



Universidad del Azuay

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Escuela de Ciencias de la Educación

**Estrategias para el Aprendizaje Significativo de la materia
Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Master en
Docencia Universitaria**

Autor: Ing. René Zumba Rivera

Director: Ing. Leonel Pérez. MDU

Cuenca, Ecuador

2006

Dedicatoria.

A las personas que dan más sentido a mi vida,
y por las cuales todo esfuerzo vale la pena.
A mi esposa Ximena y a mi hija Emilia (y los que estén por venir)

René Francisco.

Agradecimiento.

Quiero agradecer a Dios por haberme dado la lucidez, para encaminarme correctamente en la docencia universitaria, que tal vez no es mi carrera directamente, pero a través de la cual EL me ha permitido enseñar lo que conozco, a jóvenes con ansias de aprender, agradezco a Dios por que ha querido que mi profesión tenga sentido a través de la docencia.

Agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana que me dio la oportunidad de estudiar esta maestría, me ayudo inclusive económicamente, con el afán de hacer que un grupo de docentes mejoremos nuestras prácticas pedagógicas en beneficio de los jóvenes y la misma universidad. Estén seguros que estas semillas sembradas han caído en tierra fértil y darán buen fruto.

Agradezco a la Universidad del Azuay, que acogió con eficiencia a un grupo de docentes de diversas universidades.

Agradezco a mi director y asesores, que supieron guiar con método la consecución de este trabajo.

Agradezco a mis alumnos, que aunque no sabían lo que pasaba y que mismo hacia, me colaboraron en las encuestas y diversos grupos focales, en verdad, espero que los beneficiados directos en la aplicación de esta maestría sean ellos.

Un agradecimiento especial, también a los docentes de la universidad, que colaboraron en las entrevistas, sus puntos de vista y criterios me ayudaron a dilucidar y orientar mejor la investigación.

René Zumba Rivera

Índice de Contenidos.

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	1
Capítulo 1: El Aprendizaje Significativo, la Mediación Pedagógica y El Currículo.....	3

Introducción

1.1 Aprendizaje Significativo. Teoría.

1.1.1 Introducción.

1.1.2 El Aprendizaje Significativo y el Mecánico.

1.1.3 Tipos de aprendizaje significativo.

1.1.4 Principio De La Asimilación

1.1.5 Enseñanza, Aprendizaje y Desarrollo Humano

1.1.6 Ideas Clave

1.2 La Mediación Pedagógica. Teoría.

1.2.1 Tratamiento del contenido

1.2.2 Ideas clave con respecto a la Mediación Pedagógica.

1.3 El Currículo. Teoría.

1.3.1 Definiciones

1.3.2 Currículo abierto y currículo cerrado. Dos modelos curriculares

1.3.3 Fuentes a tomar en cuenta a la hora de realizar un currículo.

1.4 Conclusiones

Capítulo 2: Propuesta Curricular para la materia de Electricidad I..... 40

Introducción

- 2.1 Planteamiento y Descripción del Problema. Metodología para la investigación.
- 2.2 Recolección, procesamiento y análisis de los datos recogidos.
 - 2.2.1 Preparación y aplicación de la encuesta
 - 2.2.2 Preparación de los grupos focales. Datos recogidos.
 - 2.2.3 La entrevista.
- 2.3 Documentos vigentes
 - 2.3.1 Descriptores de la Materia
 - 2.3.2 Análisis de los documentos de la carrera.
- 2.4 Propuesta Curricular para la materia de Electricidad I
- 2.5 Conclusiones

Capítulo 3: Soluciones Didácticas Mediadas..... 123

Introducción

- 3.1 El mapa de prácticas
- 3.2 Propuestas de Mediación y guías de prácticas significativas.
 - 3.2.1 Construcción de una fuente generadora de electricidad.
 - 3.2.2 Ejercicios en clase.
 - 3.2.3 Construcción de resistencias patrón.
 - 3.2.4 Practicas de laboratorio
 - 3.2.5 Estudio de campo
 - 3.2.6 Visita técnica
- 3.3 Análisis de las prácticas significativas.
- 3.4 Conclusiones

Capítulo 4: Socialización de las Propuestas.....	150
--	-----

Introducción

4.1 Que es validar. Teoría.

4.2 ¿Qué se aplico?

