del subsunor; y, es el significado compuesto (subsunor más amplio).

Consideremos el siguiente caso: si queremos que el estudiante aprenda el concepto de intensidad de corriente, éste debe poseer el concepto de corriente(energía en movimiento a través de un material conductor)en su estructura cognoscitiva previa, el nuevo concepto (intensidad de corriente) se asimila al concepto más inclusivo (corriente) [nuevo significado de corriente]; pero si consideramos que la intensidad de corriente se debe a un determinado valor de corriente(nos afecta en mayor ó menor grado) , no solamente el concepto de intensidad de corriente podrá adquirir significado para el estudiante; sino también, el concepto de corriente que él ya poseía será modificado; y, se volverá más inclusivo [nuevo significado de corriente] , esto le permitirá por ejemplo entender conceptos como corriente directa, corriente alterna, etc.

Evidentemente, el producto de la interacción puede modificarse después de un tiempo; por lo tanto, la asimilación no es un proceso que concluye después

---

<sup>4</sup> Ausubel W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**  
<http://www.monoografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

de un aprendizaje significativo; sino, que continúa a lo largo del tiempo; y, puede involucrar nuevos aprendizajes así como la pérdida de la capacidad de reminiscencia y reproducción de las ideas subordinadas.

Para tener una idea más clara de cómo los significados recién asimilados (intensidad de corriente) llegan a estar disponibles durante el periodo de aprendizaje, AUSUBEL plantea que, durante cierto tiempo son disociables de sus subsunsores (corriente), por lo que pueden ser reproducidos como entidades individuales lo que favorece a la retención de los mismos.

La teoría de la asimilación considera también un proceso posterior de "olvido"; y, que consiste en la "reducción" gradual de los significados con respecto a los subsunsores. Olvidar representa una pérdida progresiva de disociación de las ideas recién asimiladas (intensidad de corriente) respecto al concepto primario (corriente) [mi memoria poco a poco deja atrás el significado de corriente anterior, para darle paso al nuevo significado de corriente modificado por el concepto intensidad de corriente] al que estén incorporados, en relación con el cual surgen sus significados<sup>5</sup>.

Se puede decir entonces que, inmediatamente después de producirse el aprendizaje significativo como resultado de la interacción (corriente, intensidad de corriente), comienza una segunda etapa de asimilación a la que AUSUBEL llama: asimilación obliteradora (desaparición).

En esta etapa las nuevas ideas se vuelven espontáneas; y, progresivamente menos disociables de los subsunsores (ideas ancla). Hasta que no son reproducibles como entidades individuales, esto quiere decir que en determinado momento la interacción "corriente, intensidad de corriente", es simplemente indisociable; y, se reduce a "corriente con un sentido más amplio"; y, se dice que se olvidan. Desde esta perspectiva, el olvido es una continuación de "fase temporal posterior" del proceso de aprendizaje significativo, esto se debe a que es más fácil retener los conceptos y

---

<sup>5</sup> W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**

<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

proposiciones subsunsores, que son más estables que recordar las ideas nuevas que son asimiladas en relación con dichos conceptos y proposiciones.

Es necesario mencionar que, la asimilación obliterada "sacrifica" un cierto volumen de información detallada y específica de cualquier cuerpo de conocimientos.

La asimilación obliteradora, es una consecuencia natural de la asimilación; sin embargo, no significa que el subsunsores vuelva a su forma y estado inicial [etapa de transición, no es temporal] ; sino, que el residuo de la asimilación obliteradora (nuevo concepto de corriente), es el miembro más estable de la interacción (antiguo concepto de corriente, intensidad de corriente), que es el subsunsores modificado. Es importante destacar que describir el proceso de asimilación como una sola interacción (antiguo concepto de corriente, intensidad de corriente), sería una simplificación; pues en menor grado, una nueva información interactúa también con otros subsunsores [por ejemplo: pila, intensidad de corriente]; y, la calidad de asimilación depende en cada caso de la relevancia del subsunsores.

Resumiendo, la esencia de la teoría de la asimilación reside en que, los nuevos significados son adquiridos a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos o proposiciones previas, existentes en la estructura cognitiva del que aprende; de esa interacción resulta un producto (antiguo concepto de corriente, intensidad de corriente), en el que no sólo la nueva información adquiere un nuevo significado(intensidad de corriente); sino, también el subsunsores(antiguo concepto de corriente) adquiere significados adicionales (nuevo concepto de corriente). Durante la etapa de retención el producto es disociable en "corriente" e "intensidad de corriente"; para luego entrar en la fase obliteradora donde la interacción (corriente, intensidad de corriente) se reduce a "nuevo concepto de corriente" dando lugar al olvido (antiguo concepto de corriente).

Dependiendo cómo la nueva información interactúa con la estructura cognitiva, las formas de aprendizaje planteadas por la teoría de asimilación son las siguientes.

### 1.3.3.5.1. Aprendizaje Subordinado.

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del estudiante; es decir, cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva preexistente, es el típico proceso de subsunción.

El aprendizaje de conceptos y de proposiciones hasta aquí descritos, refleja una relación de subordinación; pues, involucran la subsunción de conceptos y proposiciones potencialmente significativos, a las ideas más generales e inclusivas ya existentes en la estructura cognoscitiva.

Ausubel afirma que, la estructura cognitiva tiende a una organización jerárquica en relación al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas; y que, "la organización mental" ejemplifica una pirámide en que las ideas más inclusivas se encuentran en el ápice, e incluyen ideas progresivamente menos amplias<sup>6</sup> [a medida que se va bajando en la pirámide, las ideas tienden a ser más particulares y menos inclusivas].

El aprendizaje subordinado puede a su vez ser de dos tipos: Derivativo y Correlativo.

El primero ocurre cuando el material es aprendido y entendido como un ejemplo específico de un concepto ya existente; confirma o ilustra una proposición general previamente aprendida. El significado del nuevo concepto surge sin mucho esfuerzo, debido a que se deriva o está implícito en un concepto o proposición más inclusiva ya existente en la estructura cognitiva; por ejemplo, si estamos hablando de intensidad de corriente, mencionar que la corriente de una pila produce un cosquilleo, la de un tomacorriente una gran molestia; en cambio la de 220 voltios puede producir la muerte, se estará promoviendo un aprendizaje derivativo en el estudiante; que tenga claro y

---

<sup>6</sup> W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**  
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

preciso el concepto de intensidad de corriente en su estructura cognitiva. Cabe indicar que los atributos de criterio del concepto no cambian, sino que se reconocen nuevos ejemplos.

El aprendizaje subordinado es correlativo si, " es una extensión, elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas"<sup>7</sup>. En este caso, la nueva información también es integrada con los subsunsores relevantes más inclusivos; pero, su significado no es implícito, por lo que los atributos de criterio del concepto incluido pueden ser modificados. Este es el típico proceso a través del cual un nuevo concepto es aprendido.

#### **1.3.3.5.2. Aprendizaje Supraordinado.**

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, "tienen lugar en el curso del razonamiento

inductivo o cuando el material expuesto implica la síntesis de ideas componentes"<sup>8</sup> Se adquiere un nuevo conocimiento uniendo varias ideas, previamente interiorizadas, relacionadas entre sí; por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos, corriente, voltaje, resistencia, el estudiante más tarde podrá aprender el significado de potencia eléctrica; los primeros se subordinan al concepto de potencia eléctrica; lo que representaría un aprendizaje supraordinado. Partiendo de ello se puede decir que, la idea supraordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan [algunos conceptos al mismo tiempo] las ideas subordinadas; por otro lado, el concepto de, potencia eléctrica junto al concepto del tiempo de producción ó consumo de energía (en segundos dividido para 3600), puede servir para aprender el concepto de Kilovatio Hora.

---

<sup>7</sup> W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**  
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

<sup>8</sup> W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**  
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

El hecho que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que la estructura cognitiva es modificada constantemente; pues, el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación; y, a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados (como en el anterior), posteriormente puede ocurrir lo inverso resaltando la característica dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

#### **1.3.3.5.3. Aprendizaje Combinatorio.**

Este tipo de aprendizaje se caracteriza porque la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa; sino, se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son probablemente las

que menos se pueden relacionar; y, menos capaces de "conectarse" con los conocimientos existentes; por lo tanto, más dificultosa para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad subsunsores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

Finalmente el material nuevo, en relación con los conocimientos previos no es más inclusivo ni más específico; sino, que se puede considerar que tiene algunos atributos de criterio en común con ellos; y, pese a ser aprendidos con mayor dificultad que en los casos anteriores, se puede afirmar que "Tienen la misma estabilidad [...] en la estructura cognoscitiva"<sup>9</sup>, porque fueron elaboradas y diferenciadas en función de aprendizajes derivativos y

---

<sup>9</sup>W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:**

<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

correlativos; son ejemplos de estos aprendizajes las relaciones entre masa y energía de los electrones; entre calor y área transversal de un conductor por el cual circula una corriente; esto muestra que implican análisis, diferenciación; y, en escasas ocasiones generalización, síntesis.

### 1.3.3.6. Diferenciación progresiva y reconciliación integradora.

En el proceso de asimilación, como ya fue dicho antes, las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se modifican adquiriendo nuevos significados. La presencia sucesiva de este hecho "Produce una elaboración adicional jerárquica de los conceptos o proposiciones"<sup>10</sup>, dando lugar a una diferenciación progresiva. Este es un hecho que se presenta durante la asimilación, pues los conceptos subsunsores están siendo reelaborados y modificados constantemente, adquiriendo nuevos significados [el concepto de corriente (1) se va ampliando progresivamente a medida que nuevos conceptos se van agregando a la estructura cognitiva: intensidad de corriente (2), corriente alterna (3)]; es decir, progresivamente diferenciados. Este proceso se presenta generalmente en el aprendizaje subordinado (especialmente en el correlativo).

Si durante la asimilación, las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas; y, relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización; y, la atribución de un significado nuevo, a este proceso se le podrá denominar según AUSUBEL reconciliación integradora, [ se reconoce internamente, durante el proceso de asimilación, la relación que existe entre corriente, intensidad de corriente y corriente alterna ] este proceso se presentan durante los aprendizajes supraordinados y

---

<sup>10</sup> (Ausubel;1983:539), W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

combinatorios, pues demandan de una recombinação de los elementos existentes en la estructura cognitiva<sup>11</sup>.

La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, son procesos dinámicos que se presentan durante el aprendizaje significativo. La estructura cognitiva se caracteriza; por lo tanto, por presentar una organización dinámica de los contenidos aprendidos. Según AUSUBEL, la organización de éstos, para un área determinada del conocimiento en la mente del individuo, tiende a ser una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas se sitúan en la cima; y, progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados<sup>12</sup>.

Todo aprendizaje producido por la reconciliación integradora, también dará una mayor diferenciación de los conceptos; o, proposiciones ya existentes pues la reconciliación integradora es una forma de diferenciación progresiva presente durante el aprendizaje significativo.

Los conceptos de diferenciación progresiva y reconciliación integradora pueden ser aprovechados en la labor educativa, puesto que la diferenciación progresiva puede provocarse presentando al inicio del proceso educativo, las ideas más generales e inclusivas que serán enseñadas, para diferenciarlos paulatinamente en términos de detalle y especificidad; por ello se puede afirmar que: Es más fácil para los seres humanos captar aspectos diferenciados de un todo inclusivo previamente aprendido, que llegar al todo a partir de sus componentes diferenciados ya que la organización de los contenidos de una cierta disciplina en la mente de un individuo es una estructura jerárquica<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> (Moreira: 1993).W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

<sup>12</sup> (Ahumada:1983).W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

<sup>13</sup>(Ahumada 1983:87). W. Palomino N. : **Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel:** <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

Por ello la programación de los contenidos no sólo debe proporcionar una diferenciación progresiva; sino también, debe explorar explícitamente las relaciones entre conceptos [fluido de agua y fluido eléctrico], para resaltar las diferencias y similitudes importantes; y luego, reconciliar las incongruencias reales o aparentes.

Finalmente, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos estrechamente relacionados que ocurren a medida que el aprendizaje significativo ocurre.

En el aprendizaje subordinado se presenta una asimilación (subsunción) que conduce a una diferenciación progresiva del concepto o proposición subsunor; mientras que en el proceso de aprendizaje supraordinado y en el combinatorio a medida que las nuevas informaciones son adquiridas, los elementos ya existentes en la estructura cognitiva pueden ser precisados, relacionados y adquirir nuevos significados; y, como consecuencia ser reorganizados, así como adquirir nuevos significados. En esto último consiste la reconciliación integradora.

#### **1.3.4. Aportaciones al constructo.**

##### **1.3.4.1. Aprendizaje significativo: pensamiento, sentimiento y acción.**

Ausubel delimita el importante papel que tiene la predisposición por parte del aprendiz en el proceso de construcción de significados, pero es Novak quien le da carácter humanista al término, al considerar la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. *"Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor"*. La negociación; y, el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo, se constituyen en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos.

Otra aportación muy importante de Novak son los mapas conceptuales.

#### **1.3.4.2. Aprendizaje significativo: significados y responsabilidades compartidos.**

Según Ausubel, aprender significativamente o no, forma parte del ámbito de decisión del individuo, una vez que se cuenta con los subsumidores relevantes y con un material que reúne los requisitos pertinentes de significatividad lógica. El papel del sujeto ya es destacado, tanto por Ausubel como por Novak, como acabamos de ver. La idea de aprendizaje significativo como proceso en el que se comparten significados y se delimitan responsabilidades está, no obstante, desarrollada en profundidad en la Teoría de Educación de Gowin.

Como elementos de un evento educativo; el profesor, el aprendiz y los materiales educativos del currículum, constituyen un eje básico en el que,

partiendo de éstos últimos, las personas que lo definen intentan deliberadamente llegar a acuerdos sobre los significados atribuidos.

*"La enseñanza se consume cuando el significado del material que el estudiante capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el estudiante"*

#### **1.3.4.3. Aprendizaje significativo: un proceso crítico.**

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que ha atribuido los significados contextualmente

aceptados, cuando sólo se ha quedado con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico; y, sin posibilidades de aplicación.

Es crucial también que el que aprende sea crítico con su proceso cognitivo, de manera que manifieste su disposición a analizar desde distintas perspectivas los materiales que se le presentan, a enfrentarse a ellos desde diferentes puntos de vista, a trabajar activamente por atribuir los significados; y no simplemente, a manejar el lenguaje con apariencia de conocimiento.

Al identificar semejanzas y diferencias; y, al reorganizar su conocimiento, el aprendiz tiene un papel activo en sus procesos de aprendizaje. Como Gowin plantea, ésta es su responsabilidad, y como Ausubel señala, depende de la predisposición o actitud significativa de aprendizaje. Esta actitud debe afectar también a la propia concepción sobre el conocimiento y su utilidad. Debemos cuestionarnos qué es lo que queremos aprender, por qué y para qué aprenderlo; y, eso guarda relación con nuestros intereses, nuestras inquietudes; y, sobre todo, las preguntas que nos planteemos.

#### **1.3.4.4. Aprendizaje significativo: un resumen.**

Aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva; que requiere como condiciones:

Predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir; lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una interacción entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los protagonistas del evento educativo. Es una idea subyacente a diferentes teorías y planteamientos

psicológicos y pedagógicos, que ha resultado ser más integradora y eficaz en su aplicación a contextos naturales del aula. Es, también, la forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica.

Para Ausubel, "la exposición verbal es en realidad la manera más eficiente de enseñar la materia de estudio y produce conocimientos más sólidos y menos triviales que cuando los estudiantes son sus propios pedagogos". Esta consideración guarda relación con la polémica relativa a la enseñanza receptiva vs. por descubrimiento y resolución de problemas. Ausubel entiende que es desacertado plantear que el aprendizaje sólo se produce cuando se plantean estrategias de este último tipo.

El problema fundamental se centra en el desconocimiento de cómo se producen los procesos de aprendizaje (articulados en torno a una estructura jerárquica de la mente); y, en la aplicación de programas educativos y planes de enseñanza inadecuados, que no respetan los aspectos sustanciales y programáticos del contenido de las asignaturas objeto de estudio por parte de los estudiantes, tendentes a su adquisición y retención significativas<sup>14</sup>.

### **1.3.5. La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva.**

El avance en la psicología cognitiva ha sido espectacular; y, son muchas las teorías psicológicas y de aprendizaje que se nos ofrecen para comprender cómo se produce y cómo se facilita la cognición.

En tiempos recientes han surgido otras teorías psicológicas que tratan los procesos implicados en la cognición, cuyo objetivo es facilitar una mejor

---

<sup>14</sup> (Ausubel 1973). : Ma. Luz Rodríguez Palmero. : La teoría del aprendizaje significativo. <http://cmc.ilhmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

comprensión de los mismos; entre ellas, la Teoría de los Modelos Mentales (Johnson-Laird) y la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud) porque conjuntamente ofrecen un marco de referencia que apoya consistentemente los presupuestos, principios, condiciones y características expresados por Ausubel (1973, 1976, 2002) en la Teoría del Aprendizaje Significativo. A continuación se explican brevemente ambas teorías, se analiza una visión conjunta de las mismas, para, posteriormente, correlacionar la propuesta ausubeliana con la posición de Vergnaud.

Con este bagaje se discute, finalmente, el aprendizaje significativo desde este enfoque cognitivo más actual.

#### **1.3.5.1. La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird.**

La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico.

Surgen, así, los modelos mentales como mecanismo para comprender el modo según el cual se interpreta el mundo; una de esas posibilidades la ofrece la

Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983, 1996); que atiende tanto a la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen; y, todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio. Esa representación trabaja sobre un contenido al que de este modo se le asigna significado. Johnson-Laird plantea que ante la imposibilidad de aprender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. El razonamiento se lleva a cabo con modelos mentales, la mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que "re-presentan" los objetos y/o las situaciones, captando sus elementos y atributos más característicos. Pero esos modelos mentales se construyen; y, en ellos se pueden utilizar otras representaciones:

*"Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural. Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista".*

### **1.3.5.2. La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud.**

La construcción teórica de Vergnaud es una teoría psicológica que atiende a la complejidad cognitiva; se ocupa de los mecanismos que conducen a la conceptualización de lo real. El objeto que persigue Vergnaud (1996) es entender cuáles son los problemas de desarrollo específicos de un campo de conocimiento. Ese conocimiento lo aprende el sujeto formando algunas de sus estructuras cognitivas, con las situaciones que vive, proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo.

Se trata de una teoría psicológica cognitiva que se ocupa del estudio del desarrollo y del aprendizaje de conceptos y competencias complejas, lo que permite explicar el modo en el que se genera el conocimiento, entendiendo

como tal tanto los saberes que se expresan como los procedimientos; o sea, el saber decir y el saber hacer.

El constructo que da nombre a la teoría es "campo conceptual", idea a la que se llega porque se entiende que es absurdo abordar por separado el estudio de conceptos que están interconectados. Se considera que esos conceptos, que no tienen sentido aisladamente, se construyen y operan en el conocimiento humano en función de las situaciones a las que el sujeto se enfrenta; y, en ese proceso entran en juego procedimientos, concepciones

y representaciones simbólicas, con el objeto de dominar esas situaciones . Un campo conceptual es un conjunto de situaciones en las que el manejo, el

análisis y el tratamiento que realiza la persona requieren una variedad de conceptos, procedimientos y representaciones interconectadas en estrecha conexión.

La Teoría de los Campos Conceptuales tiene múltiples posibilidades en distintas áreas del conocimiento. Se trata de una teoría de la que se derivan diversas consideraciones de interés, tanto de carácter psicológico como pedagógico, destacándose, fundamentalmente, su concepción de esquema como representación mental estable que opera en la memoria a largo plazo. Es una teoría cognitiva que permite comprender y explicar aspectos cruciales del proceso de la cognición.

### **1.3.5.3. La construcción del conocimiento en la perspectiva conjunta de la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales.**

Desarrollar conocimiento no es más que una paulatina construcción de representaciones mentales, que dan cuenta de la realidad; ésta se termina conceptuando a través de esquemas. En la medida en que un esquema de asimilación es la organización invariante de la conducta y que incluye

operaciones invariables, es una estructura mental que goza de estabilidad. Pero ¿cómo se construye? ¿Cuál es su fuente para determinar así, el conocimiento del que dispone la persona que lo posee? ¿Cómo llega un esquema a tener invariantes que determinen una organización de la conducta similar ante situaciones también similares?

Una vez construido un esquema, el sujeto lo usa, asimilando así situaciones de una determinada clase. Pero ante algo nuevo, necesita algún mecanismo útil que le permita aprenderlo, captar esa nueva situación y hacerle frente; ese algo es una representación que lo dota de poder explicativo y predictivo; y eso, es un modelo mental. Una vez que esa nueva situación deja de serla al

presentársele repetidamente, el individuo adquiere dominio sobre esta clase, dando lugar a una organización invariante de su conducta; y eso, es un esquema. Así, se establece un puente entre aquello que constituye la representación primera en la memoria episódica (modelos mentales) y aquello que permanece en la memoria de largo plazo (esquema).

Pueden explicarse, pues, los procesos de aprendizaje, tanto los académicamente establecidos, como aquéllos que resultan erróneos, ya que esos esquemas condicionan los modelos mentales de los que se nutren y viceversa. Podrían entenderse de este modo las respuestas equivocadas que dan los estudiantes reiteradamente sobre algunos conceptos científicos, puesto que se deben a invariantes que la docencia no ha sido capaz de modificar.

El aprendizaje del conocimiento científico supone, consecuentemente, la modificación de los esquemas; y, para ello, la reestructuración y el enriquecimiento de los modelos mentales que los jóvenes generan como fuente de los mismos.

Este marco explicativo conjunto puede ofrecer explicaciones que nos permitan alcanzarlo; o, al menos, mejorarlo en los estudiantes, de tal modo que sus esquemas de asimilación respondan más fielmente al conocimiento científico validado, hasta el momento, que la escuela pretende enseñar.

#### **1.3.5.4. Teoría del Aprendizaje Significativo vs Teoría de los Campos Conceptuales.**

Según Caballero, la Teoría del Aprendizaje Significativo y la Teoría de los Campos Conceptuales son coincidentes al considerar que la significatividad del aprendizaje es un proceso progresivo que requiere tiempo.

En ambas se hace necesario llevar a cabo el análisis conceptual del contenido, objeto de estudio. Para la autora, el referente de los campos conceptuales propuesto por Vergnaud permite comprender, explicar e investigar procesos de aprendizaje significativo. Se trata de teorías psicológicas (una del aprendizaje y otra de la conceptualización de lo real). La Teoría de los Campos Conceptuales aporta un nuevo modo de "ver" el aprendizaje significativo, sobre todo en lo que se refiere a los conceptos.

Efectivamente, complementa su concepción, revalorizándolo en el sentido de que lo que resulta significativo; y, por tanto, perdurable, es el esquema de asimilación que determina la conducta. Los principios y presupuestos vergnaudnianos, como fundamentos psicológicos de la cognición que son, ayudan a entender cómo es y cómo se produce el aprendizaje significativo, ampliando, por tanto, las posibilidades ausubelianas, tanto para la investigación en educación como para la docencia.

#### **1.3.5.5. Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta.**

¿Qué es aprendizaje significativo desde esta perspectiva global de la Teoría del Aprendizaje Significativo, la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de

los Campos Conceptuales? Un aprendizaje significativo no se puede borrar por su condición de diferenciado, estable y perdurable, ya que está anclado en los subsumidores que lo han permitido y le han dado origen, aunque sea científica y contextualmente no aceptado por la comunidad de usuarios. El proceso de asimilación que conduce al aprendizaje significativo es evolutivo; se trata de un fenómeno progresivo; y no, de sustitución del tipo "todo o nada"; el propio subsumidor se ve modificado.

La adquisición y el aprendizaje de conceptos se caracterizan por ser progresivos, la mente opera con representaciones determinadas por los invariantes operatorios de los esquemas (supuestos psicológicos). En esas

representaciones es en donde se plasma el conocimiento del individuo. Los modelos mentales son representaciones que se ejecutan en la memoria episódica; los esquemas de asimilación se construyen en la memoria a largo plazo; y, por eso, tienen carácter de estabilidad. Tanto los modelos mentales como los esquemas se pueden definir por los invariantes operatorios que los caracterizan.

Al construir un esquema, la persona lo usa asimilando de ese modo una determinada clase de situaciones. Dado que es la organización invariante de la conducta ante las mismas circunstancias y en contextos similares, ese esquema permite su dominio. Pero al enfrentarse a una situación nueva -un mundo nuevo- para la que el esquema no es suficientemente eficaz ni válido, éste ya no funciona, lo que reclama por parte del sujeto algún mecanismo que le permita asimilarla. Para ello, podría pensarse que se construye un modelo mental que actúa de intermediario (modelo mental que resulta de la aplicación de elementos de varios esquemas); y, que permite hacerle frente a esa nueva realidad. El dominio progresivo de la misma podría llevar también a una paulatina estabilización de esa primera representación, lo que nos conduce a su transformación en esquema de asimilación.

Hemos de tener en cuenta que nuevos invariantes son los que condicionan nuevos conceptos y teoremas-en-acción; y, por lo tanto, nuevos esquemas. Debemos considerar también que tanto los modelos mentales como los esquemas pueden contener esos invariantes; o, para ser más precisos, que

los invariantes operatorios de los esquemas determinan los modelos mentales que se ejecuten; y que, consecuentemente, una vez que los modelos mentales vayan dando un mayor dominio, pueden ir constituyéndose en esquemas de asimilación.

### 1.3.6. Conclusiones.

La Teoría del Aprendizaje Significativo es un referente teórico de plena vigencia, como muestra el simple hecho de que ha sido "lugar común" de docentes, investigadores y diseñadores del currículum durante más de cuarenta años. Pero es también una gran desconocida, en el sentido de que muchos de sus elementos no han sido captados, comprendidos o "aprendidos significativamente" por parte de los que nos dedicamos a la enseñanza.

Aprendizaje significativo sigue siendo un constructo de una gran potencia explicativa, tanto en términos psicológicos como pedagógicos. Pero haciendo gala del sentido crítico que le atribuye, hemos de cuestionarnos el uso que se está haciendo del mismo. El aprendizaje significativo no es posible sin la predisposición para aprender o una actitud de aprendizaje significativo. No puede desarrollarse si no se dispone de los subsumidores adecuados en la estructura cognitiva. No es factible si el material no es lógicamente significativo, lo que no podemos confundir con el proceso en sí mismo. No es súbito ni surge instantáneamente. No es necesariamente aprendizaje correcto.

No se produce sin la intervención del lenguaje. No se facilita con cualquier organización o tratamiento del contenido curricular. No es el uso de instrumentos facilitadores (como, por ejemplo, mapas conceptuales y V epistemológicas). No es un proceso independiente que se produzca al margen de la interacción personal.