4.3 Encuesta posterior a la aplicación de las técnicas. Aplicación.

4.4 Análisis de Resultados.

4.5 Conclusiones.

Conclusiones finales.....	163
---------------------------	-----

Bibliografía.....	166
-------------------	-----

Resumen

El presente trabajo se basa en proponer estrategias de mediación pedagógica para el aprendizaje significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana. Se parte de una base teórica sobre lo que es el Aprendizaje Significativo, la Mediación Pedagógica y el Currículo. Luego se detecta la base del problema a través de encuestas y grupos focales principalmente y, con estos datos se replantea el Currículo de la Materia de Electricidad I. En función de este nuevo currículo se proponen soluciones didácticas mediadas que contribuyan al Aprendizaje Significativo de la materia en cuestión, algunas de estas soluciones serán validadas al final. Con este estudio la Electricidad I se volvió mas práctica y significativa.

Abstract

The present work is based upon the proposal of pedagogic intervention strategies for the meaningful learning of the subject Electricity I, to Mechanical Engineering students from the Salesian Polytechnic University. It comes from a theoretic base about what Meaningful Learning really is, the Pedagogic Intervention and the Curriculum. Then the base of the problem is detected, through surveys and focal groups mainly, and with this information, the Curriculum of the subject Electricity I is restated; then, based on this curriculum, didactic solutions are proposed, which will contribute to a meaningful learning of the subject. Some of these solutions will be validated to the end of this work. With this study, Electricity I got more practical and meaningful.

Introducción

Luego de haber estudiado los diferentes temas de esta maestría, se hace necesario revertir y aplicar todos esos conocimientos a un trabajo práctico en donde se plasme en realidad todo lo aprendido. Por tal razón se escoge un tema (Estrategias para el Aprendizaje Significativo de la materia Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica) que se advierte en la Universidad Politécnica Salesiana con los Estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica en donde se constata falta de motivación, hábito o bases para estudiar las Ciencias Eléctricas y puntualmente la Electricidad I. El problema o tema escogido se sostiene en el campo de la docencia universitaria y trata de volver sobre los métodos, contenidos y estrategias (currículo) usadas en la enseñanza de las Ciencias Eléctricas en la Ingeniería Mecánica, debido a que se duda de la validez de los métodos actuales y tradicionales en la enseñanza de esta ciencia a estudiantes de Ingeniería Mecánica.

El objetivo general es: Proponer estrategias de mediación pedagógica para el aprendizaje significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana (sede Cuenca). Y para esto: Primero, se detectará la base del problema enunciado, para luego replantear el Currículo de la Materia de Electricidad I para la carrera de Ingeniería Mecánica, proponer soluciones didácticas mediadas para el nuevo currículo que contribuyan al aprendizaje significativo de la materia de Electricidad I y por último validar algunas de esas soluciones didácticas planteadas.

El trabajo propuesto se desarrolla directamente en el campo de estudio, el investigador se relacionará con todos los implicados, preparando el material necesario, invitando y preparando los diversos grupos focales, pidiendo apoyo a las autoridades, recolectando datos, tabulando los datos, proponiendo soluciones y validándolas. La Encuesta se utilizará como herramienta para detectar la base del problema además de consultar sugerencias sobre el cómo hacer que la materia de Electricidad I sea significativa en el que hacer de la Ingeniería Mecánica. El Grupo Focal, es otra de las herramientas utilizadas, se plantea hacer Grupos Focales con

alumnos de la carrera que hayan cursado la materia. Además de entrevistas a exalumnos y profesores de la carrera.

En resumen: El presente trabajo parte de una base teórica que defina los conceptos necesarios que darán luz al posterior estudio. Toda la teoría expuesta apunta más que todo al aseguramiento de los objetivos. Luego a través de un conocimiento cabal del problema, se plantea un currículo que de solución a los problemas detectados. Posteriormente se redactan soluciones mediadas que contribuyan al aprendizaje significativo de la materia de Electricidad I basándose en el nuevo currículo y por último algunas de estas soluciones serán validadas.

Capítulo 1:

El Aprendizaje Significativo, la Mediación Pedagógica y El Currículo.

Introducción.

El presente trabajo de maestría y este primer capítulo empiezan en su desarrollo, con la teoría necesaria para fundamentar el posterior estudio de los siguientes capítulos. Es decir, primero se parte de una conceptualización sobre los temas que son importantes tratarlos previa la aplicación de estos conceptos al estudio; el presente capítulo nos acercará hacia lo que es: el aprendizaje significativo, la mediación pedagógica y el currículo, todo esto de acuerdo al pensamiento de algunos autores y por supuesto con el toque personal del autor de este trabajo que discierne y canaliza la abundante teoría disponible.