Considera que el aprendizaje se construye de manera evolutiva.

Es una teoría viva que no sólo se ha limitado a resistir durante tanto tiempo, sino que ha evolucionado a lo largo de su historia, a través de las distintas contribuciones que ha recibido. La aplicación de sus principios a la investigación en educación y a la enseñanza, ha permitido, no sólo validar su conocimiento, sino también ampliarlo con interesantes aportaciones que han enriquecido su aplicación y su potencialidad explicativa.

Los constructos de modelo mental y esquema de asimilación permiten explicar el proceso de construcción del aprendizaje significativo; y, por tanto, la adquisición, la asimilación y la retención del conocimiento. La consideración de

la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud ofrece una sólida base psicológica cognitiva a la Teoría del Aprendizaje Significativo; que amplía aún más su poder predictivo y explicativo; y, su perdurabilidad, facilitando así la comprensión del proceso que conduce a la construcción de un aprendizaje significativo.

Puede concluirse, pues, que la Teoría del Aprendizaje Significativo sigue siendo un referente explicativo obligado, de gran potencialidad y vigencia que da cuenta del desarrollo cognitivo generado en el aula.

#### **1.4. FUNDAMENTACIONES PEDAGÓGICAS.**

##### **1.4.1 CONDUCTISMO.**

La concepción conductista dominó gran parte de la primera mitad del siglo XIX. Las investigaciones sobre el comportamiento animal, hicieron pensar que el aprendizaje era una respuesta que se producía ante un determinado estímulo. La repetición era la garantía para aprender; y, siempre se podía obtener más rendimiento si se suministraban los refuerzos oportunos.

Esta concepción del aprendizaje, asociada al esquema estímulo - respuesta, era coherente con las concepciones epistemológicas empiristas - conductistas sobre la naturaleza del conocimiento y la investigación, que ya habían defendido Bacon y Pearson en los siglos XVIII y finales del XIX, respectivamente.

Los años cuarenta del siglo XX fueron hegemónicos de esta concepción; y, debido a ello, se eclipsaron otras tendencias que empezaban a surgir, para las que la comprensión humana se basaba en algo más que en la lógica del descubrimiento.

En este enfoque, el trabajo del maestro consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos contingenciales de reforzamiento para enseñar.

Keller (1978) ha señalado que en esta aproximación, el maestro debe verse como un "ingeniero educacional y un administrador de contingencias".

Un maestro eficaz, debe de ser capaz de manejar hábilmente los recursos tecnológicos conductuales de este enfoque (principios, procedimientos, programas conductuales), para lograr con éxito niveles de eficiencia en su enseñanza; y, sobre todo en el aprendizaje de sus estudiantes.

Dentro de los principios deben manejar especialmente los referidos al reforzamiento positivo; y, evitar, en la medida de lo posible, los basados en el castigo (Skinner, 1970).

Según los conductistas, para que los estudiantes aprendan, basta con presentar la información.

La Escuela Nueva nacida a inicios del siglo XX (que no ha podido aún consolidarse ni siquiera parcialmente), surge como respuesta a la Educación Tradicional que tiene un enfoque externalista, "bancario", como lo define Paulo Freire.

#### **1.4.1.1 Características de este enfoque:**

- Ser un proceso de enseñanza - aprendizaje estandarizado, donde se absolutizan los componentes no personales: objetivos, contenidos métodos, recursos didácticos y evaluación; con métodos directivos y frontales.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- El profesor es un trasmisor de conocimientos, autoritario, rígido, controlador, no espontáneo; ya que su individualidad como profesional está limitada porque es un ejecutor de indicaciones preestablecidas.

El estudiante es un objeto pasivo, reproductor de conocimientos, lo que se manifiesta en su falta de iniciativa, pobreza de intereses, inseguridad y rigidez. Para él, el aprendizaje es algo ajeno, obligatorio; por cuanto se implica en éste como persona.

#### **1.4.2. REFERENTES TEÓRICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA ESCUELA:**

- Las teorías Constructivistas.
- La psicología Cognitiva contemporánea.
- Las tendencias Humanistas.
- El enfoque Histórico - Cultural.

El análisis pormenorizado de estas corrientes, es imposible en un trabajo como éste; por eso, sólo tomaremos aquellos elementos que, a nuestro juicio, constituyen sus aportes y limitaciones fundamentales.

#### **LAS TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS:**

De acuerdo con la aproximación psicogenética, el maestro es un promotor del desarrollo y de la autonomía de los estudiantes. Debe conocer a profundidad los problemas y características del aprendizaje operatorio de los estudiantes; y, las etapas del desarrollo cognoscitivo general. Su papel fundamental consiste en promover una atmósfera de reciprocidad, de respeto y auto

confianza para el joven, dando oportunidad para el aprendizaje autoestructurante de los estudiantes, principalmente, a través de la "enseñanza indirecta"; y, del planteamiento de problemas y conflictos cognoscitivos.

El maestro debe reducir su nivel de autoridad en la medida de lo posible, con el objetivo que el estudiante cuando intente aprender o conocer algún contenido escolar, no se sienta supeditado a lo que el maestro dice; y, no se fomente en el estudiante la dependencia y la heteronomía moral e intelectual.

En este sentido, el profesor debe respetar los errores (los cuales siempre tienen algo de la respuesta correcta) y Estrategias de conocimiento propias de los jóvenes; y, no exigir la emisión simple de la "respuesta correcta". Debe evitar el uso de la recompensa y el castigo (sanciones expiatorias); y, promover que los estudiantes construyan sus propios valores morales; y sólo, en aquellas ocasiones cuando sea necesario hacer uso de lo que Piaget llamó sanciones por reciprocidad, siempre en un contexto de respeto mutuo.

De acuerdo con los escritos de Piaget (1985) existen dos tipos de sanciones: las sanciones expiatorias y las sanciones por reciprocidad. Las sanciones por expiación, son aquellas donde no existe una relación lógica entre la acción a ser sancionada y la sanción; esto es, el vínculo es totalmente arbitrario e impuesto por una persona con autoridad. Estas sanciones, obviamente están asociadas con el fomento de una moral heterónoma en el joven.

Las sanciones por reciprocidad, son aquellas que están directamente relacionadas con el acto a sancionar; y su efecto, es ayudar a construir reglas de conducta mediante la coordinación de puntos de vista (finalmente esta coordinación, es la fuente de la autonomía tanto moral como intelectual). Las sanciones de este tipo están basadas en la "regla de oro: no hagas a otro lo que no quieras que te hagan"; y, deben ser utilizadas sólo en casos necesarios; y siempre, en un ambiente de mutuo respeto entre el maestro y el estudiante.

Finalmente, respecto a la formación docente, es importante también ser congruente con la posición constructivista; esto es, permitiendo que el maestro llegue a asumir estos nuevos roles; y, a considerar los cambios en sus prácticas educativas (en la enseñanza, la interacción con los estudiantes, etc.) por convicción autoconstruida (no por simple información sobre las ventajas de esta nueva forma de enseñar, aunque en el fondo no crean en ellas...), dando oportunidad a que su práctica docente y los planes de estudio, se vean enriquecidos por su propia creatividad y vivencias particulares.

En estas tendencias, como primera condición, el maestro debe partir de la idea de un estudiante activo que aprenda significativamente, que aprenda a aprender y a pensar. Su papel, en este sentido, se centra especialmente en confeccionar y organizar, experiencias didácticas que logren esos fines.

Las diferencias con el profesor tradicional, consisten en no centrarse en enseñar exclusivamente información, ni en tomar un papel protagónico (es el que sabe, el que da la clase, etc.) en detrimento de la participación de los estudiantes.

Desde la perspectiva ausubeliana, el profesor debe estar profundamente interesado en promover en sus estudiantes el aprendizaje significativo de los contenidos escolares (descubrimiento y recepción). Para ello, es necesario que procure que en sus lecciones, exposiciones de los contenidos, lecturas y experiencias de aprendizaje, exista siempre un grado necesario de lógica significativa (arreglo lógico de ideas, claridad de expresión estructuración adecuada, etc.), para aspirar a que los estudiantes logren un aprendizaje verdaderamente significativo.

Igualmente, debe conocer y hacer uso de las denominadas estrategias instruccionales cognitivas, para aplicarlas de manera efectiva en sus cursos o situaciones instruccionales.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Otro aspecto relevante, es la preocupación que debe mostrar por el desarrollo, inducción y enseñanza de habilidades; o, estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas de los estudiantes.

En los enfoques de enseñar a pensar, el maestro debe permitir a los estudiantes experimentar y reflexionar sobre tópicos definidos de antemano; o, que emerjan de las inquietudes de los estudiantes, con un apoyo y retroalimentación continuas.

## **LAS TENDENCIAS HUMANISTAS:**

El núcleo central del papel del docente en una educación humanista está basado en una relación de respeto con sus estudiantes. El docente debe partir siempre de las potencialidades y necesidades individuales de los estudiantes; y con ello, crear y fomentar un clima social fundamental para que la comunicación de la información académica y la emocional sea exitosa<sup>15</sup>.

Otra característica importante del maestro humanista, asociada con la anterior, es que debe ser un facilitador de la capacidad potencial de autorrealización de los estudiantes. Sus esfuerzos didácticos, deben estar encaminados a lograr que las actividades de los estudiantes sean autodirigidas, fomentando el autoaprendizaje y la creatividad. El maestro no debe limitar, ni poner restricciones en la entrega de los materiales pedagógicos; más bien, debe proporcionar a los estudiantes todos los que estén a su alcance<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> (Hamachek, 1987). Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>16</sup> (Rogers 1978). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

**Rasgos que debe poseer el maestro humanista:**

- 1.-Debe ser un maestro interesado en la persona total de los estudiantes<sup>17</sup>.
  
- 2.-Debe estar abierto ante nuevas formas de enseñanza u opciones educativas<sup>18</sup>.
  
- 3.-Fomentar el espíritu cooperativo de sus estudiantes<sup>19</sup>
  
- 4.-Deben ser frente a sus estudiantes tal y como son; auténticos y genuinos<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> (Hamachek 1987). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>18</sup> (Carlos, Hernández y García, 1991; Sebastián, 1986.). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>19</sup> (Sebastián 1986). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>20</sup> (Good y Brophy, 1983; Sebastián, 1986.). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

5.-Deben comprender a los estudiantes poniéndose en el lugar de ellos, siendo sensible a sus percepciones y sentimientos (comprensión empática)<sup>21</sup>

6.-Debe rechazar las posturas autoritarias y egocéntricas<sup>22</sup>.

Estas ideas humanistas que surgen entre los llamados "teóricos de la Tercera Fuerza" <sup>23</sup>, también aparecen como reacción a los paradigmas empiristas, conductistas y psicoanalíticos. Aunque se acercan más a estos últimos, responden a la necesidad de crear una nueva imagen del hombre, de la sociedad y de la ciencia. Conciben al ser humano... "como un ser esencial, con una naturaleza biológica; y, que es miembro de una especie"... <sup>24</sup>

Para ellos la tarea del educador es ayudar a la persona a encontrar lo que tiene en sí mismo, a descubrir su auténtico yo; no forzarla o formarla de un modo predeterminado que alguien ha decidido de antemano, a priori. Pero esta persona singular pertenece a una especie, comparte una humanidad, por lo que también debe aprender a ser completamente humano. Hablan entonces de dos tipos de aprendizaje, intrínseco, para ser persona; y, el extrínseco, impersonal de conocimientos y hábitos.

---

<sup>21</sup> (Good y Brophy, 1983). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>22</sup> (Sebastián, 1986). : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>23</sup> Rogers, Maslow. Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. : <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

<sup>24</sup> A. Maslow, en Some educational implicatios of Humanistic Psychologies, 1968. : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar. <http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

### Aspectos positivos:

- El énfasis de la subjetividad, el papel activo del sujeto en sus aprendizajes de vida, creativo y significativo.
- La atención a las diferencias individuales.
- El aprendizaje dinámico, flexible con momentos de iluminación, audacia (de salto cualitativo), y momentos de consolidación, precaución, comprobación.

Las implicaciones pedagógicas de estas concepciones en el desarrollo de la creatividad, podemos encontrarlas en la Pedagogía no Directiva, que parte de considerar que:

- Todos los hombres poseen una disposición fundamental, una necesidad de desarrollo personal o tendencia a actualizarse, a partir de la cual desarrolla sus potencialidades que favorecen su conservación y enriquecimiento.
  
- El maestro entonces debe facilitar que el estudiante se sienta libre de reaccionar, de elaborar su experiencia y sus sentimientos personales como él cree que debe hacerlo, por eso este maestro debe tener una personalidad relativamente bien integrada, auténtica, debe tener confianza en las posibilidades de los estudiantes; y, tener empatía con los mismos. No debe diagnosticar, valorar, formar; o, cambiar el comportamiento, las necesidades y objetivos del estudiante.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

No es necesaria la enseñanza. Cuando las personas quieren aprender algo, se reúnen para ello; utilizando o no, un consultor (maestro, psicoterapeuta).

En las aplicaciones de esta Pedagogía se han encontrado dos problemas básicos:

- Se puede perder el equilibrio necesario entre enseñanza y aprendizaje, entre transmisión cultural y necesidades individuales.
- La enseñanza es muy costosa, demorada en el tiempo, requiere de locales, de condiciones especiales; y, de una preparación teórico - práctica especial del profesor.

**Implicaciones pedagógicas para el desarrollo de la creatividad:**

- El aprendizaje creativo concebido como una actividad social, de producción y reproducción del conocimiento, mediante la cual, el niño se apropia de la experiencia histórico - cultural, asimila modelos sociales de actividad y de interrelación; más tarde, en la institución educativa, de conocimientos científicos bajo condiciones de orientación e interacción social.
- El carácter rector de la enseñanza para el desarrollo psicológico, ya que es una fuente de éste. La enseñanza debe asegurar las condiciones para que el estudiante se eleve mediante la colaboración y la actividad conjunta, a un nivel superior de desarrollo.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- En la enseñanza, debe reflejarse la clara concepción de las ideas y valores que mueven el desarrollo social, en función de las condiciones socio - históricas del presente, las condiciones en las que se inserta el estudiante, los recursos de que dispone, el sistema de relaciones que propicien el aprendizaje creativo.
  
- Las instituciones escolares que responden al modelo social de igualdad de condiciones de todos los miembros de la sociedad, para realizarse plenamente, requieren de la priorización de recursos y condiciones, para que la enseñanza sea un proceso de transformación social y personal.
  
- Los principios que, entre otros, deben regir este proceso serían: la unidad entre instrucción y educación, su carácter científico, la enseñanza desarrolladora y su carácter consciente.
  
- En estas aplicaciones, el maestro hace la función de dirección del aprendizaje; es decir, orienta, controla, evalúa, conduce el aprendizaje de los estudiantes; de tal forma, que éstos tengan un rol protagónico en el proceso educativo.

Como se puede apreciar, en este paradigma o corriente psicológica la figura es Vigotsky. Este autor estudió el impacto del medio y de las personas que rodean al niño en el proceso de aprendizaje; y, desarrolló la teoría del "origen social de la mente".

Reiteramos que el concepto básico aportado por Vigotsky es el de "zona de desarrollo próximo". Según él, cada estudiante es capaz de aprender una serie de aspectos que tienen que ver con su nivel de desarrollo; pero, existen otros fuera de su alcance que pueden ser asimilados con la ayuda de un adulto o de iguales más aventajados. Este tramo entre lo que el estudiante no puede aprender por sí mismo y lo que puede aprender con ayuda, es lo que denomina zona de desarrollo próximo.

Este concepto resultó de gran interés, ya que define una zona donde la acción del profesor es de especial incidencia. En este sentido la teoría de Vigotsky concede al docente un papel esencial, al considerarle facilitador del desarrollo de estructuras mentales en el estudiante, para que sea capaz de construir aprendizajes más complejos.

Vigotsky propone también la idea de la doble formación, al defender que toda función cognitiva aparece primero en el plano interpersonal; y posteriormente, se reconstruye en el plano intrapersonal. Es decir, se aprende en interacción con los demás; y, se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando las nuevas competencias a la estructura cognitiva. La importancia que el autor ruso concede a la interacción con adultos y entre iguales, ha hecho que se desarrolle una interesante investigación sobre el aprendizaje cooperativo como estrategia de aprendizaje.

En la concepción sociocultural, podemos hacer extensiva la noción de maestro a cualquier otro guía o experto que mediatice o provea un tutelaje, aún en situaciones de educación informal o extraescolar que propicia un aprendizaje guiado<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Cole 1985. : Alexander Luis Ortiz Ocaña. :¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar.

<http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

En este sentido, hay que hacer mención del paralelismo existente entre aquellos estudios que han investigado las interacciones didácticas madre - hijo (que supone una cierta instrucción).

Los estudios de Bruner y Cole, citados en Linaza, 1984 y los realizados por McLane, 1987 y Wertsch, 1988 ; ó, los estudios realizados sobre aprendizaje cooperativo en grupos pequeños de niños, bajo el paradigma de la "enseñanza recíproca" (Brown y Palincsar, 1984) y los estudios realizados en escenarios naturales de corte más bien etnográfico (Cole y Rogoff) sobre la llamada "enseñanza problémica", donde se ha demostrado, cómo se involucra la noción de Zona Desarrollo Próximo ; y la gran similitud, de las actividades realizadas, con aquellas que se supone debe realizar un maestro en el aula que oriente su práctica de acuerdo con la postura vigotskiana.

En general, cualquiera sea la tendencia o enfoque psicopedagógico al cual se adscriba nuestra práctica educativa, la mejor estrategia para evaluar el desempeño de los maestros puede resumirse en: identificar primero qué es importante conocer acerca del maestro; y, luego, determinar el procedimiento óptimo para obtener la información necesaria.

### **Teoría Genética de Piaget**

Estas teorías descriptivas, según sea su orientación interactiva, se pueden clasificar en teorías de marcado carácter cognitivo, como es el caso de la **Teoría Genética de Piaget**<sup>26</sup>, o social, como el **Modelo de Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky**.

---

<sup>26</sup> Jean Piaget, nació en Neuchâtel, Suiza, en 1896. Falleció en 1980. : Educar Chile: El portal de la educación. : Teorías de aprendizaje: Módulo 4: Tema 1: Teoría Genética de Piaget. [http://www.educarchile.cl/web\\_wizzard/visualiza.asp?id\\_proyecto=3&id\\_pagina=304&posx=4&posy=1](http://www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp?id_proyecto=3&id_pagina=304&posx=4&posy=1)

La Teoría Genética de este psicólogo, influye en muchos de los modelos instruccionales de inspiración cognitiva, debido sobre todo a su modo personal de entender la inteligencia, centrado en el análisis que hace de la evolución de las estructuras cognitivas a lo largo del desarrollo del niño y al papel activo que otorga al estudiante en la construcción del conocimiento.

Para Piaget, el desarrollo de la inteligencia consta de dos procesos esenciales e interdependientes: la *"adaptación"* y la *"organización"*.

Mediante la adaptación (entrada de la información), se consigue un equilibrio entre la asimilación de los elementos del ambiente (integración de las nuevas experiencias a las estructuras previas); y, la acomodación de dichos elementos a través de la modificación de los esquemas y estructuras mentales existentes.

Para avanzar en el nivel de inteligencia, el desarrollo requiere del "desequilibrio" para que puedan modificarse las estructuras intelectuales.

La inteligencia se desarrolla, así, por la **asimilación** de la realidad y la **acomodación** a la misma.

La organización, por otra parte, es un atributo que posee la inteligencia y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas.

Debido a la interacción entre adaptación y organización, en cada momento del desarrollo del individuo, se origina una determinada forma de organización. Es decir, una determinada, y distinta en cada caso, estructura intelectual. Así, durante la etapa sensorio-motora, el niño adquiere estructuras simples que permiten acceder a una etapa preoperatorio de inteligencia intuitiva, hasta

llegar a la etapa de las operaciones formales, en la que el sujeto llega a manejar el pensamiento científico.

Para el desarrollo y construcción de las estructuras cognitivas, es necesario, además, que entren en juego la maduración física, la experiencia o interacción con el medio y la equilibración o autorregulación, puesto que las nuevas estructuras sólo se construyen mediante la superación de una serie de inconsistencias, desequilibrios o perturbaciones.

El aprendizaje dependerá, por tanto, del grado de desarrollo, y habrá de estar en relación con el nivel operativo: el aprendizaje se sirve y depende del desarrollo, y no al revés. O, lo que es lo mismo, el desarrollo precede y limita la posibilidad de aprender. No se podría, de este modo, realizar cualquier tipo de

aprendizaje en cualquier momento del desarrollo del sujeto: el aprendizaje habría de orientarse de acuerdo con la evolución.

En el proceso del conocimiento, las estructuras cognitivas previas condicionarían el aprendizaje, el que, a su vez, modificaría y transformaría tales estructuras y las prepararían para nuevos y más complejos aprendizajes.

Piaget y sus seguidores, hicieron importantes aportaciones al campo educativo a partir de su teoría, entre esas ideas cabe mencionar las adaptaciones necesarias de realizar según el nivel de desarrollo del estudiante, como por ejemplo, el diseño de objetivos de aprendizaje adecuados. Así también, han de plantearse métodos de enseñanza y aprendizaje más activos debido al papel constructivo que se atribuye al estudiante a la hora de manejar el conocimiento.

## **Modelo de Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky<sup>27</sup>**

Plantea su **modelo de aprendizaje sociocultural** que considera al aprendizaje como factor de desarrollo, en donde ambos interactúan entre sí.

Considera al aprendizaje desde una perspectiva más social que biológica; y, depende del desarrollo cultural con el uso de mediadores.

Los mediadores son, por un lado, herramientas (herramientas técnicas) que constituyen las expectativas y las estructuras de conocimientos previos del individuo que sirven para transformar los estímulos externos. Y, por otro, son

los símbolos (herramientas psicológicas), como el lenguaje interno, los cuales nos sirven para hacer propios esos estímulos externos.

Mediante las herramientas, el estudiante busca dominar su entorno, mientras que con los símbolos busca dominarse a sí mismo.

Según Vigotsky, ambos mediadores se encuentran estrechamente relacionados y se influyen mutuamente.

Este proceso mediante el cual se adquiere el conocimiento desde el exterior mediante las herramientas; y, luego se lo incorpora reestructurándolo en el interior mediante los símbolos se denomina **“ley de la doble formación”**

---

<sup>27</sup> **Lev S. Vigotsky**, nació en 1896. Falleció en 1934. : Educar Chile: El portal de la educación. : Teorías de aprendizaje: Módulo 4: Tema 2: Modelo de Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky. : [http://www.educarchile.cl/web\\_wizzard/visualiza.asp?id\\_proyecto=3&id\\_pagina=305&posx=4&posy=2](http://www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp?id_proyecto=3&id_pagina=305&posx=4&posy=2)

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

La estrecha relación entre desarrollo y aprendizaje lo lleva a Vigotsky a formular su teoría de la **“zona de desarrollo próximo”** que se podría definir como la diferencia entre el nivel de desarrollo que existe en la capacidad de un estudiante para resolver un problema (zona de desarrollo real); y, el nivel de desarrollo potencial del mismo estudiante con ayuda de una guía autorizada para resolver el mismo problema. Este desarrollo potencial se refiere a las funciones que no han madurado completamente en el estudiante, pero que están en proceso de hacerlo.

Vigotsky considera que la actividad del estudiante es el motor del aprendizaje.

Los conocimientos estructurados con ayuda de los mediadores (“herramientas” y “símbolos”) generan en el estudiante la mencionada **“zona de desarrollo potencial”** que le permite acceder a nuevos aprendizajes, creándose así un cierto grado de autonomía e independencia para aprender a aprender más.

El docente debe tener la capacidad de activar en el estudiante los conocimientos previos, estructurarlos; y, luego, prepararlo para adquirir conocimientos nuevos proponiéndole experiencias de aprendizaje en el límite de sus posibilidades, con el fin de desarrollar y ampliar su zona de desarrollo potencial; de tal forma que ambos participen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Resumiendo, las diferencias entre las teorías de estos dos grandes psicólogos, podemos decir que Piaget prioriza el desarrollo cognitivo de las estructuras mentales para avanzar en el proceso de aprendizaje; mientras Vigotsky sostiene que dicho proceso depende de la actividad personal del estudiante, en la medida de su capacidad, para interiorizar conocimientos adquiridos de su entorno social. Ambos coinciden en que el aprendizaje es una reestructuración progresiva de la información, lo que los convierte en pilares fundamentales del constructivismo.

## **El Constructivismo.**

El punto común de las actuales elaboraciones constructivistas está dado por la afirmación de que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y re-interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes.

Esto significa que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, y que estos modelos siempre son susceptibles de ser mejorados o cambiados.

El Constructivismo es una filosofía del aprendizaje fundada en la premisa que, como producto de nuestras experiencias, construimos una propia comprensión del mundo en que vivimos. Cada uno de nosotros genera sus propias reglas y modelos mentales que usamos para que tengan sentido nuestras experiencias.

El aprendizaje, por lo tanto, es simplemente el proceso de ajustar nuestros modelos mentales para acomodarnos hacia nuevas experiencias.

El problema de la construcción del conocimiento es uno de los más misteriosos y enigmáticos que se le plantean al ser humano, y ha sido objeto de preocupación filosófica desde que el hombre ha empezado a reflexionar sobre sí mismo.

Una precisión necesaria de hacer respecto del constructivismo y sus relaciones con la educación, consiste en aclarar la idea de que el conocimiento está fuera y lo que el sujeto tiene que hacer es incorporarlo o interiorizarlo. Una de las originalidades del constructivismo es que trata de explicar la formación del conocimiento situándose en el interior del sujeto. Cómo es el proceso mediante

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

el cual el sujeto va desde unas capacidades genéricas e indeterminadas, a construir todo el conocimiento que posee el adulto. Sin duda que el conocimiento está en la sociedad, está en los otros, lo que es importante desde el punto de vista educativo, pero el problema fundamental es explicar cómo el sujeto llega a apropiarse de él.

Desde la perspectiva del constructivismo, todo conocimiento nuevo que el sujeto adquiere es producto de un proceso constructivo si se analiza en el interior del individuo. Es decir, se apoya en conocimientos anteriores y supone una actividad por parte de quien lo adquiere.

Existen aportaciones básicas al constructivismo, como las teorías de Piaget, Vigotsky, entre otras. Pero esas teorías contienen elementos que son incompatibles entre sí, porque parten de suposiciones muy distintas. Como lo que resulta de esa mezcla no puede ser una teoría coherente, se dice que el constructivismo no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo.

El proceso básico que el sujeto sigue para elaborar el conocimiento es poner en marcha sus sistemas de conocimiento y actuar sobre la realidad, ya sea material o mentalmente; examinar cuáles son los resultados, y modificar su conocimiento si resulta necesario. El sujeto puede originar también reestructuraciones internas por la contraposición entre conocimientos que ya posee que entran en conflicto entre ellos. Pero puede igualmente adquirir conocimientos que se le transmiten.