1.1 Aprendizaje Significativo. Teoría.

1.1.1 Introducción.

"Si tuviese que reducir toda psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente". Ausubel

En 1963, Ausubel hizo su primer intento de explicación de una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo publicando la monografía "*The Psychology of Meaningful Verbal Learning*". En el mismo año se celebró en Illinois el Congreso Phi, Delta, Kappa, en el que intervino con la ponencia "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". Cuarenta años de vigencia tiene esta teoría, lo que justifica su fuerza explicativa. Mucho tiempo, sin duda, en el que los profesionales de la educación nos hemos familiarizado sobre todo con la idea de significatividad del aprendizaje y hemos intentado lograrlo en nuestro alumnado, no siempre con el éxito deseado.

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social

(Ausubel, 1976). Dado que lo que quiere conseguir es que los aprendizajes que se producen en la escuela sean significativos, Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad, debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan y que pueden ser manipulados para tal fin.

Al amparo de la Teoría del Aprendizaje Significativo se han planificado muchos programas curriculares. Por eso se hace necesario adentrarse en la teoría en sí y profundizar en la misma, de manera que se la aprenda significativamente, para con ello, lograr que los aprendizajes que se pretenden en los estudiantes, sean realmente significativos.

Cuando se habla de un aprendizaje significativo, está clara la existencia de otros poco significativos; mas bien, repetitivos, memorísticos, sin sentido... En todo aprendizaje el punto de partida es el otro, de tal manera que no se frustre su formación. El aprendizaje significativo es un tipo de aprendizaje que produce desarrollo en un sujeto que se articula con los aprendizajes anteriores, con los saberes (saber, hacer, ser), que produce un crecimiento integral, en el sentido de abrirse a otras maneras de comprender y relacionar y en definitiva a darle sentido a toda actividad que se realice en el proceso (Prieto 55, El Aprendizaje)

1.1.2 El Aprendizaje Significativo y el Mecánico.

En tiempos pasados se consideró que aprender era sinónimo de cambio de conducta (perspectiva conductista); sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de esto.

El docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor. La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece en este sentido el marco apropiado para desarrollar la labor educativa, así como para el establecimiento de técnicas educacionales coherentes con tales principios.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa (conjunto de conceptos o ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento) que se relaciona con la nueva información. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja. Los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje posterior y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Un Aprendizaje es Significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel 18). El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsuntor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

A manera de ejemplo, en Física: si los conceptos de trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsunsores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como maquinas térmicas, turbinas de vapor, reactores, etc.; el proceso de interacción

de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunsores iniciales hacia la segunda ley de termodinámica, por ejemplo. Y así pueden haber ejemplos en cualquier rama de la ciencia.

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.

El Aprendizaje Mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores 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 alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo..." (Ausubel 37). 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 se pueda interactuar.

Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir simultáneamente en la misma tarea de aprendizaje; por ejemplo, la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese aprendizaje mecánico y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo.

Con respecto a los **Requisitos Para El Aprendizaje Significativo**, Ausubel dice: “El alumno debe manifestar... una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria” (Ausubel 48).

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que el individuo se ha apropiado del conocimiento (significado psicológico), de esta forma el alumno posee realmente los antecedentes necesarios, para continuar su estructura cognitiva.

Por ejemplo, la proposición: En todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración; tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

1.1.3 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, de conceptos y de proposiciones.

a) 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 alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (Ausubel 46).

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar la pelota 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.

b) 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" (Ausubel 61), 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, las características del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota" , ese símbolo sirve también como significante para un concepto mas general de la palabra "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y algunas características comunes. De

allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues las características de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

c) 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 estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo así un nuevo significado que es asimilado en la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal, provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúan con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

1.1.4 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, que origina una reorganización de

los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación. Al respecto Ausubel recalca que este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. (Ausubel, 120). El producto de la interacción del proceso de aprendizaje no es solamente el nuevo significado, sino que incluye la modificación del subsunor y es el significado compuesto.

Evidentemente, el nuevo producto de la interacción, puede modificarse después de un tiempo, por otra asimilación significativa; por lo tanto la asimilación no es un proceso que concluye después de un aprendizaje significativo sino, que continua a lo largo del tiempo y puede involucrar nuevos aprendizajes así como la pérdida de ideas subordinadas.