El constructivismo puede ayudar a entender una parte del proceso educativo, pero no puede prescribir lo que debe hacerse en este complejo proceso social que es la educación.

### **Hay varios principios de guía del Constructivismo:**

1. El aprender es una búsqueda constante de conocimientos. Por lo tanto, el aprender debe comenzar con los eventos alrededor de los cuales los estudiantes están intentando activamente construir sus conocimientos.
2. El conocimiento requiere de la comprensión de las partes de un contexto, así como del contexto en su conjunto. Por lo tanto, el proceso de aprendizaje se centra en los conceptos primarios, no en hechos aislados.
3. Para enseñar bien, debemos entender los modelos mentales que los estudiantes utilizan para percibir el mundo y las justificaciones y fundamentos que asumen para apoyar esos modelos.

El propósito del aprendizaje es para una construcción individual de sus propios significados, no es para memorizar las respuestas "correctas" o "devolver" algún otro significado. Puesto que la educación es intrínsecamente interdisciplinaria, la única manera valiosa de medir el aprendizaje es convertir la

evaluación en parte del proceso de aprendizaje, asegurando que provea a los estudiantes información de la calidad del mismo. Cómo el Constructivismo impacta en el aprendizaje

**En el currículum** (plan de estudios). Promueve el uso de programas personalizados de acuerdo al conocimiento anterior (requisitos) de los estudiantes. También pone énfasis en metodologías de solucionar problemas prácticos.

**Instrucción.** Los educadores se centran en hacer conexiones entre diversos hechos y fomentar una nueva comprensión en los estudiantes. Los instructores adaptan sus estrategias de enseñanza a la zona de desarrollo potencial del estudiante y animan a los estudiantes a que analicen, interpreten, y predigan la

información. Los docentes también confían realmente en preguntas de respuestas abiertas y promueven el diálogo extenso entre los propios estudiantes.

**Evaluación.** La evaluación debe llegar a ser parte del proceso de aprendizaje de modo que los estudiantes desempeñen un papel más vital en juzgar su propio progreso.

## CONCLUSIONES

El análisis simplificado de las teorías de Piaget, Vigotsky y el constructivismo; nos puede ayudar a comprender, en cierta medida, las falencias de nuestro sistema educativo.

En nuestra experiencia como docentes universitarios, podemos deducir que los factores genéticos y sociales provocados por el entorno de nuestro país, mal

llamado en vías de desarrollo, son la causa principal de la gran diferencia que existe en la formación integral **humana** de nuestros estudiantes.

Ambos sicólogos coinciden, junto con el constructivismo, que el conocimiento se lo va **construyendo** mediante estructuras y por etapas; las cuales comienzan desde el nacimiento de un niño, hasta su adultez; en realidad durante toda su vida.

Los factores genéticos de un individuo se definen para siempre en el momento de su concepción. Lo único que podría modificarlos, a futuro, son las manipulaciones biogenéticas.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Es nuestra responsabilidad como docentes comprender; y, transmitir a nuestros estudiantes, que debemos profundizar en las causas que permitan la igualdad de oportunidades a los futuros seres humanos, desde el momento de la concepción. Para esto debemos reflexionar en cómo construir una escala de prioridades y valores con respecto a nuestro entorno, cada vez más complejo.

## **1.5. METODOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

### **1.5.1. Métodos de Razonamiento.-**

#### **Método Deductivo.-**

Procede de lo general a lo particular.

El profesor presenta conceptos o principios, definiciones, o afirmaciones de las cuales se extrae conclusiones y consecuencias.

#### **Método Inductivo.-**

Parte de los casos particulares para descubrir el principio general que los rige.

#### **Método Analógico – Comparativo.-**

Permite establecer comparaciones que se llevan a una conclusión por semejanza.

### **1.5.2. Métodos de Coordinación de la Materia.-**

#### **Método Lógico.-**

Presente los datos en orden ascendente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que va de lo menos a lo más complejo o desde el origen a la causa y efecto.

En secuencia inductiva – deductiva.

#### **Método Psicológico.-**

Responde en mayor grado a la edad evolutiva del educando que a las determinaciones de la lógica del adulto.

Va de lo concreto a lo abstracto, de lo próximo a lo remoto, sin detenerse en las relaciones de antecedentes y consecuente al presentar los hechos.

Va de lo psicológico a lo lógico es seguir la marcha natural, continua y progresiva.

#### **Métodos Pedagógicos o Didácticos.-**

Son de aplicación práctica y técnica porque la didáctica es parte de la Pedagogía.

Orientan, regulan, adecuan, la marcha fundamental del aprendizaje de los estudiantes.

### **1.5.3. Métodos en cuanto a la Concretización.-**

#### **Método Símbólico o Verbalístico.-**

Los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra.

### **Método Intuitivo.-**

El proceso de la clase se realiza con objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista los temas anteriores tratados.

### **1.5.4. Métodos en cuanto a la Sistematización.-**

#### **Métodos de Sistematización Rígida.-**

El esquema de la clase no permite flexibilidad alguna a través de sus ítemes lógicamente ensamblados que no dan lugar a la espontaneidad alguna en el desarrollo de la clase.

#### **Métodos de Sistematización Semirígida.-**

En el proceso de la clase se permite cierta flexibilidad, para adaptarse a las condiciones reales, el medio social.

#### **Métodos de Sistematización Ocasional.-**

Aprovecha la motivación del momento y de los acontecimientos importantes del medio.

### **1.5.5. Métodos en cuanto a las actividades de los estudiantes y su grado de independencia.-**

#### **Método Pasivo.-**

Se acentúa la actividad del profesor, permaneciendo los estudiantes en actividad pasiva, recibiendo conocimientos y el saber a través de: lecciones, dictado, preguntas respuestas, exposición dogmática.

#### **Método Activo.-**

Tiene en cuenta la participación del estudiante en el desarrollo de la clase.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Métodos Didácticos Activos.-**

Se aborda con: la experimentación, investigación, solución de problemas, construye, hace.

### **Método Problémico.-**

Contribuye al desarrollo de la personalidad y el pensamiento.

Eleva la actividad en la clase.

Propicia el pensamiento creativo de los estudiantes y maestros.

### **Método de Búsqueda Parcial o Heurístico.-**

Trata de observar, experimentar, comparar, abstraer, generalizar.

### **Método Investigativo.-**

Permite el desarrollo de la creatividad.

Desarrollo de las habilidades de los estudiantes.

Ayuda al desarrollo de la reflexión, la criticidad.

## **1.5.6. Métodos en cuanto a la Globalización de los Conocimientos.-**

### **Método de Globalización.-**

Los contenidos se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas que se interrelacionan entre sí.

### **Método de Especialización.-**

Las asignaturas son tratadas de modo aislado sin articulación entre sí, por la autonomía e independencia que alcanza en la dirección de sus actividades.

### **Método de Concertación.-**

Consiste en convertir, un periodo por asignatura en materia principal, funcionando las otras como auxiliares.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **1.5.7. Métodos en cuanto a la Realización entre Profesor y Estudiante.-**

#### **Método Individual.-**

Está destinado a un solo estudiante.

#### **Método Recíproco.-**

El profesor encamina a sus estudiantes para que enseñen a sus compañeros.

#### **Método Colectivo.-**

El profesor enseña a varios estudiantes.

#### **Método Expositivo.-**

El profesor imparte el conocimiento transmitiendo los contenidos, tan solo con su criterio.

#### **Método de Elaboración Conjunta.-**

El profesor conjuntamente con los estudiantes elabora el conocimiento nuevo, basándose en preguntas y de la búsqueda de información científico – técnico.

### **1.5.8. Método en cuanto al Trabajo del Estudiante.-**

#### **Método de Trabajo Individual.-**

El trabajo escolar es adecuado al estudiante por medio de tareas diferenciadas.

Estudio dirigido.

El profesor orienta al estudiante en sus dificultades.

#### **Método de Trabajo Colectivo.-**

Se apoya en la enseñanza grupal.

Se reparte un plan de estudio entre sus componentes del grupo.

Se nombra un coordinador.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Método Mixto de Trabajo.-**

Se plantea un desarrollo de actividades socializadas en individuales.

Se efectúan dentro y fuera del aula.

### **1.5.9. Métodos en cuanto a la Aceptación de lo Enseñado.-**

#### **Método Dogmático.-**

El profesor explica y no hay objeción alguna a lo que él enseña.

El profesor es el único dueño de la verdad.

#### **Método Heurístico.-**

EL profesor induce al estudiante a comprender antes de fijar.

El estudiante debe hacer implicaciones y justificaciones lógicas.

### **1.5.10. Método en cuanto al Abordaje del Tema de Estudio.-**

#### **Método de Enseñanza Individualizada.-**

Lleva al estudiante a un desenvolvimiento individual más eficiente.

El estudiante desarrolla sus potencialidades.

#### **Método Analítico.-**

Es la separación del todo en sus partes o en sus elementos constitutivos.

#### **Método Sintético.-**

Es la unión de elementos para formar un todo.

Es una marcha progresiva hasta llegar al todo, al fenómeno.

#### **Método de Proyectos.-**

Es el ensayo de una forma más efectiva de enseñar.

Tiene por finalidad llevar al estudiante a realizar algo.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que el estudiante realice, actúe, descubra conocimientos.

### **Método Analítico – Sintético.-**

Desarrolla la capacidad de síntesis o percepción global del objeto.

Clasificar

Descomponer en sus partes.

Reunir.

Relacionar sus partes.

### **1.5.11. Métodos Empíricos.-**

#### **La Entrevista.-**

Permite recoger información, datos de entrevistados.

Facilita el desarrollo de la persona en la comunicación oral y escrita.

El objetivo de la entrevista es obtener información, opiniones, conocimientos especializados de un tema en particular.

Requisitos.-

Se debe elegir al experto y al entrevistador.

Disponer de tiempo y el cuestionario correspondiente.

Precisar el lugar, hora y día de la entrevista.

Conocer previamente al entrevistador.

Procedimiento.-

Aborde gradualmente al interrogado creando un ambiente de amistad, identificación y cordialidad.

Ayude al entrevistador para que se sienta seguro y locuaz.

Procure formular las preguntas con frases fácilmente comprensibles.

Actúe con espontaneidad y franqueza.

No rebata al informante.

### **Encuesta.-**

Es una técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población.

### **Ventajas:**

- Técnica más utilizada y que permite obtener información de casi cualquier tipo de población.
- Permite obtener información sobre hechos pasados de los encuestados.
- Gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite su tratamiento informático y el análisis estadístico.
- Relativamente barata para la información que se obtiene con ello.

### **Inconvenientes:**

- No permite analizar con profundidad temas complejos (recorrir a grupos de discusión).

## **1.6. MEDIOS O RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.**

El uso de los medios en la enseñanza tiene la particularidad que afectan los distintos sentidos humanos, por ejemplo, la vista y el oído, lo cual proporciona experiencias de aprendizaje variados; esta situación es importante porque puede inducir a un aprendizaje permanente.

Lo mencionado permitirá decir que los medios influyen en el aprendizaje, tanto es así que un computador bien utilizado apoya el aprendizaje y la enseñanza; cabe señalar que los medios juegan diversos papeles en la instrucción, desde completar la actuación del profesor.

Algunos de los medios utilizados en la enseñanza de las Matemáticas son:

### **1.6.1. Videos.-**

Se utilizan los como recurso del mejoramiento profesional en la formación continua del profesor de matemáticas.

Fruto de esta actividad hubo una variación de la actividad en el aula, visualización y fijación del contenido, presentación de situaciones cotidianas, aceleración del aprendizaje, aprendizaje de métodos y estrategias diferentes de enseñanza, estímulo para la enseñanza y aprendizaje.

Hay también ciertas desventajas como videos largos, monótonos, mala calidad del video, no siempre motiva, sucesos imprevistos, posibilidad de que el profesor no consiga desarrollar un trabajo integrado.

Los avances tecnológicos pueden ayudar al profesor a repasar sus prácticas pedagógicas, la utilización de videos requiere planificación, de conocimientos por parte del profesor del contenido y el manejo del mismo, es necesario alfabetizar visualmente para adquirir una cultura que permita ver críticamente la imagen.

El profesor debe ver el video antes de presentarlo, y elabore una guía para orientar a los estudiantes en su observación.

Entre algunas de las ventajas de la utilización del video tenemos:

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- Mostrar realidades lejanas en tiempo y espacio.
- Integrar imagen, movimiento, color y sonido a realidades complejas.
- Mantener la atención de los estudiantes.
- Posibilita procesos de retroalimentación en forma grupal.
- Permite realizar análisis y comparaciones con la realidad de cada uno, de acuerdo con sus propias experiencias.
- Permite su reutilización cuantas veces sea necesario.
- Mostrar hechos y situaciones para ilustrar determinados procesos.
- Fomenta y estimula la imaginación; la utilización del video con otros recursos audiovisuales en la enseñanza puede favorecer la imaginación y la creatividad de los estudiantes.

### ***Los Formatos de Video***

Los formatos analógicos están desapareciendo rápidamente. Vemos surgir una nueva especie, con especificaciones técnicas y prestaciones muy superiores. Tal es así que todo el departamento de marketing (de las líneas BROADCAST e INDUSTRIAL) de las principales marcas de equipamiento para video (tales como SONY, PANASONIC, JVC, HITACHI, IKEGAMI, etc. ) practicamente DESCONOCEN en la actualidad cualquier formato analógico.

PRINCIPALES FORMATOS (ANALOGICOS) DESTINADOS A DESAPARECER.

- UMATIC (y todas sus variantes) no se fabrican más desde hace un tiempo
- HI-8
- S-VHS
- VHS
-

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- BETACAM. Sin lugar a dudas. En los Estados Unidos, donde se dictan las tendencias en equipamientos para TELEVISION, CABLE, y videos INSTITUCIONALES se inició un proceso que obliga a todas las estaciones de televisión a realizar su emisión en DTV (Digital TV). Esto implica la renovación total de codificadores, transmisores, editores, cámaras y switchers.

PRINCIPALES FORMATOS (DIGITALES) EN ORDEN DE CALIDAD QUE YA HAY QUE UTILIZAR (en orden de calidad descendente):

- BETACAM DIGITAL (con WIDESCREEN, preferentemente)(conectividad a SDI)
- DIGITAL-S (sólo lo produce la JVC, 3.3:1 compresión, conectividad a SDI)
- DVCPRO50 (Formato mejorado de la FLIA DV, 3.3:1 compresión) (conectividad a SDI)
- DVCPRO, DVCAM, MINIDV (formatos de 500 líneas de resolución, 5:1 de compresión)
- DVD (Doméstico, BROADCAST, pero para distribución domiciliaria, "EL nuevo VHS")

### 1.6.2. Retroproyector.-

Desde el punto de vista instrumental la proyección de filmas mediante un retroproyector tiene la ventaja de ser tecnológicamente fácil de manejar y de transportar al aula. A diferencia de otros recursos, las filmas ofrecen la posibilidad de que los profesores y los estudiantes produzcan, de forma simple y a bajo costo, el material gráfico que deseen proyectar.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

El retroproyector permite , mediante un sistema simple de superposición de hojas de acetato, o bien proyectar una imagen ya acabada o bien construir, poco a poco y ante un grupo de espectadores las informaciones gráficas sucesivas que se pretenda mostrar.

Entre algunas las ventajas del uso del retroproyector tenemos:

- Fácil de manejar.
- Proyectará una imagen clara y limpia.
- El profesor estará siempre frente a los estudiantes.
- Podrá ser utilizado por el profesor como por los estudiantes.
- Permite superponer imágenes.
- Permite tapar y destapar imágenes.
- Se podrá señalar en la imagen proyectada.
- Su contenido se podrá fotocopiar para que el estudiante disponga de él y pueda seguir el desarrollo de la clase.
- Es muy versátil y hay facilidad de preparar el material previamente.

Distintas actividades se pueden realizar durante las clases , las cuales van dirigidas hacia la coordinación visomotora , motora, memoria visual, motora y lógica.

### **1.6.3. Multimedia.-**

La utilización de Multimedia como medio de comunicación es consistente con la perspectiva ofrecida por Vigotsky de co-construcción o teoría socio – cultural, la cual da importancia en ofrecer un contexto para acomodar una concepción de aprendizaje comunicativo e interactivo; el papel del maestro es importante en el hecho de suministrar aclaratorias a las dudas de los estudiantes

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Los educadores y los investigadores identifican el rol del maestro como un factor para el complejo desenvolvimiento del uso de la tecnología.

Multimedia es un término que se refiere a la integración de diferentes medios en mismo contexto.

Llamamos Multimedia a un producto que incluye audiovisuales, textos, animación, imágenes en dos y tres dimensiones.

El éxito del multimedia está vinculado con las interacciones de los estudiantes con el maestro y la forma como éste conduce el proceso.

#### **1.6.4. Software Educativo.-**

Las experiencias con software educativo en matemáticas son diversas debido a la existencia en el mercado de paquetes como Maple, CabriGeometra, Matemática, Mathcad, entre otros.

Un software específico, bien seleccionado, favorece los procesos inductivos y la visualización de conceptos complejos.

Permite comparar, verificar o refutar hipótesis.

Se ha realizado una investigación que se desarrollo con estudiantes universitarios y se obtuvo como conclusión que el software es un apoyo, ayuda a que el estudiante se cuestione, pero es el docente quien debe impartir la teoría previamente, orientar y motivar.

La motivación inicial por parte del profesor es fundamental para que el estudiante incorpore los conceptos, sin embargo debe buscar la independencia en su tarea.

Llegamos a la conclusión de que el uso del programa facilita y concretiza los conceptos y resultados abstractos haciéndolos más fáciles de asimilar. Esto genera un proceso de aprendizaje más dinámico mejorando al motivación del estudiante.

El uso del software debe hacerse con cuidado adaptándolo al curso y no lo contrario.

#### **1.6.5. Calculadora Gráfica.-**

Este medio a influenciado positivamente en las actividades del profesor, en el cambio de actitud por parte de los estudiantes y consecuencias en su rendimiento, aprendizaje.

Se destaca el papel del profesor quien es el que tiene la responsabilidad de diseñar las situaciones didácticas a fin de que la tecnología sea utilizada con efectividad.

#### **1.6.6. Internet.-**

Los estudiantes encuentran abundante información disponible, en cualquier tema que deseen investigar.

Puede ser utilizado desde el punto de vista educativo como sistema de intercambio ( correo electrónico, listas de distribución, chats, gráficos, imágenes, archivos de sonido, bases de datos, etc. ).

#### **1.6.7. Proyector Multimedia.-**

El proyector multimedia que acerca la gran pantalla al trabajo y al hogar.

El proyector multimedia es muy versátil tanto para el trabajo como para el hogar. Sorprendente tanto en salas de reuniones como en aulas, también es

capaz de proyectar entretenimiento en gran pantalla en el salón de su casa. No importa lo que desee proyectar en la gran pantalla, ya sean fotos y películas o deportes y videojuegos.

### **1.6.8. Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación Superior.**

En la actualidad se requiere una información distinta a la tradicional. Se privilegia la comprensión, la comunicación oral y escrita, la autonomía en el aprendizaje, la obtención, selección, análisis crítico de la información, la resolución eficiente de problemas; en otras palabras se potencia la capacidad de pensar, de aprender.

Esto trae consigo cambios en los métodos de enseñanza, privilegiando aquellos que conduzcan a una participación más activa del estudiante. La formidable expansión que las nuevas tecnologías informáticas están experimentando en los últimos años puede y debe ser aprovechada a favor de la educación.

Crear alternativas para un mejor aprendizaje, apoyadas en las computadoras y redes de telecomunicaciones, como núcleo alrededor del cual se agrupan las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, de modo que se supere la mera transmisión de contenidos en la enseñanza.

Esta tendencia renovadora, abre nuevos retos al diseño de currículos y lleva a modelar el proceso educativo, con nuevas formas de enseñanza aprendizaje que integren los avances de la pedagogía contemporánea al empleo de las nuevas tecnologías que la información y las comunicaciones.

De todo lo expuesto, vemos la necesidad de perfeccionar los métodos de enseñanza-aprendizaje de manera que el proceso de instrucción transmita lo mismo en menos tiempo, sin sacrificar la amplitud, profundidad y la calidad

Ing. Eléctrico Diego Alvear Rogge - Ing. Civil Manuel Jibaja Camacho. Facultad 88  
de Educación a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de  
Guayaquil

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

de enseñanza. Hay que tener una actualización y adecuación de los conocimientos de los individuos de acuerdo con sus necesidades.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la educación son vistas desde diferentes posibles teorías:

\* Para quienes el problema del aprendizaje radica en la expresividad y la diversidad de los códigos utilizados para representar la información en los medios de enseñanza, la facilidad de integrar textos, gráficos y lenguaje audiovisual proporcionada por los sistemas multimedia, viene a ser la respuesta a los problemas de motivación y rendimiento del estudiantado.

\* Quienes consideran que el aprendizaje se basa en el intercambio de cooperación, el planteamiento de hipótesis, el reconocimiento del otro y la aceptación de la diversidad, ven en los medios informáticos, en la navegación por la información y en la ampliación en la información con personas o instituciones distantes, la respuesta a las limitaciones que impone el espacio académico.

La tecnología no puede suplir al maestro y a la enseñanza que es un proceso esencialmente espiritual del hombre. Asumir nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación, implicará necesariamente para los docentes, más allá de un conocimiento instrumental especializado.

Se hace necesaria una nueva visión e integración entre el estudiante, el profesor y estas nuevas tecnologías y ello exige la creación de nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje, nuevos procedimientos y estrategias de búsqueda, organización, procedimiento y utilización, así como nuevos enfoques formativos que tengan en cuenta las oportunidades y retos de estas tecnologías.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Las nuevas técnicas de información vistas desde el panorama educativo y en particular desde el plano de la Educación Superior, pueden enriquecer y hasta transformar radicalmente las pedagógicas y científicas en este nivel educacional, elevando significativamente el grado de competitividad y de desarrollo en los profesionales. El reto está en estudiar y promover una nueva manera de comunicar y gerenciar el conocimiento, apoyados en la integración de estas nuevas tecnologías consideradas como sistemas de representación, que implican a los procesos más decisivos del conocimiento, la percepción, las estructuras cognitivas, afectivas y al saber mismo, en concordancia con el desarrollo que han tenido las teorías psicológicas y pedagógicas, buscando aportar a la enseñanza una base más científica que la haga productiva y eficiente, mejorando así la calidad del trabajo académico y de los frutos del mismo.

Una de las limitaciones presentadas para introducir la computadora en la educación, ha sido la resistencia de los maestros a utilizar la nueva tecnología.

El profesor es la persona más capacitada para conocer los problemas de su aula, de la asignatura que imparte y la solución de los mismos.

La inserción de la computadora en el proceso docente es tarea del profesor, y solo él decide si a pesar de las limitaciones de un programa, este puede ser utilizado por sus estudiantes, o por el contrario pese a las virtudes que brinda no satisface los objetivos a alcanzar en la asignatura.

## 1.7. TÉCNICAS DE ENSEÑANZA.

Las técnicas de enseñanza no sólo contienen los pasos a seguir, sino que además suelen contener los motivos por los que se dan tales o cuales pasos.

La integración del estudiante en los grupos de trabajo facilita el aprendizaje y la ayuda mutua, fomentando la motivación y la resolución de dudas.

Las nuevas estructuras organizativas enfatizan la importancia del trabajo en equipo y la capacidad de integrarse mediante una participación activa.

Las nuevas exigencias sociales y laborales demandan capacidad creativa, comunicación verbal y escrita, criticidad y capacidad de trabajo en equipo.

Esto implica nuevas formas de evaluación para los estudiantes; es decir que al evaluar el resultado daremos más crédito a sus habilidades y actitudes no centrando únicamente la valoración en la cuantía de información, o los aspectos memorísticos.

Por lo tanto los estudiantes deben experimentar, trabajar en grupos, discutir sobre una base de igualdad con sus compañeros y profesores.

Debe asignarse menos tiempo a la lección magistral y más a los métodos de grupo y al trabajo individual.

Es preciso prestar atención a los métodos y no sólo a los contenidos, porque las técnicas pueden impedir, si no son adecuadas, la transmisión de cualquier conocimiento.

Es difícil definir la superioridad de una u otra técnica; la decisión dependerá del objetivo de la enseñanza y la preparación científica que se quiera dar al estudiante.

### **1.7.1. Clase Magistral.-**

Trata principalmente de una exposición continua de un conferenciante.

Los estudiantes, escuchan y toman notas, y tienen oportunidad de hacer preguntas.

Es una técnica expositiva en la que la labor didáctica se centra en el profesor, el cual participa casi la totalidad del tiempo, mientras que los estudiantes son receptores de los conocimientos.

Por lo tanto, la clase magistral se caracteriza por ser un proceso de comunicación casi exclusivamente uni-direccional entre el profesor que desarrolla un papel activo y los estudiantes que son receptores pasivos de la información, y que sólo intervienen preguntando.

Es muy importante en la Clase Magistral, la personalidad del profesor y su entusiasmo, que le permita presentar la materia de una manera estimulante de tal forma que motive adecuadamente a los estudiantes.

- \* Una buena Clase Magistral, debe incluir los siguientes aspectos:
- \* El profesor deberá introducir bien las lecciones.
- \* Organizarlas convenientemente.
- \* Desarrollarlas con voz clara y confiada; variar el enfoque y la entonación.
- \* Acompañarla con abundantes contactos visuales con los que escuchan.
- \* Ilustrarlas con ejemplos significativos.
- \* Resumirlas de manera apropiada.

### **1.7.2. Clase Práctica.-**

En las clases prácticas, generalmente se analizan ejercicios y supuestos, de carácter cuantitativo.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Las etapas ha seguirse son:

- \* El profesor selecciona una situación que se refleja en unos datos para su análisis, y por medio de métodos seleccionados, se llegarán a ciertos resultados o conclusiones.
- \* Se entrega el enunciado a los estudiantes, de preferencia antes de clase.
  
- \* Lectura del ejercicio antes de su resolución, permitiendo aclarar posibles dudas.
- \* Resolución del ejercicio, procurando que todos colaboren en la búsqueda de la solución, discusión y análisis de los resultados obtenidos.

Las clases prácticas se basan en conocimientos teóricos previos; facilita la clarificación de conceptos, la eliminación de fallos en el aprendizaje anterior y el desarrollo de habilidades.

Las clases prácticas permiten poner al estudiante en contacto con instrumentos de resolución de problemas y toma de decisiones en casos concretos, que les acercan a las situaciones reales y permiten comprender la aplicación práctica de los modelos teóricos.

### **1.7.3. Trabajos en Grupo.-**

Mientras que en la Clase Magistral el estudiante tiene un comportamiento pasivo; en las técnicas de Trabajo en Grupo debe participar de modo activo. Al trabajar en grupo, el estudiante debe puede resolver problemas prácticos, aplicar conocimientos teóricos y recibir orientación del profesor.

El trabajo en grupo permite conseguir objetivos distintos a los métodos expositivos, al facilitar una mayor participación y responsabilidad de los estudiantes.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Con el Trabajo en Grupo se pueden alcanzar las siguientes finalidades:

- \* Desarrollar capacidad crítica autónoma enfrentando al estudiante con una situación problemática.
- \* Desarrollar habilidades de expresión oral y escrita.
- \* Aplicar lo aprendido.

Se requiere un número limitado de estudiantes en cada grupo de trabajo, los grupos muy grandes dificultan la colaboración y participación activa de todos los estudiantes. El profesor orienta y motiva el proceso de trabajo de los estudiantes.

#### **1.7.4. Tutorías.-**

Constituyen una técnica complementaria de formación personalizada.

Las Tutorías, al ser personalizadas o en grupo que no suele ser más de cuatro, permite aclarar las dudas que cada estudiante tiene en forma individual, permite resolver dudas específicas o pedir más información a los que están interesados en un tema.

Las Tutorías presentan las siguientes ventajas:

- \* Sirve de retroalimentación del profesor. El profesor adquiere información sobre lo que se va entendiendo en clase, donde se encuentran las dificultades de los estudiantes, la motivación de los mismos, los temas que les interesan, etc.
- \* Permite aclarar dudas individuales.
- \* Permite a los estudiantes que quieren profundizar en un tema informarse sobre el mismo.
- \* Al existir reuniones periódicas, se puede realizar un seguimiento de los estudiantes.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

\* Obtener por parte del profesor información sobre el desarrollo del aprendizaje.

#### **1.7.5. Técnica del Caso.-**

Se presente a los estudiantes una situación empresarial tomada generalmente de un caso real, se suministra cierta información, y basándose en los conocimientos adquiridos, se pide que se tomen y se razonen las decisiones oportunas.

Se pretende que el estudiante tome contacto con situaciones reales de la práctica profesional, tomando decisiones en condiciones de incertidumbre.

Se exige una participación más intensa, comparando con otras técnicas de aprendizaje. Deberá no sólo aprender y comprender ideas, sino también utilizarlas cuando los casos requieren juicios de valor. Tendrá que tomar decisiones y defender su punto de vista en la discusión.

#### **1.7.6. Seminario.-**

El seminario tradicional se ha enfocado a la investigación y a la realización de auténticos trabajos de investigación. No existe propiamente seminario si los participantes no hacen un trabajo real de investigación que ordinariamente será escrito. El trabajo en un seminario implica para el alumno toda una serie de actividades:

\* **Preparación.** Generalmente, el estudiar un determinado tema y ampliarlo buscando material.

\* **Elaboración.** Posteriormente, debe pensar, reflexionar, resolver los distintos problemas que plantea el tema y desarrollar una síntesis que debe normalmente presentar por escrito.

\* **Exposición.** Y por último, debe ser capaz de exponer claramente al resto de los compañeros el resultado de su trabajo, defenderlo y aclarar las dudas y cuestiones que puedan plantear los demás y el profesor.

En la práctica, cuando los estudiantes trabajan en grupo, entre ellos se suele dar un amplio debate, sobre todo si es un tema que les resulta atractivo y cercano como el desarrollar un plan de marketing para una empresa que han escogido y para lo que se encuentran motivados. Asimismo, se encuentran motivados para plantear dudas al profesor en una sesión en grupo pequeño. Sin embargo, el plantear dudas o criticar el trabajo de los compañeros es una actividad mas complicada de realizar y de que se produzca.

El objetivo del seminario es que el estudiante aprenda a reflexionar, que adopte un comportamiento activo y que aprenda a debatir en grupo y a defender sus posturas <sup>28</sup>. Se trata de un adiestramiento en la solución de problemas, en la búsqueda de soluciones y en la defensa y debate del planteamiento personal.

## 1.8. EVALUACIÓN

La relación objetivos - evaluación es la esencia del carácter rector de los objetivos del proceso pedagógico, a los cuales se subordinan el resto de los componentes del proceso pedagógico, estas relaciones tienen a su vez carácter objetivo, lo que se cumple en el proceso evaluativo.

---

<sup>28</sup> Aula Fácil.com. : Selección de cursos gratis on line. : ¿Cómo enseñar?. : CLASE 4. : 4.8.  
SEMINARIO. : <http://www.aulafacil.com/Didactica/clase4-8.htm>.

La subjetividad está dada por las relaciones que se producen entre los sujetos participantes: componentes humanos, con sus necesidades, motivaciones, intereses, objetivos, que en su accionar son los que hacen realidad el conjunto de relaciones objetivas consustanciales a la evaluación.

Los factores psicológicos y sociales como la comunicación y motivación, juegan un papel fundamental en la evaluación y el estudiante debe estar adecuadamente orientado acerca de los objetivos a alcanzar.

Es necesario evaluar conjuntamente con los conocimientos, los hábitos, las habilidades y el nivel de desarrollo de la personalidad alcanzado por el estudiante, es decir, los valores que se han formado.

En la evaluación del rendimiento, debe tenerse en cuenta partir los objetivos, y como categoría rectora que precisa lo esencial del contenido fundamentalizado, profesionalizado, y sistematizado. La evaluación parte de los objetivos, pero no se limita a la comprobación de estos, ya que no siempre abarcan en su totalidad al objeto de asimilación, ni las potencialidades de los estudiantes.

En la Evaluación tenemos que tomar en cuenta los siguientes puntos, que serán objeto de nuestro estudio.

- 1.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA EVALUACION.
- 2.- EVALUACION DEL TRABAJO PEDAGOGICO Y DEL APRENDIZAJE.
- 3.- TECNICAS DE EVALUACION.

#### **1.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA EVALUACION.**

La evaluación en lo que tiene ver con el sistema educativo se refiere basicamente en la aplicación de exámenes , para determinar los logros obtenidos por los estudiantes en el aprendizaje, la comprobación de conocimientos.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

En la actualidad la Evaluación implica también:

- \* Recopilación de información para la gerencia.
- \* Control de las actividades.
- \* Aplicación de instrumentos de medición.
- \* Interpretación estadística de los resultados obtenidos.
- \* Asignación de notas.
- \* Control de las actividades.
- \* Base de la supervisión.
- \* Elaboración de valoraciones.

***Evaluación Educativa.-***

Es un proceso que permite el mejoramiento constante de todas las acciones educativas, detectando deficiencias en todos sus aspectos para su corrección y propendiendo al desarrollo de una educación de calidad.

***Evaluar es:***

Analizar cualitativamente todas las transformaciones que tienen lugar como consecuencia de un sistema de influencias educativas, posibilitando arribar a juicios de valor, tomar decisiones, así como determinar las necesidades educativas y los niveles de ayuda a los sujetos interactivos del proceso pedagógico.

***La Evaluación del Aprendizaje.-***

Es un proceso sistemático de recogida de datos incorporado al proceso educativo, que permite obtener información válida y confiable para determinar juicios de valor acerca del logro de los objetivos de aprendizaje.

Hacemos referencia a cuatro acepciones del término evaluación:

**1.- Evaluación como Juicio.-** Proceso de juzgar el valor de un hecho educativo. Los expertos en determinadas materias cumplen la función de aplicar exámenes orales y dictaminar el valor de las admisiones, promociones y rendimientos de los estudiantes.

**2.- Evaluación como Medición.-** Nos permite expresar en términos cuantitativos el grado en que un apersona posee un determinado conocimiento.

**3.- Evaluación como Congruencia.-** Plantea que debe existir una congruencia entre el instrumento de evaluación y los objetivos que se pretenden medir con el.

**4.- Evaluación como Toma de Decisión.-**

Esta considera la evaluación como un proceso para obtener información, mediante la medición, para emitir un juicio y tomar decisiones. La finalidad de la Evaluación es la Toma de Decisión, que está dirigida al mejoramiento, y realizar cambios en las acciones pedagógicas de un sistema educativo.

El concepto actual de evaluación implica la integración de todos los elementos vistos anteriormente, juicio, medición, congruencia y toma de decisión, dichas acciones están dirigidas a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y del sistema educativo de que se trate.

**Funciones de la Evaluación.-**

Medición

Diagnóstico - Tratamiento.

Pronóstico

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Control

Orientación

Calificación

Autoinformación.

**Características.-**

Cíclica

Integral

Consustancial al aprendizaje

Continua

Dinámica

Sistemática

Diagnosticadora

Retroinformadora.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Regulaciones en le Proceso de Evaluación.**

En el proceso evaluativo se manifiestan regularidades que reflejan relaciones internas, sustentadas en las leyes didácticas planteadas y que son las siguientes:

- \* El objetivo como categoría rectora.
- \* Las relaciones entre objetivos, contenidos y métodos.
- \* Vínculo de la derivación e integración del proceso.
- \* Relación de la instrucción y la educación.

Estas leyes nos permiten precisar las siguientes regularidades evaluativos:

- \* Objetivos – evaluación
- \* Contenido – evaluación
- \* Métodos - evaluación
- \* Evaluación – controles
  
- \* Evaluación – calificaciones
- \* Evaluación - acreditación

La Evaluación no se limita a la comprobación de los objetivos cognitivos solamente, sino que abarca las diferentes aristas del desarrollo de los individuos, incluye lo instructivo y lo educativo.

Hay que guiar al estudiante no solamente para aprobar y continuar hacia los cursos siguientes o solo alcanzar un título, sino llegar al objetivo real que es de aprender, desarrollarse y realizarse como persona.

## **2.- EVALUACION DEL TRABAJO PEDAGOGICO Y DEL APRENDIZAJE.**

La dirección y el perfeccionamiento del proceso pedagógico que tiene lugar en las instituciones docentes requiere comprobar la calidad de la formación que recibe el educando en sus estadios intermedios y resultado final, en correspondencia con la determinación clara y precisa de los contenidos de la enseñanza.

En la evaluación hay dos direcciones en interrelación dialéctica:

- 1.- Evaluación del trabajo pedagógico.
- 2.- Evaluación del aprendizaje que implica el desarrollo de la personalidad.

### **2.1 Evaluación del Trabajo Pedagógico.-**

Es el proceso de comprobación y valoración del logro de los objetivos del proceso pedagógico en un plano macroestructural, es decir, referido a la eficiencia del sistema didáctico, las estrategias utilizadas y la dirección pedagógica, concretado en el efecto educativo sobre el estudiante.

Para determinar el grado de eficiencia del proceso indispensable además de diseñar, planificar y ejecutar el trabajo pedagógico, controlar y evaluar resultados.

En la evaluación del trabajo pedagógico, se debe tener en cuenta los datos objetivos referidos a:

- \* El sistema de influencias ejercidas
- \* Actividades educativas realizadas.
- \* Factores que intervienen.
- \* Calidad de las clases impartidas.
- \* Relación entre actividades docentes y extradocentes.
- \* Atención a las potencialidades educativas del proceso.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

No sólo se debe tener en cuenta los valores numéricos, lo cuantitativo, sino también el análisis cualitativo de los diferentes resultados. Es importante que metodológicamente se consideren los criterios asumidos para evaluar, los parámetros para la valoración, incluye el efecto educativo, el cual se debe caracterizar por la transformación efectuada en el estudiante, la interiorización y exteriorización de cualidades personales, que son reflejo de:

Grado de dominio de los conocimientos, hábitos y habilidades.

Capacidades.

Valores.

Nivel de independencia.

Nivel de actividad en la práctica social.

Nivel de responsabilidad personal y grupal.

## **2.2 Evaluación del Aprendizaje.-**

Es el análisis cuantitativo y cualitativo de los cambios que se han hecho sistemáticamente en el estudiante en relación con el aprendizaje y el nivel de desarrollo de la personalidad a lo largo de un ciclo, de un período de enseñanza.

La consideración de la evaluación de los conocimientos, hábitos y habilidades reduce la extensión del concepto evaluación pedagógica que se ha identificado equivocadamente con evaluación del rendimiento. La evaluación debe reflejar la unidad entre la instrucción y la educación en el proceso pedagógico, es decir, que a un proceso único corresponde una evaluación integradora única también.

Es necesario evaluar conjuntamente conjuntamente con los conocimientos, los hábitos, las habilidades y el nivel de desarrollo de la personalidad

alcanzado por el estudiante, en otras palabras los valores que se han formado.

### 3.- TECNICAS PARA ELABORAR INSTRUMENTOS DE EVALUACION DEL APRENDIZAJE.

En cualquier actividad evaluativo, están presentes las preguntas; las mismas deben ser cuidadosamente elaboradas con el objeto de que los resultados reflejen la realidad de las habilidades y conocimientos logrados por los estudiantes.

Las preguntas deben cumplir los siguientes requisitos:

- \* Objetivas.
- \* Válidas.
- \* Confiables.
- \* Ajustadas al contenido a evaluar.
- \* Permitir la diferenciación e individualización del proceso.
- \* Aplicables según las condiciones y fondo de tiempo real.

#### Clasificación de las Técnicas Evaluativos.-

Según el Tipo de Aprendizaje a evaluar:

TIPO	TECNICA
Cognitivo	Pruebas Objetivas Pruebas de desarrollo.
Afectivo	Tests Estandarizados. Tests no estandarizados.
Psicomotor	Observación.  Pruebas no estandarizadas.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Según el **Modelo Cualitativo**.

## **TECNICAS .**

Autoevaluación.

Observación.

Escalas de actitudes.

Pruebas de libro abierto.

Ejercicio interpretativo.

Interrogatorio, preguntas del profesor.

Trabajo independiente: control a través de informes.

Pruebas o exámenes: oral, escrito o combinado.

Trabajo práctico.

La técnica más tradicional es el examen con sus variantes: escritos, orales y prácticos.

Hay una tendencia a utilizar al examen como técnica de evaluar, que potencia el papel dirigente y las decisiones del docente. La característica fundamental del examen es que permite medir el rendimiento, en especial de los contenidos, como expresión de los conocimientos del estudiante.

En la actualidad se propende a la Autoevaluación del propio estudiante, la cual nos indica la independencia alcanzada por el mismo.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Constituye una habilidad que se desarrolla mediante la aplicación de diferentes técnicas, aplicadas en el ámbito de institución educativa, como en el contexto externo.

La Autoevaluación es parte de la auto – educación, tiene función valorativa, reguladora, orientadora, da lugar que el estudiante compare sus logros, su conducta, con los objetivos a alcanzar y redimensionar los mismos.

Es importante la utilización de un lenguaje asequible y accesible a la hora de orientar a los estudiantes en la utilización de la autoevaluativa.

Señalar la autoevaluación como la primera técnica evaluativo, subraya la necesidad de que la evaluación sea un verdadero proceso personalizado, donde el estudiante sea un sujeto participante en su propia formación.

La autoevaluación es un resultado del proceso pedagógico, que necesita un entrenamiento tanto de los estudiantes como de los docentes.

## **1.9 REFORMA CURRICULAR.**

### **Diseño Curricular.**

En la elaboración de un diseño curricular por su importancia, complejidad y trascendencia, hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.- Diagnóstico y determinación del problema científico.
- 2.- Estudio teórico y toma de partido en el campo del diseño curricular.
- 3.- Elaboración de la nueva propuesta de diseño curricular.

Para luego una vez ya elaborada la propuesta, llegar a la Validación de la misma; y la Generalización del nuevo diseño curricular.

## CAPÍTULO II

### 2. PROPUESTA DE LA REFORMA CURRICULAR

#### 2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Para una mejor estructuración de las carreras relacionadas con la electrónica, creemos que es necesaria la modificación del Syllabus de dos asignaturas básicas, que son: Matemáticas para las TIC y Electricidad I.

En la primera, observamos que hacían falta más contenidos que sirvan de base para los niveles superiores, y éste es el caso de Magnitudes Escalares y Vectoriales, Números Complejos y Álgebra de Boole; que nos servirán en asignaturas como Electricidad II en la que estudiamos circuitos resistivos, inductivos y capacitivos, en donde aplicamos números complejos.

Otro caso es de Electromagnetismo, en donde aplicamos el producto vectorial que es muy útil para la formulación de relaciones que implican campos magnéticos.

El Álgebra de Boole nos sirve para simplificar circuitos digitales con puertas lógicas.

En Electricidad I, comenzamos con el capítulo Sistema de Unidades en donde tratamos específicamente las unidades básicas, suplementaria y derivadas que el estudiante utilizará en las carreras relacionadas con la electrónica.

Hemos visto la necesidad de dedicarle tiempo a la resolución de ejercicios dentro de algunos capítulos, porque esto ayudará al estudiante a la interiorización de los conceptos relacionados con los fenómenos electromagnéticos.

Se ha considerado conveniente reforzar los conceptos correspondientes a la ley de gravitación universal, energía mecánica y potencia mecánica; para que

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

el estudiante haga suya la cultura del aprendizaje significativo, y con ello el asimilará de mejor forma los fenómenos electromagnéticos.

También utilizamos el concepto de aprendizaje significativo, para lo referente a la circulación del agua relacionándola con un circuito eléctrico.

Por último, consideramos que lo más importante es la implementación de un laboratorio para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.

## **FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS**

Relativismo: (Protágoras, Gorgias y Heráclito) Cada persona o grupo tiene normas morales propias. Distintas "morales" pueden coexistir entre sí. No existen valores absolutos ni universales que nos permitan juzgar lo que está bien o mal. Ningún sistema o principio ético es mejor que otro. "Todo es relativo". Para defender esta posición, el relativista propone dos argumentos: (1) Puesto que las personas y las culturas no se ponen de acuerdo acerca de la ética, no hay valores morales objetivos (2) Todas las opiniones son relativas, ya que no se basan en valores morales inmutables u objetivos. Permite la tolerancia de prácticas que pueden ser consideradas diferentes o raras.

## **FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS**

Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante 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.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura

cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

## **FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS**

El Constructivismo es una filosofía del aprendizaje fundada en la premisa que como producto de nuestras experiencias, construimos una propia comprensión del mundo en que vivimos. Cada uno de nosotros genera sus propias reglas y modelos mentales que usamos para que tengan sentido nuestras experiencias.

## **TÉCNICAS DE ESTUDIO**

### **Trabajos en Grupo.-**

Mientras que en la Clase Magistral el estudiante tiene un comportamiento pasivo; en las técnicas de Trabajo en Grupo debe participar de modo activo. Al trabajar en grupo, el estudiante puede resolver problemas prácticos, aplicar conocimientos teóricos y recibir orientación del profesor.

Con el Trabajo en Grupo se pueden alcanzar las siguientes finalidades:

- \* Desarrollar capacidad crítica autónoma enfrentando al estudiante con una situación problemática.
- \* Desarrollar habilidades de expresión oral y escrita.
- \* Aplicar lo aprendido.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## **MÉTODOS DE ESTUDIO**

### **Método de Elaboración Conjunta.**

El profesor conjuntamente con los estudiantes elabora el conocimiento nuevo, basándose en preguntas y de la búsqueda de la información científico-técnica. Escogimos este método porque, bajo nuestro criterio, aglutina a varios métodos mencionados en esta tesis.

## **EVALUACIÓN**

Nosotros decidimos evaluar al estudiante bajo la perspectiva del constructivismo, para que forme parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **BENEFICIOS ESPERADOS CON EL CAMBIO DEL PROGRAMA**

Con los nuevos conocimientos adquiridos, el estudiante tendrá las bases suficientes que le ayuden a asimilar los contenidos de las asignaturas de niveles superiores.

Con la implementación del laboratorio esperamos que el estudiante se identifique con el desarrollo de su carrera; y, se motive en el campo de la investigación.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## **2.2. PERFIL DE LA CARRERA**

### **INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

#### **I. CARRERA Y TÍTULO A OFERTA.**

##### **Carrera.-**

Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones.

##### **Perfil del Egresado**

##### **Títulos.-**

Ingeniero en Gestión en Telecomunicaciones.

##### **Duración de la Carrera.-**

9 semestres

##### **Mención.-**

Redes de Acceso y Telefonía.

#### **II. PERFILES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES.**

##### **Perfil del Ingeniero en Gestión de Telecomunicaciones.**

El Ingeniero en Gestión de Telecomunicaciones, es un profesional de nivel superior capaz de diseñar, instalar y administrar sistemas de telecomunicaciones, con fundamentos científicos, tecnológicos, humanísticos y de gestión. Su preparación integral le permitirá desarrollar su actividad profesional con originalidad en la solución de problemas empresariales y de la sociedad en general, demostrando sólidos valores ético-morales.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Competencias principales a desarrollar.-**

- 1.- Participar en la toma de decisiones estratégicas de una organización y asesorar, en concordancia con las mismas acerca de las políticas de desarrollo de sistemas de telecomunicaciones.
- 2.- Evaluar, clasificar y seleccionar proyectos de telecomunicaciones , evaluar y seleccionar alternativas de asistencia externa.
- 3.- Planificar, efectuar y evaluar los estudios de factibilidad inherentes a todo proyecto de diseño de telecomunicaciones y de modificación o reemplazo de los mismos.
- 4.- Planificar, dirigir, ejecutar y controlar el relevamiento, análisis, diseño, desarrollo, implementación y prueba de redes de acceso y planta externa.
- 5.- Evaluar y seleccionar, desde el punto de vista de las tecnologías en telecomunicaciones, los equipos de procesamiento, comunicación y los sistemas de base de datos.
- 6.- Elaborar métodos y normas a seguir en cuestiones de seguridad y privacidad de la información procesada y/o generada por los sistemas de información que soportan un sistema de telefonía; particular en la determinación de las acciones a seguir en esta materia y evaluar su aplicación.
- 7.- Elaborar métodos y normas a seguir en cuestión de salvaguarda y control de los recursos y lógicos, de un sistema de telecomunicaciones; participar en la determinación de las acciones a seguir en esta materia y evaluar su aplicación.
- 8.- Realizar auditorías en área de telecomunicaciones así como en los sistemas de información utilizados para soportarlos.
- 9.- Comunicarse eficientemente en idioma inglés en el mundo de los negocios.

**Mención:** Telefonía

### **Competencias principales a desarrollar.-**

- 1.- Diseñar sistemas de redes de acceso y planta externa.
- 2.- Identificar las tecnologías de telefonía disponibles en el mercado y aplicarlas eficientemente de acuerdo a las necesidades planteadas.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- 3.- Evaluar tecnologías de redes telefónicas para su correcta aplicación.
- 4.- Realizar costeo de sistemas de telefonía y comunicaciones.
- 5.- Auditar la eficiencia de redes telefónicas ya instaladas.

### **Escenarios laborales del Graduado.-**

- 1.- Áreas de telecomunicaciones de empresas públicas y privadas, que brinden servicios de telefonía fija o celular.
- 2.- Empresas públicas y privadas, que brinden servicios de conexión a redes privadas y al internet.
- 3.- Empresas públicas o privadas que tengan infraestructura de telecomunicaciones.
- 4.- Empresas Auditoras y de Servicios que ofrezcan evaluaciones en sistemas de Telecomunicaciones.

### **Ocupaciones.-**

- 1.- Ingeniero: asesor, diseñador y ejecutor de sistemas de telecomunicaciones en empresas y organizaciones en general.
- 2.- Director de departamentos de Servicios de Telecomunicaciones.
- 3.- Director de Telemática.
- 4.- Auditor de Telecomunicaciones.
- 5.- Administrador de su propia empresa.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## **2.3. BASES CIENTÍFICAS DE LA PROPUESTA**

### **2.3.1. Investigación**

Para la implementación del laboratorio de electricidad se realizó una minuciosa investigación para elegir los equipos que más se adecúen a nuestras necesidades.

De las distintas alternativas, optamos por la propuesta de la compañía LUCAS-NUELLE, que nos ofrecía un sistema modular denominado UniTr@in-I.

La principal ventaja de este sistema consiste en la posibilidad de implementar progresivamente nuevos equipos, para la aplicación de conocimientos adquiridos en asignaturas de niveles superiores.

### **2.3.2. Entrevistas**

Entrevistamos al Decano de la Facultad de las TIC, al profesor que ha impartido las asignaturas de Mecánica y Física; por último, a estudiantes que han cursado por las asignaturas antes mencionadas y por las asignaturas que son objeto de esta propuesta de reforma curricular.

### **2.3.3. Datos estadísticos**

Realizamos una tabulación y gráficos estadísticos de los datos proporcionados por la Facultad de las TIC. Los resultados se muestran en los anexos.

### **2.3.4. Estudio de factibilidad**

Ing. Eléctrico Diego Alvear Rogge - Ing. Civil Manuel Jibaja Camacho. Facultad 114 de Educación a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Podemos dividir este estudio en:

- La factibilidad de la implementación de la asignatura matemáticas para las TIC.
- La factibilidad de la implementación de la asignatura Electricidad I.

En ambas asignaturas pensamos que no habría inconveniente por parte de la UTEG que se les asigne cuatro créditos; siempre y cuando las autoridades consideren totalmente válidos nuestros argumentos.

Con respecto al laboratorio de electricidad I, estamos seguros que después de la exhaustiva investigación que hemos realizado, la UTEG invertirá en la implementación del mismo.

El laboratorio estará a cargo del docente que dicte la asignatura de Electricidad I. En los anexos se incluirán los resultados finales de la investigación. Debido a que la información proporcionada por esta institución es confidencial nos hemos visto obligados a omitir los precios.