Se puede decir entonces que, inmediatamente después de producirse el aprendizaje significativo como resultado de la interacción, comienza una segunda etapa de asimilación a la que Ausubel llama: asimilación obliteradora. En esta etapa las nuevas ideas se vuelven espontáneas y progresivamente menos dissociables de los subsunores (ideas ancla). Hasta que no son reproducibles como entidades individuales, esto quiere decir que en determinado momento la interacción, es simplemente indisociable y se reduce a la nueva asociación y se dice que se olvidan. Desde esta perspectiva el olvido es una continuación de "fase temporal posterior" del proceso de aprendizaje significativo.

La asimilación obliteradora, es una consecuencia natural de la asimilación, sin embargo, no significa que el subsunor vuelva a su forma inicial, sino, que la asimilación obliteradora, es ahora más estable que la interacción que es el subsunor modificado.

Resumiendo: 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, en el que no solo la nueva información adquiere un nuevo significado sino, también el subsensor adquiere significados adicionales.

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

Aprendizaje subordinado.

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del alumno, es decir cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva pre-existente.

El aprendizaje de conceptos y de proposiciones, hasta aquí descritos, reflejan una relación de subordinación, pues involucran 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 la organización jerárquica y que la organización mental ejemplifica una pirámide, en donde las ideas más inclusivas se encuentran en el ápice y luego se incluyen ideas progresivamente menos amplias (Ausubel 121).

Aprendizaje supraordinado.

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos de

presión, temperatura y volumen, el alumno más tarde podrá aprender el significado de la ecuación del estado de los gases perfectos; los primeros se subordinan al concepto de ecuación de estado 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 las ideas subordinadas, por otro lado el concepto de ecuación de estado, puede servir para aprender la teoría cinética de los gases.

Aprendizaje combinatorio.

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por que 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.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son, probablemente las menos relacionables y menos capaces de "conectarse" con los conocimientos existentes, y por lo tanto más difícil para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad subsunores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

La diferenciación progresiva y reconciliación integradora.

Como ya fue dicho antes, en el proceso de asimilación 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" (Ausubel, 539), dando lugar a una **diferenciación progresiva**. Este es un hecho que se presenta durante la asimilación, pues los conceptos subsunores están siendo reelaborados y modificados constantemente,

adquiriendo nuevos significados, es decir, progresivamente diferenciados. Este proceso se presenta generalmente en el aprendizaje subordinado.

Por otro lado, 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**; este proceso se presenta durante los aprendizajes supraordinados y combinatorios, pues demandan de una recombinação de los elementos existentes en la estructura cognitiva.

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 saber 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.

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.

1.1.5 Enseñanza, Aprendizaje y Desarrollo Humano. (Tomado textualmente de: Molina, Victor Santiago-Chile 1995)

Lo central hoy en día, en toda la educación y en especial en la universitaria, es realizar un esfuerzo por problematizar y transformar las concepciones de aprendizaje que subyacen a la labor pedagógica. Más que una aplicación de modelos, el esfuerzo deberá centrarse en el desarrollo por parte del docente de una real capacidad y actitud diagnóstica respecto de los procesos educativos en los cuales interviene.

La concepción de aprendizaje da sentido a la estrategia educativa, es decir, determina, a menudo independientemente de la voluntad misma del docente, las diversas prácticas de enseñanza, de evaluación, de interacción profesor alumno.

La misión es analizar la problemática del aprendizaje, entendiendo a éste como parte de lo pedagógico, del hecho educativo. Sin embargo, no siempre se ha entendido de esa manera el tema. Generalmente se ha acostumbrado a pensar (y muchas veces a practicar) el aprendizaje como un mero mecanismo.

En la medida que el aprendizaje es parte del hecho educativo, nuestro punto de partida debe ser, entonces, analizar la naturaleza específica de dicho hecho. Se plantea, para ello, dos afirmaciones:

- La educación se constituye en el mecanismo evolutivo por excelencia empleado por la especie humana.
- La educación consiste en la articulación de tres procesos: de enseñanza, de aprendizaje y de desarrollo.

Esto lleva directamente a cuestionar la fórmula con que actualmente se piensa y se practica lo pedagógico: la educación aparece como algo ligado puramente a la relación entre enseñanza y aprendizaje, la que a su vez es vista de una manera mecanicista.