2.4. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN	DE LOS PLANES DE	ELECTRICIDAD I
CUADRO	COMPARATIVO	DE ELECTRICIDAD I
CONTENIDO ACTUAL	CONTENIDO NUEVO	JUSTIFICACIÓN
<p><b>1.1 Naturaleza de la electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Antecedentes históricos</li> <li>➤ Naturaleza química de la materia</li> <li>➤ Naturaleza física de la materia</li> <li>➤ Conductores y aisladores</li> </ul>	<p><b>1.1 Sistema internacional de unidades.</b></p> <p>1.1.1. Unidades básicas.</p> <p>1.1.1.1. Unidad de longitud.</p> <p>1.1.1.2. Unidad de masa.</p> <p>1.1.1.3. Unidad de tiempo.</p> <p>1.1.1.4. Unidad de intensidad de corriente eléctrica.</p> <p>1.1.2. Unidades suplementarias.</p> <p>1.1.2.1. Unidades de ángulo plano.</p> <p>1.1.3. Unidades derivadas</p>	<p>➤ Consideramos que el estudiante debe conocer las unidades mencionadas para, posteriormente, poder combinarlas y obtener así las unidades derivadas; tales como unidad de fuerza, energía, potencia, voltaje, etc.</p>
<p><b>1.1 Naturaleza de la electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Antecedentes históricos</li> <li>➤ Naturaleza química de la materia</li> <li>➤ Naturaleza física de la materia</li> <li>➤ Conductores y aisladores</li> </ul>	<p><b>2.1. Naturaleza de la electricidad.</b></p> <p>2.1.1. Antecedentes históricos.</p> <p>2.1.2. Naturaleza química de la materia.</p> <p>2.1.2.1. Composición química de la materia.</p> <p>2.1.2.2. Partículas subatómicas.</p> <p>2.1.2.3. Átomos neutros.</p> <p>2.1.2.3. Iones positivos y negativos.</p> <p>2.1.2.3. Interacción molecular.</p> <p>2.1.3. Naturaleza física de la materia.</p> <p>2.1.3.1. Estados físicos de la materia.</p> <p>2.1.3.2. Manifestaciones eléctricas de la materia.</p> <p>2.1.3.3. Manifestaciones magnéticas de la materia.</p>	<p>➤ Se ha trasladado el subcapítulo “Conductores y Aisladores” más adelante como capítulo 2.3.</p> <p>➤ El nuevo desglose ayuda a comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</p>

	<p><b>2.2. Gravitación y campo gravitatorio.</b>                  2.2.1. Introducción.                  2.2.2. Ley de gravitación universal.                  2.2.3. Principio de superposición.                  2.2.4. Campo gravitatorio.                  2.2.5. Interacción entre masas.</p>	<p>➤ En el contenido actual no consta este capítulo.</p>
	<p><b>2.3. Materiales conductores y aisladores.</b>                  2.3.1. Relación con el fluido eléctrico                  2.3.2. Área transversal y conductividad.                  2.3.3. Energía interna y conductividad.                  2.3.4. Electrones libres.                  2.3.5. Dieléctricos.</p>	<p>➤ Para la mejor comprensión de este capítulo se ha incluido el subcapítulo 2.3.1. para que el estudiante pueda relacionar cómo el fluido eléctrico depende de la conductividad de un material.</p>
<p><b>1.2 Electrización</b>                  ➤ Electrización por frotación                  ➤ Electrización por conducción                  ➤ Electrización por inducción                  ➤ Polarización</p>	<p><b>2.4. Electrización</b>                  2.4.1. Atracción y repulsión de cargas eléctricas                  2.4.2. Maneras de cargar un cuerpo.                  2.4.2.1. Electrización por frotación.                  2.4.2.2. Electrización por conducción.                  2.4.2.3. Electrización por inducción.                  2.4.3. Polarización de moléculas.                  2.4.3.1. Moléculas polares.                  2.4.3.2. Moléculas no polares.                  2.4.3.3. Orientación de las moléculas en un campo magnético</p>	<p>➤ Aunque el contenido es el mismo, con el nuevo desglose se puede comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</p>

<p><b>1.3 Ley de Coulomb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparación con la fuerza gravitacional</li> <li>➤ Medición de la carga eléctrica</li> <li>➤ Constante dieléctrica del vacío</li> <li>➤ Constante dieléctrica del medio</li> <li>➤ Constante dieléctrica relativa</li> <li>➤ Principio de superposición</li> </ul>	<p><b>2.5. Ley de Coulomb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Comparación con la ley de gravitación universal.</li> <li>2.5.2. Medición de la carga eléctrica.</li> <li>2.5.3. Fuerza eléctrica entre dos cargas.</li> <li>2.5.4. Constante dieléctrica del vacío.</li> <li>2.5.5. Constante dieléctrica del medio.</li> <li>2.5.6. Constante dieléctrica relativa.</li> <li>2.5.7. Principio de superposición.</li> </ul>	<p>➤ En el nuevo contenido se ha incluido la resolución de problemas para una mejor comprensión de la materia.</p>
<p><b>1.4 Campo eléctrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de campo eléctrico</li> <li>➤ Vector campo eléctrico</li> <li>➤ Movimiento de cargas en un campo eléctrico</li> <li>➤ Campo eléctrico de una carga puntual</li> <li>➤ Campo eléctrico de varias cargas puntuales</li> <li>➤ Campo eléctrico de una carga esférica</li> <li>➤ Líneas de fuerza</li> <li>➤ Campo eléctrico uniforme</li> <li>➤ Campo eléctrico en el interior y en la superficie del conductor</li> <li>➤ Blindaje electrostático</li> <li>➤ Pararrayos: el poder de las puntas</li> </ul>	<p><b>2.6 Campo eléctrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Comparación con el campo gravitatorio.</li> <li>2.6.2. Definición de campo eléctrico.</li> <li>2.6.3. Definición del vector campo eléctrico.</li> <li>2.6.4. Movimiento de cargas en un campo eléctrico.</li> <li>2.6.5. Campo eléctrico originada por una carga puntual.</li> <li>2.6.6. Campo eléctrico originado por varias cargas puntuales.</li> <li>2.6.7. Campo eléctrico originado por una carga esférica.</li> <li>2.6.8. Definición de líneas de fuerza.</li> <li>2.6.9. Definición de campo eléctrico uniforme.</li> <li>2.6.10. Campo eléctrico en el interior y en la superficie de un conductor.</li> <li>2.4.11. Blindaje electrostático.</li> <li>2.4.12. Pararrayos: el poder de las puntas.</li> </ul>	<p>➤ En el nuevo contenido se ha incluido la resolución de problemas para una mejor comprensión de la materia.</p>

<p><b>1.5 Diferencia de potencial Eléctrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de diferencia de potencial eléctrico</li> <li>➤ Sentido del movimiento de una carga</li> <li>➤ Tensión eléctrica en un campo uniforme</li> <li>➤ Potencial en un punto</li> <li>➤ Potencial creado por una carga puntual</li> <li>➤ Potencial creado por varias cargas puntuales</li> <li>➤ Potencial creado por una esfera electrizada</li> <li>➤ Superficies equipotenciales</li> <li>➤ Distribución de carga entre dos conductores</li> <li>➤ Generador de Van de Graaff</li> </ul>	<p><b>2.7. Diferencia de potencial Eléctrico</b></p> <p>2.7.1. Energía potencial gravitacional.</p> <p>2.7.2. Energía potencial eléctrica.</p> <p>2.7.3. Definición de diferencia de potencial eléctrico.</p> <p>2.7.4. Definición de voltaje.</p> <p>2.7.5. Sentido del movimiento de una carga.</p> <p>2.7.6. Tensión eléctrica en un campo uniforme.</p> <p>2.7.7. Potencial creado por una carga puntual.</p> <p>2.7.8. Potencial creado por varias cargas puntuales.</p> <p>2.7.9. Potencial creado por una esfera electrizada.</p> <p>2.7.10. Superficies equipotenciales.</p> <p>2.7.11. Superficies equipotenciales en un campo eléctrico uniforme.</p> <p>2.7.12. Diferencia de potencial entre dos puntos de un conductor.</p> <p>2.7.13. Distribución de carga entre dos conductores.</p> <p>2.7.14. Generador de Van de Graaff.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se ha introducido el subcapítulo de energía potencial gravitacional, para una mejor comprensión del capítulo.</li> <li>➤ En el nuevo contenido se ha incluido la resolución de problemas para una mejor comprensión de la materia.</li> </ul>
<p><b>2.1 Corriente eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de corriente eléctrica</li> <li>➤ Corriente eléctrica convencional</li> <li>➤ Intensidad de la corriente eléctrica</li> <li>➤ Corriente continua y corriente alterna</li> </ul>	<p><b>3.1 Corriente eléctrica</b></p> <p>3.1.1. Concepto de corriente eléctrica.</p> <p>3.1.2. Corriente eléctrica convencional.</p> <p>3.1.3. Intensidad de la corriente eléctrica.</p> <p>3.1.4. Corriente continua y corriente alterna.</p> <p>3.1.5. Corriente trifásica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aunque el contenido es el mismo, con el nuevo desglose se puede comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</li> </ul>

<p><b>2.2 Resistividad y resistencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Factores que afectan la resistencia eléctrica de un conductor</li> <li>➤ Reóstato</li> <li>➤ Ley de OHM</li> </ul>	<p><b>3.2 Resistividad de un material y resistencia eléctrica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Definición de resistividad de un material.</li> <li>3.2.2. Factores que afectan la resistencia eléctrica de un conductor.</li> <li>3.2.3. Reóstatos.</li> <li>3.2.4. Ley de OHM.</li> <li>3.2.5. Código de colores para determinar el valor de una resistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se ha incluido el subcapítulo 3.2.5. para que el estudiante aprenda a reconocer el valor de una resistencia sin necesidad de un instrumento de medición.</li> </ul>
<p><b>2.3 Potencia eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transformación de la energía eléctrica</li> <li>➤ Potencia desarrollada en una carga eléctrica</li> <li>➤ Efecto Joule</li> </ul>	<p><b>3.3. Potencia eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Potencia mecánica</li> <li>3.3.1.1. Definición de fuerza.</li> <li>3.3.1.2. Definición de trabajo.</li> <li>3.3.1.3. Tipos de energía</li> <li>3.3.1.3.1. Energía cinética.</li> <li>3.3.1.3.1. Energía potencial.</li> <li>3.3.1.4. Definición de potencia mecánica.</li> <li>3.3.2. Potencia eléctrica.</li> <li>3.3.2.1. Energía eléctrica.</li> <li>3.3.2.2. Definición de potencia eléctrica.</li> <li>3.3.3. Transformación de la energía eléctrica.</li> <li>3.3.3.1. Dispositivos eléctricos activos.</li> <li>3.3.3.2. Dispositivos eléctricos pasivos.</li> <li>3.3.4. Potencia desarrollada en una carga eléctrica.</li> <li>3.3.5. Efecto Joule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se ha introducido el subcapítulo 3.3.1. para que el estudiante relacione la potencia con fenómenos físicos que se pueden observar en la vida diaria.</li> <li>➤ El nuevo desglose ayuda a comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</li> </ul>

<p><b>2.4 Instrumentos de medición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Amperímetro</li> <li>➤ Voltímetro</li> <li>➤ Ohmetro</li> <li>➤ Multímetro</li> </ul>	<p><b>3.4.4 Instrumentos de medición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Amperímetro.</li> <li>3.4.2. Voltímetro.</li> <li>3.4.3. Ohmetro.</li> <li>3.4.4. Multímetro.</li> </ul>	<p>➤ No se han hecho modificaciones en este capítulo.</p>
<p><b>2.5 Fuerza electromotriz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuentes de fuerza electromotriz</li> </ul>	<p><b>3.5 Fuerza electromotriz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Fuentes de fuerza electromotriz.</li> <li>3.5.2. Definición de fuerza electromotriz.</li> <li>3.5.3. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.</li> <li>3.5.4. Fuerza contraelectromotriz.</li> <li>3.5.5. Circuito en serie.</li> <li>3.5.5.1. Resistencia interna.</li> <li>3.5.5.2. Análisis de un circuito en serie.</li> <li>3.5.5.3. Potencia desarrollada por una fuente generadora.</li> </ul>	<p>➤ Se ha incluido el subcapítulo 3.5.3. para que el estudiante a través de la observación del traslado del agua desde un punto a otro de una casa, pueda relacionar este fenómeno con la fuerza electromotriz y contraelectromotriz.</p> <p>➤ El nuevo desglose ayuda a comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</p>
<p><b>3.1 Elementos constituyentes de circuitos eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conductores</li> <li>➤ Pílas</li> <li>➤ Interruptores</li> <li>➤ Protectores</li> <li>➤ Resistencias</li> </ul>	<p><b>4.1 Elementos constituyentes de circuitos eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Conductores.</li> <li>4.1.2. Pílas.</li> <li>4.1.3. Interruptores.</li> <li>4.1.4. Protectores.</li> <li>4.1.5. Resistencias.</li> </ul>	<p>➤ No se han hecho modificaciones en este capítulo.</p>

<p><b>3.2 Conexión en serie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Divisor de voltaje</li> <li>➤ Resistencia equivalente</li> <li>➤ Corriente</li> </ul>	<p><b>4.2 Conexión en serie</b></p> <p>4.2.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.</p> <p>4.2.2. Corriente que circula a través de un circuito en serie.</p> <p>4.2.3. Divisor de voltaje.</p> <p>4.2.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en serie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se ha incluido el subcapítulo 4.2.1. para que el estudiante pueda comparar el comportamiento del agua con el de la electricidad, en un circuito cuyas resistencias estén conectadas en serie.</li> <li>➤ Se ha rediseñado el orden de los subcapítulos, para una mejor comprensión de los mismos.</li> </ul>
<p><b>3.3 Conexión en paralelo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Voltaje</li> <li>➤ Resistencia equivalente</li> <li>➤ Divisor de corriente</li> </ul>	<p><b>4.3 Conexión en paralelo</b></p> <p>4.3.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.</p> <p>4.3.2. Divisor de corriente.</p> <p>4.3.3. Voltaje entre los terminales de dispositivos conectados en paralelo.</p> <p>4.3.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en paralelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se ha incluido el subcapítulo 4.3.1. para que el estudiante pueda comparar el comportamiento del agua con el de la electricidad, en un circuito cuyas resistencias estén conectadas en serie.</li> <li>➤ Se ha rediseñado el orden de los subcapítulos, para una mejor comprensión de los mismos.</li> </ul>
<p><b>3.4 Leyes de Kirchhoff</b></p>	<p><b>4.4 Leyes de Kirchhoff</b></p> <p>4.4.1. Ley de corrientes.</p> <p>4.4.2. Ley de voltajes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aunque el contenido es el mismo, con el nuevo desglose se puede comprender mejor el desarrollo de este capítulo.</li> </ul>
<p><b>3.5 Resolución de circuitos</b></p>	<p><b>4.5 Circuitos.</b></p> <p>4.5.1. Resolución de problemas.</p> <p>4.5.2. Prácticas en laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El cambio fundamental para la nueva propuesta radica en la implementación de un laboratorio.</li> </ul>

2.5 ANÁLISIS Y COMPARACIÓN	DE LOS PLANES		DE MATEMÁTICAS PARA LAS TIC
CUADRO	COMPARATIVO	DE MATEMÁTICAS PARA LAS TIC	
CONTENIDO ACTUAL	CONTENIDO NUEVO		
<p><b>1.- Álgebra Elemental</b></p> <p>1.1.1 Factor Común.</p> <p>1.1.2 Agrupación de términos</p> <p>1.1.3 Trinomio cuadrado perfecto</p> <p>1.1.4 Diferencias de cuadrado.</p> <p>1.1.5 Trinomio <math>x^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.6 Trinomio <math>ax^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.7 Suma o diferencias de cubos</p> <p>1.1.8 Fórmula cuadrática.</p>	<p><b>1.- Álgebra Elemental</b></p> <p>1.1.1 Factor Común.</p> <p>1.1.2 Agrupación de términos</p> <p>1.1.3 Trinomio cuadrado perfecto</p> <p>1.1.4 Diferencias de cuadrado.</p> <p>1.1.5 Trinomio <math>x^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.6 Trinomio <math>ax^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.7 Suma o diferencias de cubos</p> <p>1.1.8 Fórmula cuadrática.</p>		
<p><b>2.- Sistema Numérico y Binario.</b></p> <p>2.1 Sistema decimal</p> <p>2.2 Sistema binario.</p> <p>2.2.1 Suma y multiplicación de binarios.</p> <p>2.2.2 Resta y división de binarios.</p>	<p><b>2.- Sistema Numérico y Binario.</b></p> <p>2.1 Sistema decimal</p> <p>2.2 Sistema binario.</p> <p>2.2.1 Suma y multiplicación de binarios.</p> <p>2.2.2 Resta y división de binarios.</p>	<p>Se separó el Sistema Numérico de los Codificadores, para que exista una mejor comprensión de los mismos de parte de los estudiantes.</p>	
<p><b>3.- Codificadores para Computadoras.</b></p> <p>3.1 Sistema Octal</p> <p>3.1.1 Suma de Octales</p> <p>3.2 Sistema hexadecimal</p> <p>3.2.1 Suma de hexadecimales.</p>	<p><b>3.- Codificadores para Computadoras.</b></p> <p>3.1 Sistema Octal</p> <p>3.1.1 Suma de Octales</p> <p>3.2 Sistema hexadecimal</p> <p>3.2.1 Suma de hexadecimales.</p>		

<p><b>5.- Matrices y Determinantes</b>                      5.1 Concepto de matriz.                      5.2 Propiedades de las Matrices                      5.3 Suma de matrices                      5.4 Multiplicación de un escalar por una matriz.                      5.5 Multiplicación de matrices.                      5.6 Resolución de ecuaciones por matriz aumentada                      5.7 Concepto de determinante                      5.8 Determinantes de segundo y tercer orden.                      5.9 Resolución de sistemas de ecuaciones por determinantes.</p>	<p><b>4.- Magnitudes Escalares y Vectoriales.</b>                      4.1 Diferencia entre magnitud escalar y Vectorial.                      1.1 Característica de un vector.                      1.2 Sistema de vectores.                      1.3 Suma y resta de vectores.                      1.3.1 Método gráfico                      1.3.2 Método analítico.                      1.4 Producto de un escalar por un vector.                      1.5 Producto escalar de dos vectores.                      4.7 Producto vectorial de dos vectores.</p>	<p>Se va a utilizar en la explicación del concepto de campo magnético, como una cantidad vectorial.                       Se va a identificar la fuerza ejercida por un campo magnético sobre un carga en movimiento expresado como un producto vectorial ( producto cruz).</p>
<p><b>5.- Matrices y Determinantes</b>                      5.1 Concepto de matriz.                      5.2 Propiedades de las Matrices                      5.3 Suma de matrices                      5.4 Multiplicación de un escalar por una matriz.                      5.5 Multiplicación de matrices.                      5.6 Resolución de ecuaciones por matriz aumentada                      5.7 Concepto de determinante                      5.8 Determinantes de segundo y tercer orden.                      5.9 Resolución de sistemas de ecuaciones por determinantes.</p>	<p><b>5.- Matrices y Determinantes</b>                      5.1 Concepto de matriz.                      5.2 Propiedades de las Matrices                      5.3 Suma de matrices                      5.4 Multiplicación de un escalar por una matriz.                      5.5 Multiplicación de matrices.                      5.6 Resolución de ecuaciones por matriz aumentada                      5.7 Concepto de determinante                      5.8 Determinantes de segundo y tercer orden.                      5.9 Resolución de sistemas de ecuaciones por determinantes.</p>	

<p><b>6.- Trigonometría</b> 6.1 Nociones trigonométricas 6.2 Funciones trigonométricas 6.3 Fórmulas trigonométricas. 6.4 Identidades trigonométricas. 6.5 Ecuaciones trigonométricas.</p>	<p><b>6.- Trigonometría</b> 6.1 Nociones trigonométricas 6.2 Funciones trigonométricas 6.3 Fórmulas trigonométricas. 6.4 Identidades trigonométricas. 6.5 Ecuaciones trigonométricas</p>	
	<p><b>7.- Números Complejos.</b> 1.1 Definición de Número Complejo. 1.2 Representación binomial 7.3 Suma, resta, multiplicación de números complejos.</p>	<p>Sirve para circuitos resistivos, capacitivos e inductivos.</p>

	<p><b>8.- Álgebra de Boole</b> 1.1 Introducción 1.2 Álgebra de Boole 1.3 Dualidad. 1.4 Teoremas básicos 1.5 Orden y Álgebra de Boole 1.6 Expresiones de Boole: formas sumas de productos.</p>	Sirve en digitales, y para algoritmos.
--	---	--

## **2.6. PROGRAMA DE ELECTRICIDAD I**

### **INFORMACIÓN GENERAL**

**PRERREQUISITOS: FÍSICA Y MATEMÁTICAS PARA LAS TIC**

**ASIGNATURA: ELECTRICIDAD I.**

**CICLO: SEGUNDO.**

**CRÉDITOS: CUATRO.**

### **OBJETIVOS GENERALES**

**Al final del curso el estudiante será capaz de:**

- Identificar, aplicar y transferir principios electromagnéticos
- Transferir el concepto del "Principio de la conservación de la energía" hacia otros campos de la Física.
- Propender hacia una disciplina pro-activa y autodidacta para adquirir nuevos conocimientos
- Desarrollar el espíritu crítico mediante el análisis y el razonamiento de los conceptos adquiridos.

UNIDAD	OBJETIVOS	CONTENIDO	TÉCNICAS Y MÉTODOS	EVALUACIÓN	TIEMPO
1. SISTEMA DE UNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar en el Sistema Internacional de Unidades las unidades básicas de longitud, masa, tiempo e intensidad de corriente eléctrica.</li> <li>➤ Identificar en el Sistema Internacional de Unidades la unidad suplementaria de ángulo plano.</li> </ul>	<p><b>1.1 Sistema internacional de unidades.</b></p> <p><b>1.1.1. Unidades básicas.</b></p> <p>1.1.1.1. Unidad de longitud.</p> <p>1.1.1.2. Unidad de masa.</p> <p>1.1.1.3. Unidad de tiempo.</p> <p>1.1.1.4. Unidad de intensidad de corriente eléctrica.</p> <p>1.1.2. Unidades suplementarias.</p> <p>1.1.2.1. Unidades de ángulo plano.</p> <p>1.1.3. Unidades derivadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificará en el Sistema Internacional de Unidades las unidades básicas de longitud, masa, tiempo e intensidad de corriente eléctrica.</li> <li>➤ Identificará en el Sistema Internacional de Unidades la unidad suplementaria de ángulo plano.</li> </ul>	1 hora

<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferenciar entre protón, neutrón y electrón.</li> <li>➤ Diferenciar entre iones positivos, iones negativos y átomos neutros.</li> </ul>	<p><b>2.1 Naturaleza de la electricidad</b></p> <p>2.1.1. Antecedentes históricos.</p> <p>2.1.2. Naturaleza química de la materia.</p> <p>2.1.2.1. Composición química de la materia.</p> <p>2.1.2.2. Partículas subatómicas.</p> <p>2.1.2.3. Átomos neutros.</p> <p>2.1.2.3. Iones positivos y negativos.</p> <p>2.1.2.3. Interacción molecular.</p> <p>2.1.3. Naturaleza física de la materia.</p> <p>2.1.3.1. Estados físicos de la materia.</p> <p>2.1.3.2. Manifestaciones eléctricas de la materia.</p> <p>2.1.3.3. Manifestaciones magnéticas de la materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferenciará entre protón, neutrón y electrón.</li> <li>➤ Diferenciará entre iones positivos, iones negativos y átomos neutros.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>2 horas</b></p>
<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar el concepto de campo de un fenómeno físico determinado.</li> <li>➤ Solucionar problemas de principio de superposición en la ley de gravitación universal.</li> </ul>	<p><b>2.2. Gravitación y campo gravitatorio.</b></p> <p>2.2.1. Introducción.</p> <p>2.2.2. Ley de gravitación universal.</p> <p>2.2.3. Principio de superposición.</p> <p>2.2.4. Campo gravitatorio.</p> <p>2.2.5. Interacción entre masas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizará el concepto de campo de un fenómeno físico determinado.</li> <li>➤ Solucionará problemas de principio de superposición en la ley de gravitación universal.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>2 horas</b></p>

<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar cómo el área transversal y la energía interna de un material influyen en su conductividad.</li> <li>➤ Analizar cómo la conductividad en los materiales sólidos está relacionada con los electrones libres; y, la importancia de éstos.</li> </ul>	<p><b>2.3. Materiales conductores y aisladores.</b>                  2.3.1. Relación con el fluido eléctrico                  2.3.2. Área transversal y conductividad.                  2.3.3. Energía interna y conductividad.                  2.3.4. Electrones libres.                  2.3.5. Dielectricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizará cómo el área transversal y la energía interna influyen en la Conductividad.</li> <li>➤ Analizará cómo la conductividad en los materiales sólidos está relacionada con los electrones libres; y, la importancia de éstos.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>2 horas</b></p>
<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distinguir las tres maneras para electrizar un cuerpo.</li> <li>➤ Diferenciar entre moléculas polares y no polares.</li> <li>➤ Analizar la orientación de las moléculas en un campo magnético.</li> </ul>	<p><b>2.4. Electrización</b>                  2.4.1 Atracción y repulsión de cargas eléctricas                  2.4.2. Maneras de cargar un cuerpo.                  2.4.2.1. Electrización por frotación.                  2.4.2.2. Electrización por conducción.                  2.4.2.3. Electrización por inducción.                  2.4.3. Polarización de moléculas.                  2.4.3.1 Moléculas polares.                  2.4.3.2 Moléculas no polares.                  2.4.3.3. Orientación de las moléculas en un campo magnético</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distinguirá las tres maneras para electrizar un cuerpo.</li> <li>➤ Diferenciará las moléculas polares de las no polares.</li> <li>➤ Analizará la orientación de las moléculas en un campo magnético.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>4 horas</b></p>

<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relacionar las similitudes entre la ley de gravitación universal y la ley de Coulomb.</li> <li>➤ Solucionar problemas aplicando el principio de superposición.</li> </ul>	<p><b>2.5. Ley de Coulomb</b></p> <p>2.5.1. Comparación con la ley de gravitación universal.</p> <p>2.5.2. Medición de la carga eléctrica.</p> <p>2.5.3. Fuerza eléctrica entre dos cargas.</p> <p>2.5.4. Constante dieléctrica del vacío.</p> <p>2.5.5. Constante dieléctrica del medio.</p> <p>2.5.6. Constante dieléctrica relativa.</p> <p>2.5.7. Principio de superposición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo</li> <li>➤ Analógico - Comparativo.</li> </ul>	<p><b>6 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relacionará las similitudes entre la ley de gravitación universal y la ley de Coulomb.</li> <li>➤ Solucionará problemas aplicando el principio de superposición.</li> </ul>
<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir el concepto del campo eléctrico y su vector.</li> <li>➤ Analizar el movimiento de una carga dentro de un campo eléctrico.</li> <li>➤ Resolver problemas de campo eléctrico.</li> <li>➤ Discutir la utilidad de las líneas de fuerza.</li> <li>➤ Discutir el concepto de campo eléctrico uniforme.</li> <li>➤ Discutir cómo es el campo eléctrico en el interior y la superficie de un conductor.</li> <li>➤ Expresar qué es el blindaje electrostático.</li> <li>➤ Analizar el principio que rige el funcionamiento del pararrayos.</li> </ul>	<p><b>2.6 Campo eléctrico</b></p> <p>2.6.1. Comparación con el campo gravitatorio.</p> <p>2.6.2. Definición de campo eléctrico.</p> <p>2.6.3. Definición del vector campo eléctrico.</p> <p>2.6.4. Movimiento de cargas en un campo eléctrico.</p> <p>2.6.5. Campo eléctrico originado por una carga puntual.</p> <p>2.6.6. Campo eléctrico originado por varias cargas puntuales.</p> <p>2.6.7. Campo eléctrico originado por una carga esférica.</p> <p>2.6.8. Definición de líneas de fuerza.</p> <p>2.6.9. Definición de campo eléctrico uniforme.</p> <p>2.6.10. Campo eléctrico en el interior y en la superficie de un conductor.</p> <p>2.4.11. Blindaje electrostático.</p> <p>2.4.12. Pararrayos: el poder de las puntas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico - Comparativo.</li> </ul>	<p><b>6 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutirá el concepto del campo eléctrico y su vector.</li> <li>➤ Analizará el movimiento de una carga dentro de un campo eléctrico.</li> <li>➤ Resolverá problemas de campo eléctrico.</li> <li>➤ Discutirá la utilidad de las líneas de fuerza.</li> <li>➤ Discutirá el concepto de campo eléctrico uniforme.</li> <li>➤ Discutirá cómo es el campo eléctrico en el interior y la superficie de un conductor.</li> <li>➤ Expresará qué es el blindaje electrostático.</li> <li>➤ Analizar el principio que rige el funcionamiento del pararrayos.</li> </ul>

<p><b>2. ELECTROSTÁTICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferenciar la energía eléctrica, del potencial eléctrico, de la diferencia de potencial eléctrico y del voltaje.</li> <li>➤ Analizar el movimiento de una carga bajo la influencia de una diferencia de voltaje.</li> <li>➤ Analizar la tensión eléctrica en un campo uniforme.</li> <li>➤ Resolver problemas de equipotenciales fuera y dentro de un campo eléctrico uniforme.</li> <li>➤ Analizar el funcionamiento del generador de Van de Graaff.</li> </ul>	<p><b>2.7. Diferencia de potencial Eléctrico</b></p> <p>2.7.1. Energía potencial gravitacional.</p> <p>2.7.2. Energía potencial eléctrica.</p> <p>2.7.3. Definición de diferencia de potencial eléctrico.</p> <p>2.7.4. Definición de voltaje.</p> <p>2.7.5. Sentido del movimiento de una carga.</p> <p>2.7.6. Tensión eléctrica en un campo uniforme.</p> <p>2.7.7. Potencial creado por una carga puntual.</p> <p>2.7.8. Potencial creado por varias cargas puntuales.</p> <p>2.7.9. Potencial creado por una esfera electrizada.</p> <p>2.7.10. Superficies equipotenciales.</p> <p>2.7.11. Superficies equipotenciales en un campo eléctrico uniforme.</p> <p>2.7.12. Diferencia de potencial entre dos puntos de un conductor.</p> <p>2.7.13. Distribución de carga entre dos conductores.</p> <p>2.7.14. Generador de Van de Graaff.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico - Comparativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferenciar la energía eléctrica, del potencial eléctrico, de la diferencia de potencial eléctrico y del voltaje.</li> <li>➤ Analizará el movimiento de una carga bajo la influencia de una diferencia de voltaje.</li> <li>➤ Analizará la tensión eléctrica en un campo uniforme.</li> <li>➤ Resolverá problemas de potencial.</li> <li>➤ Diferenciará superficies equipotenciales fuera y dentro de un campo eléctrico uniforme.</li> <li>➤ Analizará el funcionamiento del generador de Van de Graaff.</li> </ul>	<p><b>7 horas</b></p>
<p><b>3. ELECTRODINÁMICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir el concepto de corriente eléctrica.</li> <li>➤ Diferenciar la corriente eléctrica real de la convencional.</li> <li>➤ Discutir sobre la intensidad de la corriente eléctrica.</li> <li>➤ Diferenciar corriente continua, corriente alterna y corriente trifásica.</li> </ul>	<p><b>3.1 Corriente eléctrica</b></p> <p>3.1.1. Concepto de corriente eléctrica.</p> <p>3.1.2. Corriente eléctrica convencional.</p> <p>3.1.3. Intensidad de la corriente eléctrica.</p> <p>3.1.4. Corriente continua y corriente alterna.</p> <p>3.1.5. Corriente trifásica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico - Comparativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutirá el concepto de corriente eléctrica.</li> <li>➤ Diferenciará la corriente eléctrica real de la convencional.</li> <li>➤ Discutirá sobre la intensidad de la corriente eléctrica.</li> <li>➤ Diferenciará corriente continua, corriente alterna y corriente trifásica.</li> </ul>	<p><b>5 horas</b></p>

<p><b>3. ELECTRODINÁMICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir la definición de resistencia eléctrica y su relación con la resistividad.</li> <li>➤ Analizar los factores que afectan la resistencia eléctrica.</li> <li>➤ Discutir la ley de Ohm.</li> <li>➤ Identificar el código de colores para encontrar la resistencia de un resistor.</li> </ul>	<p><b>3.2 Resistividad de un material y resistencia eléctrica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Definición de resistividad de un material.</li> <li>3.2.2. Factores que afectan la resistencia eléctrica de un conductor.</li> <li>3.2.3. Reóstatos.</li> <li>3.2.4. Ley de OHM.</li> <li>3.2.5. Código de colores para determinar el valor de una resistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico – Comparativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutirá la definición de resistencia eléctrica y su relación con la resistividad.</li> <li>➤ Analizará los factores que afectan la resistencia eléctrica.</li> <li>➤ Discutirá la ley de Ohm.</li> <li>➤ Identificará el código de colores para encontrar la resistencia de un resistor.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>3 horas</b></p>
<p><b>3. ELECTRODINÁMICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar el concepto de potencia mecánica.</li> <li>➤ Discutir el concepto de energía eléctrica.</li> <li>➤ Analizar el concepto de potencia eléctrica.</li> <li>➤ Analizar la transformación de la energía eléctrica.</li> <li>➤ Analizar la potencia desarrollada en una carga eléctrica.</li> <li>➤ Discutir el efecto Joule.</li> </ul>	<p><b>3.3. Potencia eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Potencia mecánica</li> <li>3.3.1.1. Definición de fuerza.</li> <li>3.3.1.2. Definición de trabajo.</li> <li>3.3.1.3. Tipos de energía</li> <li>3.3.1.3.1. Energía cinética.</li> <li>3.3.1.3.1. Energía potencial.</li> <li>3.3.1.4. Definición de potencia mecánica.</li> <li>3.3.2. Potencia eléctrica.</li> <li>3.3.2.1. Energía eléctrica.</li> <li>3.3.2.2. Definición de potencia eléctrica.</li> <li>3.3.3. Transformación de la energía eléctrica.</li> <li>3.3.3.1. Dispositivos eléctricos activos.</li> <li>3.3.3.2. Dispositivos eléctricos pasivos.</li> <li>3.3.4. Potencia desarrollada en una carga eléctrica.</li> <li>3.3.5. Efecto Joule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico – Comparativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizará el concepto de potencia mecánica.</li> <li>➤ Discutirá el concepto de energía eléctrica.</li> <li>➤ Analizará el concepto de potencia eléctrica.</li> <li>➤ Analizará la transformación de la energía eléctrica.</li> <li>➤ Analizará la potencia desarrollada en una carga eléctrica.</li> <li>➤ Discutirá el efecto Joule.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>6 horas</b></p>

<p><b>3. ELECTRODINÁMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir cuáles son los instrumentos de medición básicos y cómo se utilizan.</li> </ul>	<p><b>3.4. Instrumentos de medición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Amperímetro.</li> <li>3.4.2. Voltímetro.</li> <li>3.4.3. Ohmetro.</li> <li>3.4.4. Multímetro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<p><b>1 hora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir cuáles son los instrumentos de medición básicos y cómo se utilizan.</li> </ul>
<p><b>3. ELECTRODINÁMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir la definición de fuerza electromotriz.</li> <li>➤ Relacionar un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.</li> <li>➤ Discutir la definición de fuerza contraelectromotriz.</li> <li>➤ Analizar la potencia desarrollada por una fuente generadora.</li> </ul>	<p><b>3.5 Fuerza electromotriz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Fuentes de fuerza electromotriz.</li> <li>3.5.2. Definición de fuerza electromotriz.</li> <li>3.5.3. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.</li> <li>3.5.4. Fuerza contraelectromotriz.</li> <li>3.5.5. Circuito en serie.</li> <li>3.5.5.1. Resistencia interna.</li> <li>3.5.5.2. Análisis de un circuito en serie.</li> <li>3.5.5.3. Potencia desarrollada por una fuente generadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico – Comparativo</li> </ul>	<p><b>6 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discutir la definición de fuerza electromotriz.</li> <li>➤ Relacionar un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.</li> <li>➤ Discutir la definición de fuerza contraelectromotriz.</li> <li>➤ Analizar la potencia desarrollada por una fuente generadora.</li> </ul>

4. CIRCUITOS ELÉCTRICOS	1 hora	2 horas
<p>➤ Discutir los elementos básicos utilizados en un circuito eléctrico.</p>	<p>➤ Discutirá los elementos básicos utilizados en un circuito eléctrico.</p>	<p>➤ Relacionar un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.                      ➤ Analizar cómo se divide la caída de voltaje a través de varias resistencias conectadas en serie.                      ➤ Identificar y aplicar la fórmula de la resistencia equivalente en un circuito en serie.</p>
<p>4.1 Elementos constituyentes de circuitos eléctricos                      4.1.1. Conductores.                      4.1.2. Pilas.                      4.1.3. Interruptores.                      4.1.4. Protectores.                      4.1.5. Resistencias.</p>	<p>➤ Exposición en láminas Power Point.                      ➤ Intercambio de ideas.                      ➤ Elaboración conjunta.                      ➤ Investigativo.</p>	<p>➤ Relacionará un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.                      ➤ Analizará cómo se divide la caída de voltaje a través de varias resistencias conectadas en serie.                      ➤ Identificará y aplicará la fórmula de la resistencia equivalente en un circuito en serie.</p>
<p>4.2 Conexión en serie                      4.2.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.                      4.2.2. Corriente que circula a través de un circuito en serie.                      4.2.3. Divisor de voltaje.                      4.2.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en serie.</p>	<p>➤ Exposición en láminas Power Point.                      ➤ Intercambio de ideas.                      ➤ Elaboración conjunta.                      ➤ Investigativo.                      ➤ Analógico - Comparativo</p>	<p>➤ Exposición en láminas Power Point.                      ➤ Intercambio de ideas.                      ➤ Elaboración conjunta.                      ➤ Investigativo.                      ➤ Analógico - Comparativo</p>

<p><b>4. CIRCUITOS ELÉCTRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relacionar un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.</li> <li>➤ Analizar cómo se divide la corriente a través de varias resistencias conectadas en paralelo.</li> <li>➤ Identificar y aplicar la fórmula de la resistencia equivalente en un circuito en serie.</li> </ul>	<p><b>4.3 Conexión en paralelo</b>                  4.3.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.                  4.3.2. Divisor de corriente.                  4.3.3. Voltaje entre los terminales de dispositivos conectados en paralelo.                  4.3.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en paralelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> <li>➤ Analógico – Comparativo.</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relacionar un sistema de fluido eléctrico con uno de fluido líquido.</li> <li>➤ Analizar cómo se divide la corriente a través de varias resistencias conectadas en paralelo.</li> <li>➤ Identificar y aplicar la fórmula de la resistencia equivalente en un circuito en serie.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar la ley de corrientes de Kirchhoff.</li> <li>➤ Analizar la ley de voltajes de Kirchhoff.</li> </ul>	<p><b>4.4 Leyes de Kirchhoff</b>                  4.4.1. Ley de corrientes.                  4.4.2. Ley de voltajes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exposición en láminas de Power Point.</li> <li>➤ Intercambio de ideas.</li> <li>➤ Elaboración conjunta.</li> <li>➤ Investigativo.</li> </ul>	<p><b>2 horas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar la ley de corrientes de Kirchhoff.</li> <li>➤ Analizar la ley de voltajes de Kirchhoff.</li> </ul>

<p><b>4. CIRCUITOS ELÉCTRICOS</b></p>	<p>➤ Resolver, diseñar y corregir circuitos eléctricos, tanto teóricamente como en la práctica.</p>	<p><b>4.5 Circuitos.</b>                  4.5.1. Resolución de problemas.                  4.5.2. Prácticas en laboratorio.</p>	<p>➤ Exposición en láminas de Power Point.                  ➤ Intercambio de ideas.                  ➤ Elaboración conjunta.                  ➤ Investigativo.                  ➤ Proyectos.</p>	<p>➤ Resolverá, diseñará y corregirá circuitos eléctricos, tanto teóricamente como en la práctica.</p>	<p><b>6 horas</b></p>
---------------------------------------	---	---	--	--	-----------------------

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## INFORMACIÓN GENERAL

**PRERREQUISITOS: FÍSICA Y MATEMÁTICAS PARA LAS TIC**

**ASIGNATURA: ELECTRICIDAD I.**

**CICLO: SEGUNDO.**

**CRÉDITOS: CUATRO.**

## OBJETIVOS GENERALES

**Al final del curso el estudiante será capaz de:**

- Identificar, aplicar y transferir principios electromagnéticos
- Transferir el concepto del "Principio de la conservación de la energía" hacia otros campos de la Física.
- Propender hacia una disciplina pro-activa y autodidacta para adquirir nuevos conocimientos
- Desarrollar el espíritu crítico mediante el análisis y el razonamiento de los conceptos adquiridos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el concepto de campo de un fenómeno físico determinado.
- Relacionar las similitudes entre la ley de gravitación universal y la ley de Coulomb
- Diferenciar la energía potencial eléctrica, del potencial eléctrico, de la diferencia de potencial eléctrico y del voltaje.

*El científico no estudia la naturaleza porque sea útil, la estudia porque se deleita con ella, y se deleita con ella porque es hermosa. Si la naturaleza no fuera bella, no valdría la pena conocerla, y si no ameritaría saber de ella, no valdría la pena vivir la vida."*

Henri Poincaré

## **Unidad 1.**

### **SISTEMA DE UNIDADES.**

**(1 hora)**

#### **1.1 Sistema internacional de unidades.**

1.1.1. Unidades básicas.

1.1.1.1. Unidad de longitud.

1.1.1.2. Unidad de masa.

1.1.1.3. Unidad de tiempo.

1.1.1.4. Unidad de intensidad de corriente eléctrica.

1.1.2. Unidades suplementarias.

1.1.2.1. Unidades de ángulo plano.

1.1.3. Unidades derivadas.

## **Unidad 2**

### **ELECTROSTÁTICA**

**(29 horas)**

#### **2.1 Naturaleza de la electricidad**

**2**

2.1.1. Antecedentes históricos.

2.1.2. Naturaleza química de la materia.

2.1.2.1. Composición química de la materia.

2.1.2.2. Partículas subatómicas.

2.1.2.3. Átomos neutros.

2.1.2.3. Iones positivos y negativos.

2.1.2.3. Interacción molecular.

2.1.3. Naturaleza física de la materia.

2.1.3.1. Estados físicos de la materia.

2.1.3.2. Manifestaciones eléctricas de la materia.

2.1.3.3. Manifestaciones magnéticas de la materia.

**2.2. Gravitación y campo gravitatorio. 2**

2.2.1. Introducción.

2.2.2. Ley de gravitación universal.

2.2.3. Principio de superposición.

2.2.4. Campo gravitatorio.

2.2.5. Interacción entre masas.

**2.3. Materiales conductores y aisladores. 2**

2.3.1. Relación con el fluido eléctrico

2.3.2. Área transversal y conductividad.

2.3.3. Energía interna y conductividad.

2.3.4. Electrones libres.

2.3.5. Dieléctricos.

**2.4. Electrificación 4**

2.4.1 Atracción y repulsión de cargas eléctricas

2.4.2. Maneras de cargar un cuerpo.

2.4.2.1. Electrificación por frotación.

2.4.2.2. Electrificación por conducción.

2.4.2.3. Electrificación por inducción.

2.4.3. Polarización de moléculas.

2.4.3.1 Moléculas polares.

2.4.3.2 Moléculas no polares.

2.4.3.3. Orientación de las moléculas en un campo magnético.

**2.5. Ley de Coulomb 6**

2.5.1. Comparación con la fuerza gravitacional.

2.5.2. Medición de la carga eléctrica.

2.5.3. Fuerza eléctrica entre dos cargas.

2.5.4. Constante dieléctrica del vacío.

- 2.5.5. Constante dieléctrica del medio.
- 2.5.6. Constante dieléctrica relativa.
- 2.5.7. Principio de superposición.

## **2.6 Campo eléctrico**

**6**

- 2.6.1. Comparación con el campo gravitatorio
- 2.6.2. Definición de campo eléctrico.
- 2.6.3. Definición del vector campo eléctrico.
- 2.6.4. Movimiento de cargas en un campo eléctrico.
- 2.6.5. Campo eléctrico originada por una carga puntual.
- 2.6.6. Campo eléctrico originado por varias cargas puntuales.
- 2.6.7. Campo eléctrico originado por una carga esférica.
- 2.6.8. Definición de líneas de fuerza.
- 2.6.9. Definición de campo eléctrico uniforme.
- 2.6.10. Campo eléctrico en el interior y en la superficie de un conductor.
- 2.6.11. Blindaje electrostático.
- 2.6.12. Pararrayos: el poder de las puntas.

## **2.7 Diferencia de potencial Eléctrico**

**7**

- 2.7.1. Energía potencial gravitacional.
- 2.7.2. Energía potencial eléctrica.
- 2.7.3. Definición de diferencia de potencial eléctrico.
- 2.7.4. Definición de voltaje.
- 2.7.5. Sentido del movimiento de una carga.
- 2.7.6. Tensión eléctrica en un campo uniforme.
- 2.7.7. Potencial creado por una carga puntual.
- 2.7.8. Potencial creado por varias cargas puntuales.
- 2.7.9. Potencial creado por una esfera electrizada.
- 2.7.10. Superficies equipotenciales.
- 2.7.11. Superficies equipotenciales en un campo eléctrico uniforme.
- 2.7.12. Diferencia de potencial entre dos puntos de un conductor.
- 2.7.13. Distribución de carga entre dos conductores.

2.7.14. Generador de Van de Graaff.

**Unidad 3**

**ELECTRODINAMICA**

**(21 horas)**

**3.1 Corriente eléctrica**

**5**

- 3.1.1. Concepto de corriente eléctrica.
- 3.1.2. Corriente eléctrica convencional.
- 3.1.3. Intensidad de la corriente eléctrica.
- 3.1.4. Corriente continua y corriente alterna.
- 3.1.5. Corriente trifásica.

**3.2 Resistividad de un material y resistencia eléctrica.**

**3**

- 3.2.1. Definición de resistividad de un material.
- 3.2.2. Factores que afectan la resistencia eléctrica de un conductor.
- 3.2.3. Reóstatos.
- 3.2.4. Ley de OHM.
- 3.2.5. Código de colores para determinar el valor de una resistencia.

**3.3. Potencia eléctrica**

**6**

- 3.3.1. Potencia mecánica
  - 3.3.1.1. Definición de fuerza.
  - 3.3.1.2. Definición de trabajo.
  - 3.3.1.3. Tipos de energía
    - 3.3.1.3.1. Energía cinética.
    - 3.3.1.3.1. Energía potencial.
  - 3.3.1.4. Definición de potencia mecánica.
- 3.3.2. Potencia eléctrica.
  - 3.3.2.1. Energía eléctrica.
  - 3.3.2.2. Definición de potencia eléctrica.

3.3.3. Transformación de la energía eléctrica.

3.3.3.1. Dispositivos eléctricos activos.

3.3.3.2. Dispositivos eléctricos pasivos.

3.3.4. Potencia desarrollada en una carga eléctrica.

3.3.5. Efecto Joule.

**3.4.4 Instrumentos de medición 1**

3.4.1. Amperímetro.

3.4.2. Voltímetro.

3.4.3. Ohmetro.

3.4.4. Multímetro.

**3.5 Fuerza electromotriz 6**

3.5.1. Fuentes de fuerza electromotriz.

3.5.2. Definición de fuerza electromotriz.

3.5.3. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.

3.5.4. Fuerza contraelectromotriz.

3.5.5. Circuito en serie.

3.5.5.1. Resistencia interna.

3.5.5.2. Análisis de un circuito en serie.

3.5.5.3. Ecuación de un circuito en serie.

3.5.5.4. Tensión Terminal de un generador.

3.5.5.5. Potencia desarrollada por una fuente generadora.

**Unidad 4**

**CIRCUITOS ELECTRICOS (13 horas)**

**4.1 Elementos constituyentes de circuitos eléctricos 1**

4.1.1. Conductores.

4.1.2. Pilas.

4.1.3. Interruptores.

4.1.4. Protectores.

4.1.5. Resistencias.

#### **4.2 Conexión en serie**

**2**

4.2.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.

4.2.2. Corriente que circula a través de un circuito en serie.

4.2.3. Divisor de voltaje.

4.2.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en serie.

#### **4.3 Conexión en paralelo**

**2**

4.3.1. Analogía entre un sistema de fluido eléctrico y uno con fluido líquido.

4.3.2. Divisor de corriente.

4.3.3. Voltaje entre los terminales de dispositivos conectados en paralelo.

4.3.4. Resistencia equivalente a la resistencia de varios dispositivos conectados en paralelo.

#### **4.4 Leyes de Kirchhoff**

**2**

4.4.1. Ley de corrientes.

4.4.2. Ley de voltajes.

#### **4.5 Circuitos.**

**8**

4.5.1. Resolución de problemas.

4.5.2. Prácticas en laboratorio.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Técnicas de enseñanza.**

En todos los capítulos se emplearán las siguientes técnicas:

- Exposición en láminas de Power Point.
- Intercambio de ideas.

### **Métodos de enseñanza.**

En todos los capítulos se emplearán los siguientes métodos:

- Elaboración conjunta.
- Investigativo.
- Analógico – Comparativo adicionalmente en los capítulos 2.5. ; 2.6. ; 2.7. ; 3.1. ; 3.2. ; 3.3. ; 3.5. ; 4.2. ; 4.3.
- Proyectos adicionalmente en el capítulo 4.5.

### **Medios.**

En todos los capítulos se utilizarán como medio para el proceso de enseñanza-aprendizaje el proyector multimedia.

En todos los capítulos de la Unidad 4 se utilizarán adicionalmente, como medio para el proceso enseñanza aprendizaje, un laboratorio compacto con una interfaz inteligente para realizar las prácticas de laboratorio.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

### **Evaluación.**

La evaluación constará de:

- 8 puntos correspondientes a lecciones y actuación en clase.
- 12 puntos correspondientes al examen.

### **Bibliografía.**

- ALVARENGA BEATRIZ, MÁXIMO ANTONIO, Física general, cuarta edición, México, Unilibros Oxford, 2003.
- WILSON JERRY D, BUFFA. ANTHONY J, Física, quinta edición, México, Pearson Prentice Hall, 2003
- VILA JESÚS ,CUESTA MANUEL, KOLB. ALFRED ,Problemas resueltos Física 3, Quito, 2000.

## **2.7. PROGRAMA DE MATEMÁTICAS PARA LAS TIC**

### **INFORMACIÓN GENERAL.-**

**ASIGNATURA:** MATEMÁTICAS PARA TIC

**CICLO:** PRIMERO

**CRÉDITOS:** 4

### **OBJETIVOS GENERALES.-**

La finalidad es proporcionar al estudiante las herramientas lógico matemáticas, para analizar y poder resolver temas relacionados con el fundamento científico de su carrera.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Resolver operaciones básicas en el sistema binario.

Diferenciar una magnitud escalar de una vectorial.

Resolver sistemas de ecuaciones por matriz aumentada.