Ver el aprendizaje como parte del hecho educativo, significa también que no puede ser solamente un objeto de estudio de la psicología. El aprendizaje debe ser enfocado multidisciplinariamente. Su comprensión debiera basarse en los conocimientos producidos por todas las ciencias humanas. De esta manera, al pretender analizar nosotros el aprendizaje como parte de lo pedagógico, también se está planteando que el conocimiento respecto del aprendizaje es un conocimiento de las ciencias humanas en su totalidad.

Se tiene aquí un problema: la forma más usada para definir y practicar la educación suele ser:

EDUCACIÓN = ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Si se lo mira desde la revisión teórica recién hecha, tal fórmula tiene unos cuantos problemas.

En primer lugar, sugiere que la Educación culmina con la obtención de aprendizajes; es decir, los aprendizajes serían el objetivo último de la educación. Esto implica que un profesor debería estar contento si, a partir de sus procedimientos de enseñanza, se demuestra que el contenido fue aprendido por el alumno. Ése es el circuito tradicional de la práctica pedagógica actual: el maestro enseña para, posteriormente, evaluar cuánto de eso ha sido capaz de retener y reproducir el alumno.

Este supuesto implícito de la fórmula, entra en contradicción con, al menos, dos hechos centrales en ciencias humanas:

- Con la idea de que debe diferenciarse entre procesos de aprendizaje y procesos de desarrollo, diferenciación que hoy es clave en ciencias como la Psicología. Esto es muy importante, si se considera que uno de los objetivos más perennes e

históricos en el discurso sobre educación ha sido el de la formación de la persona.

- Entra en contradicción con el hallazgo contemporáneo en educación acerca de que no todo aprendizaje es bueno. Esta idea está basada en el argumento de Ausubel a propósito del aprendizaje significativo. Se sabe, que no todo aprendizaje es bueno, que incluso hay aprendizajes que deben ser evitados, como es el caso del aprendizaje repetitivo.

Si se reúne ambos cuestionamientos, se cae en cuenta que en esta fórmula brilla por su ausencia el reconocimiento de que la educación se dirige inevitable e inherentemente, a la influencia, determinación y provocación de procesos de desarrollo.

Por lo dicho, la fórmula es incompleta y a partir de aquí, incorrecta. Esta incorrección es particularmente dañina si la vemos como una idea-fuerza que guía hoy la práctica pedagógica en nuestras aulas. En estos términos, la diferenciación que hace Ausubel entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo nos parece crucial.

- *Aprendizaje repetitivo* es aquel que no necesariamente encaja con lo que el alumno ya sabe y le interesa.
- *Aprendizaje significativo* es aquel en el cual lo que se quiere enseñar encaja perfectamente con lo que el alumno ya sabe y le interesa.

Esta diferencia fundamental implica definitivamente que debe evitarse el aprendizaje repetitivo y procurarse el significativo. Esto porque lo que caracteriza al repetitivo es

que no encaja con los procesos que están en desarrollo en el sujeto; en cambio, el aprendizaje significativo implica justamente la capacidad de articularse con los procesos en desarrollo del sujeto.

Lo que se quiere decir es que no basta con producir aprendizajes: lo importante es producir aprendizajes que encajen con los procesos de desarrollo, que aumenten a su vez la capacidad de aprender en el alumno.

Se debería buscar la articulación entre aprendizaje y desarrollo. Esto nos lleva más allá de la fórmula, en cuanto aparece la noción de aprendizaje como instrumento para producir desarrollo en el alumno, y aparece la noción de desarrollo cognitivo como condición esencial del aumento de su capacidad de aprendizaje.

En suma, la fórmula enseñanza - aprendizaje sugiere una visión incompleta de lo que realmente está en juego en los procesos educativos.

Otro problema de esta fórmula es el guión (-). Todo guión es puesto para mostrar que los términos unidos conforman una unidad, vale decir, que no podemos pensar uno sin el otro. Cada término implica y supone al otro. Esto es sumamente peligroso en el campo educacional. Desde ya se puede sugerir que la premisa de que toda enseñanza produce aprendizaje y que todo aprendizaje es producto de enseñanza, debe ser vista con mucho relativismo. No toda enseñanza conduce a aprendizaje ni todo aprendizaje ha provenido de la enseñanza. La fórmula con el guión permite suponer que basta con enseñar para cosechar aprendizaje. Un supuesto de este tipo hace que la educación actual siga siendo una educación tradicional, centrada en la enseñanza e impedida de pasar a un énfasis en los aprendizajes.

La educación, entonces, consiste en el esfuerzo por articular procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo. El problema reside en cómo producir una enseñanza que

redunde en aprendizajes, y cómo producir aprendizajes que redunden en desarrollo. El problema de la educación es el de la articulación entre los distintos procesos. De ahí el error y el riesgo de pensarla como centrada en cualquiera de ellos.