Resolver identidades trigonométricas-

UNIDAD	OBJETIVOS	CONTENIDO	TÉCNICAS	EVALUACIÓN	TIEMPO
<b>1.- ALGEBRA ELEMENTAL</b>	<p>Identificar los diferentes ejercicios de factorización.</p> <p>Resolver ejercicios de factorización.</p>	<p><b>1.1. Factorización.</b></p> <p>1.1.1 Factor común</p> <p>1.1.2 Agrupación de términos.</p> <p>1.1.3 Trinomio cuadrado perfecto.</p> <p>1.1.4 Diferencias de cuadrado.</p> <p>1.1.5 Trinomio <math>x^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.6 Trinomio <math>ax^2 + bx + c</math></p> <p>1.1.7 Suma o diferencia de cubos perfectos.</p> <p>1.1.8 Fórmula cuadrática.</p>	<p>Diálogo profesor - estudiante.</p> <p>Trabajo en grupo.</p> <p>Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Identificará los diferentes ejercicios.</p> <p>Resolverá ejercicios de factorización</p>	3 horas
<b>2.- SISTEMA NUMÉRICO Y BINARIO</b>	<p>Resolver operaciones básicas en el sistema binario.</p> <p>Reducir de un sistema a otro. (Decimal a binario, y viceversa).</p>	<p><b>2.1 Sistema Decimal.</b></p> <p><b>2.2 Sistema Binario.</b></p> <p>2.2.1 Suma y multiplicación de binarios.</p> <p>2.2.2 Resta y división de Binarios.</p>	<p>Diálogo profesor - estudiante.</p> <p>Trabajo en grupo.</p> <p>Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Resolverá operaciones básicas del sistema binario.</p> <p>Reducirá ejercicios de un sistema a otro.</p>	6 horas

<p><b>3- CODIFICADORES PARA COMPUTADORAS</b></p>	<p><b>I</b> Reconocer el sistema octal y hexadecimal. Resolver sumas en el sistema octal y hexadecimal.</p>	<p><b>3.1 Sistema Octal.</b> 3.1.1 Suma de Octales. <b>3.2 Sistema Hexadecimal.</b> 3.2.1 Suma de Hexadecimals.</p>	<p>Diálogo profesor - estudiante. Trabajo en grupo. Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Reconocerá el sistema octal y hexadecimal. Resolverá sumas en el sistema octal y hexadecimal.</p>	<p>3 horas</p>
<p><b>4- MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES</b></p>	<p>Identificar un vector. Diferenciar una magnitud escalar de una vectorial. Sumar y restar vectores. Resolver productos escalares y vectoriales.</p>	<p><b>4.1 Diferencia entre Magnitud Escalar y Vectorial.</b> <b>4.2 Característica de un Vector</b> <b>4.3 Sistemas de Vectores.</b> <b>4.4 Suma y Resta de Vector</b> 4.4.1 Método gráfico 4.4.2 Método analítico <b>4.5 Producto de un Escalar por un Vector.</b> <b>4.6 Producto escalar de dos vectores.</b> <b>4.7 Producto vectorial de dos vectores.</b></p>	<p>Intercambio de ideas. Trabajo en grupo. Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Identificará perfectamente un vector. Diferenciará una magnitud escalar de una vectorial. Sumará vectores. Restará vectores. Resolverá productos escalares y vectoriales.</p>	<p>6 horas</p>

5.- MATRICES Y DETERMINANTES		Diálogo profesor - estudiante. Trabajo en grupo. Ejercicios de aplicación..	Reconocerá los tipos de matrices. Realizará sumas y multiplicaciones de matrices. Resolverá sistemas de ecuaciones por matriz aumentada. Resolverá determinantes de tercer orden. Resolverá sistema de ecuaciones por determinantes.	14 horas
<p>Identificar los diferentes tipos de matrices.</p> <p>Realizar operaciones de suma y multiplicación de matrices.</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones por matriz aumentada.</p> <p>Resolver un determinante de tercer orden.</p> <p>Resolver un sistema de ecuaciones por determinantes. (Kramer).</p>	<p>5.1 Concepto de Matriz.</p> <p>5.2 Propiedades de las Matrices.</p> <p>5.3 Suma de Matrices.</p> <p>5.4 Multiplicación de un escalar por una matriz.</p> <p>5.5 Multiplicación de Matrices.</p> <p>5.6 Resolución de ecuaciones por matriz aumentada.</p> <p>5.7 Concepto de Determinante.</p> <p>5.8 Determinantes de segundo y tercer orden.</p> <p>5.9 Resolución de sistema de ecuaciones por determinantes. (Kramer).</p>	<p>Diálogo profesor - estudiante. Trabajo en grupo. Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Reconocerá los tipos de matrices. Realizará sumas y multiplicaciones de matrices. Resolverá sistemas de ecuaciones por matriz aumentada. Resolverá determinantes de tercer orden. Resolverá sistema de ecuaciones por determinantes.</p>	<p>14 horas</p>

6.- TRIGONOMETRÍA	<p>Reconocer las funciones trigonométricas.</p> <p>Resolver identidades trigonométricas.</p> <p>Resolver ecuaciones trigonométricas.</p>	<p>6.1 Nociones de Trigonometría.</p> <p>6.2 Funciones Trigonométricas</p> <p>6.3 Fórmulas Trigonométricas.</p> <p>6.4 Identidades Trigonométricas.</p> <p>6.5 Ecuaciones Trigonométricas.</p>	<p>Intercambio de ideas.</p> <p>Trabajo en grupo.</p> <p>Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Reconocerá las funciones trigonométricas.</p> <p>Resolverá identidades trigonométricas.</p> <p>Resolverá ecuaciones trigonométricas.</p>	21 horas
7.- NÚMEROS COMPLEJOS	<p>I Reconocer un número complejo.</p> <p>Resolver sumas de números complejos.</p> <p>Resolver multiplicaciones y divisiones de números complejos.</p>	<p>7.1 Definición de número complejo.</p> <p>7.2 Representación binomial.</p> <p>7.3 Suma, resta, multiplicación de complejos.</p>	<p>Diálogo profesor - estudiante.</p> <p>Trabajo en grupo.</p> <p>Ejercicios de aplicación..</p>	<p>Reconocerá un número complejo.</p> <p>Resolverá suma de números complejos.</p> <p>Resolverá multiplicaciones y divisiones de números complejos.</p>	3 horas

8.- ALGEBRA DE BOOLE	Identificar cada ley del álgebra. Reconocer la dualidad. Resolver suma de productos	8.1 Introducción 8.2 Álgebra de Boole 8.3 Dualidad 8.4 Teoremas Básicos 8.5 Orden y Álgebra de Boole 8.6 Expresiones de Boole: forma suma de productos.	Diálogo profesor - estudiante. Trabajo en grupo. Ejercicios de aplicación..	Identificará cada una de las leyes del álgebra Reconocerá la dualidad. Resolverá suma productos	8 horas
----------------------	---	--	---	---	---------

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## Métodos

- Deductivo, en el que se presentará los conceptos y principios generales de los cuales se extraerán las conclusiones de los conocimientos impartidos.
- Activo, con éste método propendemos a la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase.
- Problémico; nos permite elevar la actividad de la clase, desarrolla el pensamiento creativo de los estudiantes y de los profesores, como también contribuye al desarrollo de la personalidad y el pensamiento.
- Método de Trabajo Colectivo; nos facilita la enseñanza formando grupos de estudiantes en la clase, para lo cual se entrega un plan de estudio entre los componentes del grupo, además se nombra un coordinador.

## Evaluación:

12 puntos correspondientes al examen de cada parcial.

8 puntos correspondientes a deberes, lecciones y actuación en clase.

## Bibliografía.

GRANVILLE. SMITH. MKESH Trigonometría Plana y Esférica.

Grupo Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores

2001. Novena reimpresión

SEYMOUR LIPSCHUTZ. Matemáticas para Informática. Mc. Graw Hill.

Interamericana de México S.A. de C.V.

WEBSTER WELLS, SB. Trigonometría Plana y Esférica. Copyright, 1917.

D.C. Heath e Cia.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

**ASIGNATURA:** Matemáticas para las TIC

**PRERREQUISITOS :** Pre Universitario.

**CRÉDITOS:** 4

**CICLO :** Primero

### **OBJETIVO GENERAL**

Al final del curso el estudiante poseerá las herramientas lógico matemáticas, para analizar y resolver temas relacionados con el fundamento científico de su carrera.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Resolver operaciones básicas en el sistema binario.
- Diferenciar una magnitud escalar de una vectorial y efectuar operaciones con vectores.
- Resolver un sistema de ecuaciones por matriz aumentada y por determinantes.
- Resolver identidades trigonométricas.

### **Unidad 1**

#### **Álgebra Elemental. ( 3 horas )**

##### 1.1 Factorización

##### 1.1.1 Factor común

##### 1.1.2 Agrupación de términos

##### 1.1.3 Trinomio cuadrado perfecto

##### 1.1.4 Diferencias de cuadrado.

##### 1.1.5 Trinomio $x^2 + bx + c$

##### 1.1.6 Trinomio $ax^2 + bx + c$

##### 1.1.7 Suma o diferencia de cubos perfectos

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

1.1.8 Fórmula cuadrática.

## **Unidad 2**

**Sistema Numérico y Binario.** ( 6 horas )

2.1 Sistema decimal.

2.2 Sistema Binario

2.2.1 Suma y multiplicación de binarios.

2.2.2 Resta y división de binarios.

## **Unidad 3**

**Codificadores para Computadoras.** ( 3 horas )

3.1 Sistema octal.

3.1.1 Suma de octales.

3.2 Sistema hexadecimal.

3.2.1 Suma hexadecimal.

## **Unidad 4**

**Magnitudes Escalares y Vectoriales.** ( 6 horas )

4.1 Diferencia entre magnitud escalar y vectorial.

4.2 Característica de un vector.

4.3 Sistemas de vectores.

4.4 Suma y resta de vectores.

4.4.1 Método gráfico.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

4.4.2 Método analítico.

4.5 Producto de un escalar por un vector.

4.6 Producto escalar de dos vectores.

4.7 Producto vectorial de dos vectores.

## **Unidad 5**

**Matrices y Determinantes.** ( 14 horas ).

5.1 Concepto de matriz.

5.2 Propiedades de las matrices.

5.3 Suma de matrices.

5.4 Multiplicación de un escalar por una matriz.

5.5 Multiplicación de matrices.

5.6 Resolución de ecuaciones por matriz aumentada.

5.7 Concepto de determinantes.

5.8 Determinantes de segundo y tercer orden.

5.9 Resolución de un sistema de ecuaciones por determinantes. (Kramer).

## **Unidad 6**

**Trigonometría.** ( 21 horas )

6.1 Nociones trigonométricas.

6.2 Funciones trigonométricas.

6.3 Fórmulas trigonométricas.-

6.4 Identidades trigonométricas.

6.5 Ecuaciones trigonométricas.

## **Unidad 7**

### **Números Complejos. ( 3 horas )**

- 7.1 Definición de número complejo.
- 7.2 Representación binomial.
- 7.3 Suma, resta, multiplicación de complejos.

## **Unidad 8**

### **Álgebra de Boole. ( 8 horas )**

- 8.1 Introducción.
- 8.2 Álgebra de Boole.
- 8.3 Dualidad.
- 8.4 Teoremas básicos.
- 8.5 Orden y álgebra de Boole
- 8.6 Expresiones de Boole: forma de suma de productos

## **Métodos de Enseñanza**

- Deductivo, en el que se presentará los conceptos y principios generales de los cuales se extraerán las conclusiones de los conocimientos impartidos.
- Activo, con éste método propenderemos a la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase
- Problémico; nos permite elevar la actividad de la clase, desarrolla el pensamiento creativo de lo estudiantes y de los profesores, como también contribuye al desarrollo de la personalidad y el pensamiento.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- Trabajo Colectivo; nos facilita la enseñanza formando grupos de estudiantes en la clase, para lo cual se entrega un plan de estudio entre los componentes del grupo, además se nombra un coordinador.

## **Evaluación**

De acuerdo con el reglamento de la UTEG la evaluación es sobre 20 puntos, repartidos de la siguiente forma:

- 12 puntos correspondientes al examen de cada parcial (60%)
- 8 puntos correspondientes a deberes, lecciones y actuación en clase (40%)

## **Técnicas de Enseñanza**

- Diálogo profesor - estudiante
- Intercambio de ideas
- Trabajo individual
- Trabajo en grupo
- Ejercicios en clase

## **Bibliografía.**

GRANVILLE. SMITH. MKESH Trigonometría Plana y Esférica.

Grupo Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores

2001. Novena reimpresión.

SEYMOUR LIPSCHUTZ. Matemáticas para Informática. Mc. Graw Hill.

Interamericana de México S.A. de C.V.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

WEBSTER WELLS, SB. Trigonometría Plana y Esférica. Copyright, 1917.  
D.C. Heath e Cia.

## CONCLUSIONES.

Después de haber realizado las entrevistas, investigaciones y un análisis minucioso entre el contenido actual y la nueva propuesta con respecto a las asignaturas de Matemáticas para las TIC y Electricidad I, concluimos que:

- La implementación de los nuevos contenidos de las asignaturas Matemáticas para las TIC y Electricidad I cubrirán con los requisitos básicos para ingresar a las carreras relacionadas con la Electrónica.
- Es conveniente la inserción de algunos contenidos de la asignatura Física en la asignatura Electricidad I, para conseguir que el estudiante incorpore nuevos conocimientos mediante un aprendizaje significativo.
- El estudiante será capaz de:
  - ✓ Analizar y resolver temas relacionados con el fundamento científico de su carrera, gracias a las herramientas lógico-matemáticas impartidas en el nuevo programa de la asignatura Matemáticas para las TIC.
  - ✓ Identificar, aplicar y transferir principios electromagnéticos.
  - ✓ Transferir el concepto del Principio de la conservación de la energía hacia otros campos de la Física.
  - ✓ Propenderá hacia una disciplina pro-activa y autodidacta para adquirir nuevos conocimientos.
  - ✓ Desarrollar el espíritu crítico mediante el análisis y el razonamiento de los conceptos adquiridos.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

- Se crearán las bases para una mejor comprensión; no solamente de ambas asignaturas; sino también de las carreras relacionadas con la electrónica.

## RECOMENDACIONES.

- Sugerir como un objetivo a considerar a mediano ó largo plazo la implementación en el preuniversitario de la asignatura Matemáticas con una profundidad mayor en el contenido; y, la implementación de la asignatura Física para los estudiantes que aspiran a ingresar a la facultad de TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.
- No abrir la asignatura Electricidad I en la modalidad de módulos; por cuanto para lograr un aprendizaje significativo, es necesario que el estudiante interiorice un concepto determinado para poder asimilar el siguiente.
- La implementación de un laboratorio en el cual los estudiantes van a aplicar los conocimientos teóricos aprendidos en el aula de clase, de tal manera que estén motivados para continuar sus estudios en la carrera; y además, sientan que la UTEG les ofrece la mejor opción para obtener su título de tercer nivel.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

## BIBLIOGRAFÍA.

Pelayo García Sierra. : Diccionario filosófico.  
<http://www.filosofia.org/filomat/df452.htm>

Pelayo García Sierra. : Diccionario filosófico Manual de materialismo filosófico  
Una introducción analítica  
<http://www.filosofia.org/filomat/pccero.htm>

Equipo Coordinador Nacional que se formó a iniciativa de las autoridades educativas estatales participantes en la reunión del 14 de enero de 2003, en la ciudad de México. : Formación docente: desafíos de la política educativa.  
[http://www.formaciondocente.sep.gob.mx/cuader/cuader8/4drccs\\_cd8.htm](http://www.formaciondocente.sep.gob.mx/cuader/cuader8/4drccs_cd8.htm)

Dr. Agustín de la Herrán Gascón. : El nuevo “paradigma” complejo-evolucionista en educación  
[http://dewey.uab.es/pmarques/dioe/NUEVO%20PARADIGMA%20C-E%20EN%20EDUCACION%20reducido%20\(SECUNDARIO%20DE%20LIBRO%20INV%20EDUC\)\).pdf](http://dewey.uab.es/pmarques/dioe/NUEVO%20PARADIGMA%20C-E%20EN%20EDUCACION%20reducido%20(SECUNDARIO%20DE%20LIBRO%20INV%20EDUC)).pdf)

Martínez, M. (1999): . El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. Revista electrónica de investigación educativa, 1 (1). Consultado el día de mes de año en el World Wide Web:  
<http://rede.ens.uabc.mx/vol1no1/contenido-mtzrod.html>  
<http://redie.uabc.mx/contenido/vol1no1/contenido-mtzrod.pdf>

Frida Díaz Barriga: . Enfoques de enseñanza: Introducción ¿ Qué significa aprender a aprender ¿.  
[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/enfoques\\_ense.pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/enfoques_ense.pdf)

Andrés Z. , Ma. Maite y Pesa , Marta A. : Desarrollo del pensamiento científico y el trabajo de laboratorio.

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

[http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_2/andres\\_677.pdf](http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/andres_677.pdf)

Marco Antonio Moreira. : La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área.  
<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/vergnaudespanhol.pdf>

W. Palomino N. : Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.  
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>

Alexander Luis Ortiz Ocaña. : ¿Constructivismo o destrucción?: Teorías de aprendizaje aplicadas a la práctica escolar.

<http://www.monografias.com/trabajos26/teorias-aprendizaje/teorias-aprendizaje.shtml>

Ma. Luz Rodríguez Palmero. : La teoría del aprendizaje significativo.  
<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

2. Fundamentos Teóricos según Piaget sobre el Desarrollo Cognitivo del Niño.  
[http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes9sarg/sec\\_2.htm](http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes9sarg/sec_2.htm)

Sandra Santamaría, Lia Milazzo, M° Andreina Quintana. : Teorías de Piaget.  
<http://www.monografias.com/trabajos16/teorias-piaget/teorias-piaget.shtml>

Educarchile: El portal de la educación. : Teorías de aprendizaje: Módulo 4: Tema 1: Teoría Genética de Piaget.  
[http://www.educarchile.cl/web\\_wizzard/visualiza.asp?id\\_proyecto=3&id\\_pagina=304&posx=4&posy=1](http://www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp?id_proyecto=3&id_pagina=304&posx=4&posy=1)

Educarchile: El portal de la educación. : Teorías de aprendizaje: Módulo 4: Tema 2: Modelo de Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky.  
[http://www.educarchile.cl/web\\_wizzard/visualiza.asp?id\\_proyecto=3&id\\_pagina=305&posx=4&posy=2](http://www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp?id_proyecto=3&id_pagina=305&posx=4&posy=2)

Ing. Eléctrico Diego Alvear Rogge - Ing. Civil Manuel Jibaja Camacho. Facultad 162 de Educación a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Educar Chile: El portal de la educación. : Teorías de aprendizaje: Módulo 4: Tema 3: Aclaraciones sobre el constructivismo.

[http://www.educarchile.cl/web\\_wizzard/visualiza.asp?id\\_proyecto=3&id\\_pagina=308&posx=4&posy=3](http://www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp?id_proyecto=3&id_pagina=308&posx=4&posy=3)

ALVARENGA BEATRIZ, MÁXIMO ANTONIO, Física general, cuarta edición, México, Unilibros Oxford, 2003.

WILSON JERRY D, BUFFA. ANTHONY J, Física, quinta edición, México, Pearson Prentice Hall, 2003

VILA JESÚS ,CUESTA MANUEL, KOLB. ALFRED ,Problemas resueltos Física 3, Quito, 2000.

Bocheron, L. Du (1998). Enseñanza matemática con Mathgraph. En C. Cruz, y Serres, W Beyer, J. Mosquera, & O. Millán, (Eds.), Memorias III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp. 743-749). Caracas, Venezuela: FEPUVA-UCV.

Dale, E. (1966). Métodos de enseñanza audiovisual. (2da. Ed.). (B. De Gómez, trad.) México: Ed. Reserté S.A. (Trabajo original publicado en 1962).

De Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. (Documento en línea). Disponible en : <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzmán/tendencias/emen/htm>

Díaz, R., García, M. y Zambrano, J. (198). Experiencias en software educativo en el área de sistemas lineales en la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la UCV. En C. Cruz, R. Arcos y Y. Serres, (Eds.) Memorias del IV Simposio de Enseñanza de la Matemática en Ingeniería (pp. 79-89). Caracas, Venezuela: SADPRO, UCV.

Galdo, C y Cociña, A. De (1998). Mate III con Matemática en la UCA. En C. Cruz, Y Serres, W. Beyer, J. Mosquera, & O. Millán, /Eds.), Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp.667-669). Caracas, Venezuela: FEPUVA-UCV.

Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. (Documento en línea). Disponible: <http://www.colciencias.gov.co/cg97co/docs/tecnomat.htm>

Heinich, R.; Lolenda, M.; Ressel, J. y Smaldino, S. (1999).

Instructional media and technologies for learning. (6ta. Ed.). New Jersey, USA: Prentice-Hall Inc.

Ing. Eléctrico Diego Alvear Rogge - Ing. Civil Manuel Jibaja Camacho. Facultad de Educación a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil 163

Proyecto: Propuesta de Reforma Curricular de las Asignaturas Electricidad I y Matemáticas para las TIC para la carrera Ingeniería en Gestión de Telecomunicaciones de la Facultad de las TIC de la UTEG.

Jiménez, D. (1999). La aventura de la Matemática Caracas, Venezuela: El Nacional.

Mora, C. (2000). Aportes para la discusión sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática en Venezuela. Boletín de AsoVeMat Región Capital, 43, 4-9

Poole, B. (1999). Tecnología educativa. (B. de Murgia, trad.) España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. (Trabajo original publicado en 1997).

Msc. Macate Urrutia Paula Miriam, Competencias para una Evaluación Integral

Msc. Criollo Portilla Gladys, Métodos de Enseñanza.

Aula Fácil.com. : Selección de cursos gratis on line. : ¿Cómo enseñar?. : <http://www.aulafacil.com>

Escuela para la Maestros. 1ra. Ed.

Buenos Aires – República Argentina: Círculo Latino Austral s.a 2003; para esta edición cede los derechos a Cadiex Internacional s.a., Montevideo, Uruguay, 2004.

1024 p.: il.; 20 x 28 cm.

GRANVILLE. SMITH. MKESH Trigonometría Plana y Esférica.

Grupo Limusa. S.A. de C. V. Grupo Noriega Editores

2001. Novena reimpresión.

SEYMOUR LIPSCHUTZ. Matemáticas para Informática. Mc. Graw Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.

WEBSTER WELLS, SB. Trigonometría Plana y Esférica. Copyright,1917. D.C. Heath e Cia.

# ANEXOS

MALLA CURRICULAR

DE DE	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL	SEXTO NIVEL	SEPTIMO NIVEL	OCTAVO NIVEL	NOVENO NIVEL													
PRN	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA	ASIGNATURA													
	CRED	CRED	CRED	CRED	CRED	CRED	CRED	CRED	CRED													
BÁSICO	4	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	2	MÉTODOS DE INVESTIGACION Y APRENDIZAJE	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	2	COMPORTAMIENTO PROFESIONAL Y AMBIENTAL	2	COSMOVISION		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII		
	4	MATEMATICAS I	4	MATEMATICAS II	3	MATEMATICA FINANCIERA	3	INVESTIGACION OPERATIVA	3	PRESUPUESTO I	3	INTRODUCCION A LA INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES	3	ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	4	GERENCIA OPERATIVA	4	TEORIA DE TELECOMUNICACIONES	4	ANALISIS DE SEÑALES		
	2	ESTADISTICA I	2	ESTADISTICA II	2	ESTADISTICA III	2	ESTADISTICA III	2	MÉTODOS DE DIRECCION Y MANAGEMENT	3	ELECTRICIDAD II	3	ELECTRONICA I	3	SISTEMAS OPERATIVOS II	3	FUNDAMENTOS DE REDES	4	ARQUITECTURA Y MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	4	LEGISLACION APLICADA A LAS TELECOMUNICACIONES
	5	MECANICA	3	OPTICA	3	CONTABILIDAD I	3	CONTABILIDAD II	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ELECTRICIDAD I	4	ELECTRONICA II	3	SISTEMAS OPERATIVOS I	3	INTRODUCCION A LA INFORMATICA	3	SISTEMAS OPERATIVOS I		
PROFESIONAL	3	CONTABILIDAD I	3	CONTABILIDAD II	3	CONTABILIDAD III	3	CONTABILIDAD IV	3	CONTABILIDAD V	3	CONTABILIDAD VI	3	CONTABILIDAD VII	3	CONTABILIDAD VIII	3	CONTABILIDAD IX	3	CONTABILIDAD X		
	2	FORMACION DE EMPRESARIOS	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL	4	ORGANIZACION EMPRESARIAL		
	4	ELECTRICIDAD I	4	ELECTRICIDAD II	4	ELECTRONICA I	4	ELECTRONICA II	4	ELECTRONICA III	4	ELECTRONICA IV	4	ELECTRONICA V	4	ELECTRONICA VI	4	ELECTRONICA VII	4	ELECTRONICA VIII		
	3	INTRODUCCION A LA INFORMATICA	3	SISTEMAS OPERATIVOS I	3	SISTEMAS OPERATIVOS II	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES	3	FUNDAMENTOS DE REDES		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
	4	INGLES I	4	INGLES II	4	INGLES III	4	INGLES IV	4	INGLES V	4	INGLES VI	4	INGLES VII	4	INGLES VIII	4	INGLES IX	4	INGLES X		
NOVEDOSOS	2	PROYECTO I	2	PROYECTO I	4	PROYECTO II	4	PROYECTO II	4	PROYECTO III	4	PROYECTO III	4	PROYECTO III	4	PROYECTO III	4	PROYECTO III	4	PROYECTO III		
	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I	8	TALLER DE TESIS I		
TOTAL	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS	20	HORAS		
	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS	28	CREDITOS		

ESPECIFICACIONES DE LOS TIPOS DE ASIGNATURA Y LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION

ASIGNATURAS DE PROFUNDIZACION Y ESPECIALIZACION	EL INGLÉS ESTÁ FUERA DE LAS 20 HORAS REGULARES	ASIGNATURAS OPTATIVAS MODULAR	PROYECTOS DE INVESTIGACION FUERA DEL HORARIO
---	--	-------------------------------	--





EM	No. CODIGO	DESCRIPCION	CNT	PVP UNIT USD	PVP TOTAL USD
1		<p align="center"><b>PRIMERA ALTERNATIVA</b> <b><u>LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS</u></b> <b><u>Y ELECTRÓNICOS</u></b></p> <p><b>Fundamentos de electrotecnia con UniTrain-I</b> <b>Circuitos de corriente continua y alterna MTI 1</b> Unitrain-I es un sistema multimedia completo de experimentación, y entrenamiento, concebido para la enseñanza asistida, por computador en los campos de la electrotécnica y la electronica. El laboratorio compacto Unitrain-I puede ser utilizado en el laboratorio multimedia como en el laboratorio de electricidad, taller y oficina. Unitrain-I combina la teoría y la practica en un ambiente de aprendizaje altamente efectivo con una variedad de medios multimedia.</p> <p>Se trata de un sistema abierto compuesto por un laboratorio de alta tecnología, asistido por computador y una gran cantidad de posibilidades experimentales acompañadas de los cursos multimedia respectivos. La interfaz inteligente de medición del sistema Unitrain-I puede ser utilizada en numerosos experimentadores en los que se ejecutan experimentos reales.</p> <p>La interfaz de medición pone a disposición entradas y Salidas de medición y control analógicas y digitales. Al convinar con una gran cantidad de instrumentos virtuales (IV) se obtienen valiosos instrumentos de medición que permiten ahorrar la compra de costosos aparatos individuales.</p> <p><b>Contenido de los Ensayos</b> Cursos Electrotecnia 1: Circuitos de corriente continua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El circuito de corriente, circuito de alumbrado.</li> <li>▶ Medición con el voltmetro y el amperímetro.</li> <li>▶ Ley de Ohm, leyes de Kirchhoff</li> <li>▶ Conexión en serie y en paralelo de resistencias.</li> <li>▶ Circuitos divisores de tensión, circuito puente.</li> <li>▶ LDR, NTC, PTC, VDR</li> <li>▶ Localización de errores</li> </ul> <p><b>Equipo</b></p>			
	SO4204-4D	Curso de Electrotecnia 1: Tecnología de correiente continua	1		
	SO4203-2A	Unitrain-I Interfaz con instrumentos virtuales (básico VI)	1		
	SO4203-2B	Unitrain-I Experimentador	2		
	SO4203-2F	Unitrain-I Juego de shunts	1		
	SO5146-1L	Juego de cables de medición 2mm (22pz) para Unitrain-I	1		
	SO5124-7B	Clavija de conexión 2mm / 5mm	10		
<p>SUBTOTAL DOLARES AMERICANOS MAS 12% IVA TOTAL DOLARES AMERICANOS</p>					

ITEM	No. CODIGO	DESCRIPCION	CNT	PVP UNIT USD	PVP TOTAL USD
1		<p style="text-align: center;"><b>SEGUNDA ALTERNATIVA</b></p> <p><b>FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA Y ELECTRONICA</b>  con UniTr@in-I:Proyectos, colección de componentes BTI  <b>Descripción del sistema</b>  El sistema UniTr@in-I es ideal para la realización de proyectos. El sistema UniTr@in-I permite desarrollar nuevos circuitos de manera rápida y simple, desde la idea inicial hasta el hardware listo y probado.  Las colecciones especiales de componentes ofrecen la más amplia libertad para la experimentación. Los componentes ya preparados permiten el estudio de los fundamentos de la electrónica y electrotécnia en numerosos experimento. Al combinarlos con otros componentes en ensayos adicionales se pueden realizar aplicaciones más complejas de la electrónica.</p> <p><b>SO4203-2C Sistema Breadboard UniTr@in-I</b>  Breadboard (circuito experimental ) y juego de cables para el experimento UniTr@in-I. El circuito experimental se inserta en el experimentador para conformar un sistema confortable de experimentacion con componentes cableados o con hasta 18 circuitos de conmutación integrados.  Breadboards con 2 x 948 puntos de conexión, contactos niquelados.  Con juegos de cables en caja transparente de 5 compartimentos, equipada con 140 alambres de experimentación pelados en los extremos, acodados en 14 largos diferentes.  Con 4 cables adaptadores flexibles de 1 mm a 2 mm y 20 cm de largo.</p> <p><b>Equipo</b>  UniTrain-I Sistema de "Breadboard" juego de cables (140 pi)  <b>Accesorios opcionales</b>  UniTrain-I Maleta de almacenamiento para un sistema</p>			
<p>SUBTOTAL DOLARES AMERICANOS  MAS 12% IVA  TOTAL DOLARES AMERICANOS</p>					

# HISTORIAL DE MATERIAS POR ALUMNOS

ANICA SEMESTRE OCT-FEB2005

Alumnos registrados

FECHA: 2006/3

ALUMNO	NF	A	SEMESTRE	CARRERA	FLUJO
LLAN OÑA RAUL ALFREDO	17.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
VEZ VIVAR FERNANDO IER	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RRA LITARDO ALVARO RLIN	15.50	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
TA MARTINEZ ALFREDO IER	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RANTE GARCIA LUIS RNANDO	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
ELLANA SAMANIEGO RAUL RQUINO	16.50	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
TIZ ALFONZO LUIS DAVID	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
BANDO COLLANTES STAVO IGNACIO	16.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
EJO COTERA TONNY BERT	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
NEGAS GELLIBERT CERON VICENTE	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
VALA GILER JOSE UARDO	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004

Alumnos registrados

FECHA: 2006/3

NOMBRE	NF	A	SEMESTRE	CARRERA	FLUJO
ALVARO LITARDO ROLIN	18.25	S	SEMESTRE ABR-AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
ANTONIO GARCIA LUIS VANDINO	16.90	S	SEMESTRE ABR-AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RAUL SAMANIEGO LLANA QUINO	16.00	S	SEMESTRE ABR-AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
SANTIAGO TOVAR RAS UEL	15.00	H	SEMESTRE ABR-AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
PATRICIA VILLAFUERTE EYDA	15.00	H	SEMESTRE ABR-AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004

# HISTORIAL DE MATERIAS POR ALUMNOS

ANICA

SEMESTRE ABR-AG-2005

alumnos registrados

**FECHA:** 2006/3

NOMBRE	NF	A	SEMESTRE	CARRERA	FLUJO
MANI MASSUH CARLOS AEL	15.00	S	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RENO ITURRALDE DUSTIN TOR	1.00	N	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
TIZ ALFONZO LUIS DAVID	1.00	N	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RRAS TOVAR SANTIAGO NUEL	15.00	H	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
RAN VILLAFUERTE REYDA PATRICIA	15.00	H	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
NEGAS GELLIBERT CERON VICENTE	15.00	S	SEMESTRE ABR- AG-2005	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004

# HISTORIAL DE MATERIAS POR ALUMNOS

TRICIDAD I (4C)

SEMESTRE OCT-FEB2006

Alumnos registrados

FECHA: 2006/3

MNO	CI	NF	A	SEMESTRE	CARRERA	FLUJO
IANI MASSUH CARLOS VEL	2	17.00	S	SEMESTRE OCT- FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
VEZ VIVAR FERNANDO ER	2	1.00	N	SEMESTRE OCT- FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
GAS DE LA TORRE AULO ANIBAL	2	15.00	H	SEMESTRE OCT- FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
IEGAS GELLIBERT ERON VICENTE	2	4.00	N	SEMESTRE OCT- FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004

# HISTORIAL DE MATERIAS POR ALUMNOS

RE OCT-FEB2006

FISICA I

-----SELECCIONE PARALELO-----

5 Alumnos registrados

FECHA: 2006/3/29

ALUMNO	NF	A	SEMESTRE	DOCENTE	ID_MPL	ID_DO
CALDERON FONSECA MANUEL ANTONIO	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	VACA MIGUEL	1199	3
MANSSUR VERA YAMIL JACOB	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	VACA MIGUEL	1199	3
MATA MARTINEZ ALFREDO JAVIER	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	VACA MIGUEL	1199	3
ORTIZ ALFONZO LUIS DAVID	12.12	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	VACA MIGUEL	1199	3
RODRIGUEZ LIMONES ANTONIO GEOVANNY	19.75	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	VACA MIGUEL	1199	3

# HISTORIAL DE MATERIAS POR ALUMNOS

AS PARA LAS TIC

SEMESTRE OCT-FEB2006

s registrados

FECHA: 2006/3

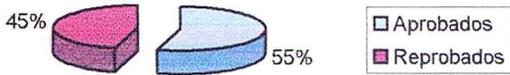
	CI	NF	A	SEMESTRE	CARRERA	FLUJO
FONSECA MANUEL	1	13.09	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
SA FRANKLIN	1	20.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:WEB Y MULTIMEDIA	MALLA 2004
RIDUEÑA JUAN	1	17.09	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:REDES Y COMUNICACIONES.	MALLA 2004
Z TROYA JAIME	1	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:PRODUCTOS Y SERVICIOS	MALLA 2004
ACOTO JAMES	1	8.30	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:REDES Y COMUNICACIONES.	MALLA 2004
ELGADO FABIAN	1	15.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:REDES Y COMUNICACIONES.	MALLA 2004
ELGADO GABRIELA	1	17.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:REDES Y COMUNICACIONES.	MALLA 2004
RADO ROBERTO	1	1.00	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:WEB Y MULTIMEDIA	MALLA 2004
DO PERUGACHI / CRISTINA	1	17.35	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:PRODUCTOS Y SERVICIOS	MALLA 2004
RTINEZ ALFREDO	1	9.90	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
FONZO LUIS DAVID	1	12.40	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
EZ LIMONES GEOVANNY	1	20.00	S	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
DE LA TORRE ANIBAL	1	16.00	H	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES, MENCION: REDES DE ACCESO Y TELEFONIA	MALLA 2004
EZ CISNEROS AMIR	1	7.90	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION INFORMATICA, MENCION:REDES Y COMUNICACIONES.	MALLA 2004
R VERA YAMIL JACOB	1	11.90	N	SEMESTRE OCT-FEB2006	INGENIERIA EN GESTION DE TECNOLOGIAS ELECTRONICAS, MENCION: AUTOMATIZACION Y MECATRONICA	MALLA 2005

## TABULACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

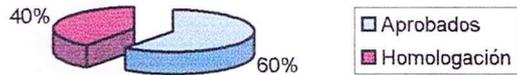
ESTUDIANTES		SEMESTRE		
APROBADOS	A			
REPROBADOS	R			
HOMOLOGADOS	H			
ASIGNATURAS		Octubre- Febrero/2005	Abril- Agosto/2005	Octubre- Febrero/2006
MECANICA	A	6	2	
	R	5	2	
	H		2	
FISICA	A			4
	R			1
	H			
ELECTRICIDAD I	A		3	1
	R			2
	H		2	1
MATEMATICAS PARA LAS TIC	A			7
	R			7
	H			1

**GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DE LOS ESTUDIANTES QUE HAN CURSADO POR LAS ASIGNATURAS DE MECÁNICA, FÍSICA, MATEMÁTICAS PARA LAS TIC Y ELECTRICIDAD I**

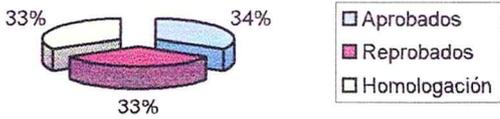
**Octubre - Febrero 2005  
Mecánica**



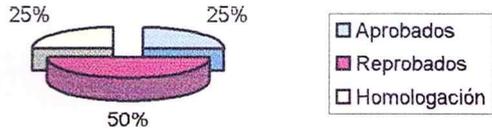
**Abril - Agosto 2005  
Electricidad I**



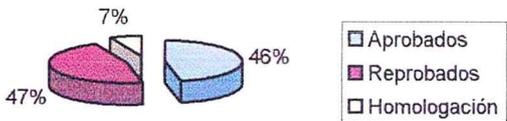
**Abril - Agosto 2005  
Mecánica**



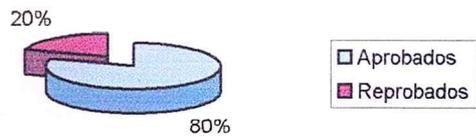
**Octubre - Febrero 2006  
Electricidad I**



**Octubre - Febrero 2006  
Matemáticas TIC**



**Octubre - Febrero 2006  
Física**



**MATEMÁTICAS PARA LAS TIC****Pre - requisitos: MATEMÁTICAS PRE-UNIVERSITARIO****Código:****Horas de clases: 48****Créditos: 3**OBJETIVO PRINCIPAL A LOGRAR:

**Profundizar los conocimientos de álgebra, sistema binario, y trigonometría que serán utilizados en la interpretación, análisis y resolución de problemas.**

CONTENIDO Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

Tema	Descripción de las temáticas a desarrollar	Objetivos de aprendizaje
<b>1</b>	<b>Álgebra Elemental</b> Factorización	Realizar las operaciones básicas de quebrados, y realizar los temas de factorización.
<b>2</b>	<b>Sistema Numérico y binario.</b> <b>Sistema Octal y Hexadecimal</b>	Realizar operaciones básicas del sistema binario.  Reducir ejercicios de un sistema a otro.  Reconocer el sistema octal y hexadecimal.
<b>3</b>	<b>Matrices y Determinantes.</b>	Reconocer los tipos de matrices.  Realizar operaciones de matrices.
<b>4</b>	<b>Trigonometría</b>	Reconocer las funciones trigonométricas.  Resolver identidades trigonométricas.

METODOS DE ENSEÑANZA QUE SE EMPLEARÁN Y ORIENTACIONES PARA EL APRENDIZAJE

EVALUACION DE BASES. RAZONAMIENTO Y ANALISIS CRITICO. DESPEJAR DUDAS. EVALUACION DE LO APRENDIDO.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

1. ASISTENCIA. PUNTUALIDAD. DISCIPLINA. ACTUACION EN CLASE Aspectos que se consideraran para integrar la calificación final

Trabajos y pruebas de evaluación: 40%

Examen : 60%

BIBLIOGRAFÍA

Trigonometría Plana Esférica. Autor: Granville, Smith, Mikesh

Trigonometría Plana y Esférica. Autor: Webster Wells.

Estándar Mathematical Tables. Autor: William Bayer.

Matemáticas para Computación. Autor: Seymour Lipschutz

SOFTWARE A UTILIZAR:

## ELECTRICIDAD I

**Pre - requisitos: PRE-UNIVERSITARIO**

**Código:**

**Horas de clases: 48**

**Créditos: 3**

### OBJETIVO PRINCIPAL A LOGRAR:

Incentivar en el estudiante mediante el análisis, la crítica y el razonamiento la disciplina proactiva y autodidacta. De tal manera que terminado el presente curso, tenga conocimientos básicos de electricidad; y, además, adquiera bases sólidas que le permitan comprender sin problemas los cursos posteriores.

### CONTENIDO Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

Tema	Descripción de las temáticas a desarrollar	Objetivos de aprendizaje
<b>1</b>	ELECTROSTÁTICA	Iniciar el estudio de la electricidad, primero entendiendo los conceptos químicos y físicos básicos de la "materia"; luego comprendiendo los principios básicos de las cargas eléctricas que no posean movimiento
<b>2</b>	ELECTRODINÁMICA	Familiarizarse con los conceptos y principios fundamentales que intervienen cuando la carga eléctrica posee movimiento
<b>3</b>	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	Comprender los dos tipos básicos de interconexión de los elementos que conforman un circuito. Aprender a resolver circuitos.

### MÉTODOS DE ENSEÑANZA QUE SE EMPLEARÁN Y ORIENTACIONES PARA EL APRENDIZAJE

CIMENTACION DE BASES. ANALOGIA ENTRE FLUIDO LIQUIDO Y FLUIDO ELECTRICO, GRAFICOS, RAZONAMIENTO Y ANALISIS CRITICO. DESPEJAR DUDAS. EVALUACION DE LO APRENDIDO.

### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

2. ASISTENCIA. PUNTUALIDAD. DISCIPLINA. ACTUACION EN CLASE Aspectos que se consideraran para integrar la calificación final
3. LECCIONES DE EJERCICIOS PROPUESTOS POR EL PROFESOR Y LOS TEXTOS A UTILIZAR.

### BIBLIOGRAFÍA

### SOFTWARE A UTILIZAR:

INFOCUS

## FUNDAMENTOS DE LAS MATEMATICAS.

¿Cómo nacieron las Matemáticas? El concepto de número surgió como consecuencia de la necesidad práctica de contar objetos. Al principio de los tiempos se contaban con ayuda de los medios disponibles como son los dedos, piedras, etc., tenemos que recordar además que la palabra cálculo deriva de la palabra latina *calculus* que significa contar con piedras.

Revisaremos a continuación cuatro civilizaciones.

### Antigua Civilización Egipcia.

Es la primera civilización que alcanzó un cierto desarrollo matemático, lo que conocemos sobre ellos se basa en dos grandes papiros de carácter matemático, así como en las inscripciones en piedra encontradas en tumbas y templos.

Los egipcios desarrollaron el llamado " sistema de numeración jeroglífico", que denominaba cada uno de los " números claves " ( 1, 10, 100,.... ) por un símbolo ( palos, lazos, figuras humanas en distintas posiciones....).

Un sistema de numeración posterior, con similares características sería el sistema de numeración Romano. Crearon fracciones, sólo como divisores de la unidad, de la forma  $1/n$ . Aparecen los primeros métodos de operaciones matemáticas, todos ellos con carácter aditivo, para números enteros y fracciones.

Algebraicamente se resuelven ecuaciones de la forma  $x + ax = b$  donde la incógnita  $x$  se denomina " montón ".

En geometría los avances en el cálculo de áreas y volúmenes encontraron por, ejemplo, para el número Pi de 3.1605.

El desarrollo geométrico adolece de falta de teoremas y demostraciones formales. Se encuentran rudimentos de trigonometría y nociones básicas de semejanza de triángulos.

### **Mesopotamia o Antigua Babilonia.**

En esta civilización en lugar de papiros, utilizaban escritura cuneiforme sobre tablitas de arcilla.

Utilizaron el sistema de numeración posicional sexagesimal, carente de cero. Desarrollaron un sistema de notación fraccionario, que permitió establecer aproximaciones decimales. Esta evolución y simplificación del método fraccionario permitió el desarrollo de nuevos algoritmos que se atribuyeron a matemáticos de épocas posteriores, por ejemplo el algoritmo de Newton para la aproximación de raíces cuadradas.

En esta civilización hallamos los primeros sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, potenciación, resolución de ecuaciones cuadráticas, algoritmos para el cálculo de sumas de progresiones aritméticas y geométricas, conceptos geométricos, área del cuadrado, del círculo ( con una aproximación de  $\pi$  a 3 ) y volúmenes de determinados cuerpos.

### **Antigua China.**

Lo primero que conocemos es un compendio de cuestiones sobre agricultura, ingeniería, impuestos, cálculo, resolución de ecuaciones y propiedades de triángulos rectángulos.

Dieron sentado la existencia de números negativos, aunque nunca los aceptaron como solución a una ecuación. Perfeccionaron la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Para todos los sistemas se establece un método similar al que hoy conocemos como Método de Gauss, expresando los coeficientes en forma matricial, transformándolos en ceros de manera escalonada.

En geometría abarcaron la resolución de problemas sobre distancias y semejanzas de cuerpos.

### **Antigua India.**

Los primeros indicios están en las aplicaciones para la construcción de edificios religiosos, utilizaron un sistema de numeración posicional y decimal.

Su característica principal es el predominio de las reglas aritméticas de cálculo, destacando la correcta utilización de los números negativos y la introducción del cero, llegando incluso a aceptar como números válidos los números irracionales, obtención de reglas de resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, en las cuales las raíces negativas eran interpretadas como deudas.

Matemáticamente se considera indiscutible la procedencia hindú del sistema de numeración decimal y las reglas de cálculo.

### **Grecia.**

**Encontramos las operaciones con números enteros, la extracción numérica de las raíces, resolución de problemas que conducen a ecuaciones de primer y segundo grado, problemas prácticos de cálculo y constructivos de la arquitectura, geometría, agrimensura, etc.**

En esta época ya resultaban conocidos los métodos de sumación de progresiones aritméticas. Se estudiaban la divisibilidad de los números.

Tenemos la demostración geométrica del Teorema de Pitágoras y la serie ilimitada de las ternas de números "pitagóricos", esto es terna de números que satisfacen la ecuación  $a^2 + b^2 = c^2$

En los trabajos geométricos se introdujeron y perfeccionaron los métodos de demostración geométrica. Se consideraron, el teorema de Pitágoras, los problema sobre la cuadratura del círculo.

A continuación revisaremos el periodo de las **MATEMÁTICAS ELEMENTALES**, que van del siglo VI – V A.C hasta el siglo XVI

### **Imperio Musulmán.**

Conocemos el número Pi con 17 cifras exactas mediante polígonos inscritos y circunscritos en la circunferencia.

Fue desarrollada la serie del desarrollo binomial y fue enunciada la tabla de coeficientes binomiales, extracción aproximada de raíces, utilizando la interpolación lineal, sumación de progresiones aritméticas y geométricas, resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, incluían las ecuaciones cúbicas.

El esta época hubo ausencia de simbología, lo que hizo que se contuviera el desarrollo del álgebra.

Una característica de las matemáticas árabes fue la formación de la trigonometría, confeccionaron tablas de funciones trigonométricas con gran frecuencia y alto grado de exactitud, tanto en trigonometría plana como esférica.

### **Europa Medieval y el Renacimiento.**

En Europa las Matemáticas no tiene un origen tan antiguo como en muchos países del Lejano Oriente, teniendo éxitos en la época del medievo y especialmente en el Renacimiento. El punto de arranque de las Matemáticas en Europa fue la creación de centros de enseñanza.

Se tuvo que esperar a que los musulmanes rompieran la barrera lingüística, hacia el siglo XII, para tener traducciones que pusieran en marcha la maquinaria matemática; así es como encontramos obras sobre cálculo de números según el sistema de numeración posicional, operaciones con fracciones comunes, aplicaciones y cálculos comerciales como la regla de tres simple y compuesta, división proporcional, problemas de progresiones y ecuaciones, raíces cuadradas y cúbicas, etc.

Tenemos la resolución de problemas geométricos, especialmente medida de áreas de polígonos y volúmenes de cuerpos.

La trigonometría fue separada de la astronomía; se introdujo los radicales y las operaciones con ellos.

### **Siglo XVI**

A finales del siglo XVI; Europa Occidental había recuperado la mayor parte de las obras matemáticas más importante de la antigüedad que se han conservado hasta nuestros días. El álgebra árabe, había sido asimilada y superada, introduciendo un cierto simbolismo y la trigonometría se había convertido en una disciplina independiente.

### **Siglo XVII**

En este siglo es cuando tienen comienzo todas o casi todas las disciplinas matemáticas.

Geometría Analítica.

Se la ve como un método de expresión de las relaciones numéricas, de las dimensiones, formas y propiedades de los objetos geométricos, utilizando el método de coordenadas.

Tenemos ideas de geometría analítica, con la introducción de coordenadas rectangulares y a aplicación a la geometría de los métodos algebraicos.

Se escribió el principio fundamental de la geometría analítica : " siempre que en una ecuación final aparezcan dos incógnitas, tenemos un lugar geométrico, al describir el extremo de uno de ellos, una línea, recta o curva.

Métodos Integrales.

Observamos elementos de integración definida. Funciones algebraicas y trigonométricas.

Métodos Diferenciales.

Junto a los métodos integrales, se formaron los métodos diferenciales, dando sus primeros pasos en la resolución de problemas.

Análisis Infinitesimal.

Surgió la formación del cálculo diferencial e integral; este último como una parte independiente de las matemáticas.

Cálculo de los Diferenciales.

En las matemáticas del siglo XVII junto a los métodos, se formaron los métodos diferenciales, dando sus primeros pasos en la resolución de problemas.

Análisis Infinitesimal.

Aquí tenemos la formación del cálculo diferencial e integral.

Cálculo de los Diferenciales.

En este punto se llegó a la idea sobre el símbolo "d" (abreviatura de la palabra diferencia) para la designación de diferencias infinitesimales. La integral se representó como la suma de "todas" las ordenadas, que son una cantidad infinita. Se incorporó el símbolo  $\int$  inicial de la palabra suma. Luego se incluyó, el símbolo de diferencial del argumento  $\int dx$ .

## **Siglo XVIII**

Durante este siglo la elaboración científica y matemática se centró casi exclusivamente en Europa; y fueron creciendo los centros de estudios superiores.

Se podría decir que el siglo XVIII fue un trámite entre los siglos XVII, cuando inventaron la geometría analítica y el cálculo infinitesimal y el siglo XIX, origen del rigor matemático y espectador de lujo del florecimiento de la geometría.

*Consideremos las siguientes disciplinas.*

*Análisis Infinitesimal.*

*Análisis Matemático.*

- \* Cálculo Diferencial.
- \* Cálculo Integral.- Los métodos de integración indefinida alcanzaron prácticamente su nivel actual.
- \* Ecuaciones Diferenciales.

*Cálculo de las Variaciones.*

*Desarrollo de la Geometría.*

Todas las ramas clásicas de la geometría, excluyendo sólo las geometrías no euclidianas, se formaron en este siglo; es decir de la geometría analítica, diferencial, descriptiva y proyectiva, así como trabajos sobre fundamentos de la geometría.

\* Geometría Analítica, se definió los signos de las funciones en los cuatro cuadrantes, y resolución de ecuaciones trigonométricas.

Euler sistematizó la geometría analítica de una manera formal.

Expuso el sistema de la geometría analítica en el plano, introduciendo además de las coordenadas rectangulares en el espacio, las oblicuas y

polares. En segundo lugar, estudió las transformaciones de los sistemas de coordenadas. También clasificó las curvas según el grado de sus ecuaciones.

\* Geometría Diferencial, estudiamos objetos geométricos, es decir curvas, superficies, etc. Su singularidad consiste en que partiendo de la geometría analítica utiliza métodos del cálculo diferencial.

\* Geometría Descriptiva y Proyectiva; los métodos de la geometría descriptiva surgieron en el dominio de las aplicaciones técnicas de las matemáticas y su formación como ciencia matemática especial.

*Análisis Numérico.*

*Teoría de Probabilidades.*

A continuación revisaremos las **MATEMATICAS CONTEMPORANEAS**, y que tiene la siguiente clasificación.

*Algebra Moderna.*

- Teoría General de Ecuaciones Algebraicas.
- Teoría de Grupos.
- Algebra Lineal.

*Análisis Matemático.*

- Teoría de Límites.
- Teoría de Funciones.
- Teoría de Número Real y Teoría de Conjuntos.

*Teoría de las Funciones de Variable Compleja.*

*Transformación de la Geometría.*

La geometría analítica realizó un gran camino de desarrollo y determinó su lugar como parte de la geometría que estudia las figuras y transformaciones

dadas por ecuaciones algebraicas con ayuda del método de coordenadas utilizando los métodos del álgebra.

La geometría diferencial se caracterizó por la utilización de los conceptos y métodos del cálculo diferencial.

## Entrevistas a estudiantes

### Asignaturas Mecánica (ó Física) y Electricidad I

- La entrevista se realizó en un ambiente informal y sin preguntas dirigidas, con la finalidad que el estudiante exprese su opinión con respecto a las asignaturas Mecánica y Electricidad I; ya que la primera es uno de los requisitos para tomar la segunda.

En primer lugar el estudiante manifestó que su especialización en el colegio fue de Informática, lo que supone una buena preparación en Matemáticas, una mediana preparación en Física; y, poca o ninguna preparación en Química.

Una vez ingresado en esta institución, el estudiante tomó la asignatura Mecánica; en donde aprendió temas relacionados al área de mecánica perteneciente a la Física; además, vieron solamente la ley de Coulomb perteneciente al área del electromagnetismo.

A continuación el estudiante opinó que en esta asignatura debería verse menos materia relacionada con Mecánica; y, abordar con más profundidad los temas relacionados con electromagnetismo; con la finalidad, según el entrevistado, de iniciar la asignatura Electricidad I, a manera de introducción, con un breve repaso de los últimos capítulos correspondientes a la asignatura Mecánica.

Luego, el estudiante manifestó que en la materia Electricidad I es conveniente realizar una mayor cantidad de ejercicios de cada capítulo. También opinó sobre la implementación de un laboratorio de electricidad, para poder aplicar los conocimientos adquiridos.

Con respecto al desarrollo de la materia, le pareció que había mucho contenido; pues a él le tocó tomarla en la modalidad de módulo; lo cual implica no solamente una menor cantidad de horas; sino también, asistir a muchas horas seguidas, lo cual es inconveniente para el aprendizaje debido al gran cúmulo de conocimientos que debe asimilar en poco tiempo.

- La entrevista se realizó en un ambiente informal y sin preguntas dirigidas, con la finalidad que el estudiante exprese su opinión con respecto a las asignaturas Mecánica y Electricidad I; ya que la primera es uno de los requisitos para tomar la segunda.

El estudiante creyó conveniente mencionar que algunos capítulos de la asignatura Mecánica no constituían, a su criterio, bases para la asignatura electricidad.

Coincidió con otro estudiante entrevistado, la importancia de la implementación de un laboratorio para la asignatura Electricidad I; además agregó que el desarrollo de la misma debería cumplirse utilizando el proyector multimedia para la introducción teórica de un capítulo determinado, luego plantear ejercicios en el pizarrón con respecto a ese capítulo y por último, la implementación en el laboratorio del ejercicio planteado; posteriormente avanzar al siguiente capítulo.

## Asignatura Matemáticas para las TIC

- Nos indicó que se graduó en el colegio Militar Eugenio Espejo de Salinas, especialidad Electricidad.

Manifestó que difícil recordar los conocimientos de los años anteriores.

Las clases eran muy rápidas, con relación a las impartidas en el colegio.

En lo que se refiere a Factorización, indicó que era un contenido visto en el colegio y que no le parecería que se la deba revisar en Matemáticas para la TIC., en Trigonometría se debió profundizar un poco más, y en Determinantes realizar más ejercicios en el aula.

Las clases no deberían ser un sólo día tres horas académicas, sino que por el contrario dos días y cada uno dos horas clase.

- Con respecto a la materia de Matemáticas para las TIC, opinó que se debería escoger otro horario más cómodo para los estudiantes, concretamente dos días de clase y cada uno dos horas académicas. Se debió profundizar más en Identidades Trigonométricas, y en lo que se refiere a Factorización no le pareció que se imparta dichos conocimientos ya que para el criterio de ella tales contenidos los estudiantes ya deben saberlos y el tiempo que se empleó en revisarlos, dedicarlo para estudiar nuevos temas o en su defecto profundizar en otros.