Investigar lo pedagógico es investigar los procesos relativos a la articulación entre enseñanza, aprendizaje y desarrollo... en redundancia, ejercer actividad pedagógica implica necesariamente desarrollar una estrategia para lograr tal articulación.

La conclusión es que lo pedagógico no consiste ni en la mera enseñanza, ni en el mero aprendizaje, ni en el desarrollo humano considerado aisladamente, sino, y de manera específica, en la articulación entre esos tres procesos.

El objetivo pedagógico es lograr dicha articulación. Más aún, la calidad de lo educativo consiste en la calidad de la articulación. Se trata de lograr una enseñanza que redunde en aprendizajes y aprendizajes que redundan en desarrollo.

1.1.6 Ideas Clave.

Se ha querido en esta parte, dar al lector algunas de las ideas clave sobre el aprendizaje significativo.

Aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando surgen nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva. Se requiere una predisposición para aprender de un 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 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. Esta teoría es una 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. Pero son muchos los aspectos y matices que merecen una reflexión que pueda ayudarnos a aprender significativa y críticamente de nuestros errores en su uso o aplicación.

Muchos pretenden realizar un aprendizaje significativo con sus alumnos y en muchos casos se desconoce su significado, su evolución y la fundamentación teórica. Lo que sigue pretende servir de revisión de algunos de esos tópicos mal comprendidos. Su finalidad no es otra que la de ayudar a mejorar el conocimiento sobre el tema, en el contexto de la teoría expuesta.

No es posible desarrollar aprendizajes significativos si no se cuenta con una actitud significativa de aprendizaje. **No** se genera tampoco aprendizaje significativo si no están presentes las ideas de anclaje pertinentes en la estructura cognitiva del aprendiz. Aprendizaje significativo **no** es lo mismo que aprendizaje (que puede ser mecánico) de material lógicamente significativo; no cabe confundir el proceso con el material con el que se realiza. El aprendizaje significativo **no** se produce de manera súbita, sino que se trata de un proceso demorado que requiere su tiempo; el aprendizaje significativo no se produce instantáneamente sino que requiere intercambio de significados y ese proceso puede ser largo. Aprendizaje significativo **no** es necesariamente aprendizaje correcto; siempre que haya una conexión no arbitraria y sustantiva entre la nueva información y los subsunsores relevantes se produce un aprendizaje significativo. Aprendizaje significativo **no** es lenguaje, no es simplemente un modo específico de comunicación aprendiz - profesor. **No** se puede desarrollar aprendizaje significativo en el alumnado con una organización del contenido escolar lineal y simplista; significado lógico es una cosa y significado psicológico es otra. Aprendizaje significativo **no** es el uso de mapas conceptuales y/o diagramas; no confundir el proceso en sí con herramientas que pueden facilitarlo o potenciarlo. **No** hay aprendizaje significativo sin la interacción personal.

1.2 La Mediación Pedagógica. Teoría.

No hay nada en el ser humano que no esté mediado. Cuando se dice que algo está mediado, se señala que hay una intermediación, entre por ejemplo: el deseo de tener algo y el poder conseguirlo, el deseo de conocer algo y el poder conocerlo, el deseo de beber algo y poder beberlo.

El ser humano es uno de los seres que más requiere de mediaciones para vivir y para llegar a ser un ser humano. Un ejemplo: revise en este momento que está leyendo, el conjunto de elementos culturales en los cuales se sostiene la lectura. En primer lugar usted seguramente estará sentado, vestido, con el libro entre las manos. Si es de noche tendrá una luz, estará en una habitación, grande, pequeña, más o menos cómoda, al abrigo de la noche, y quizás cerca de alguno de sus seres queridos. Si nos ponemos a detallar todo lo que sostiene el acto de leer, se encontrará con un itinerario de años que le permitió incorporar el lenguaje articulado y la lectura del mismo; el hecho de la luz en su habitación depende de una enorme cantidad de articulaciones para que ésta llegue a ese lugar.

Todo esto son mediaciones. Como seres humanos no podemos hacer nada sin ellas. Usamos el lenguaje articulado, no hablamos por gruñidos, no nos abalanzamos sobre la comida, no andamos, en fin, desnudos dando vueltas por la ciudad.

Las instituciones mediadoras.

Las mediaciones del lenguaje, del vestido, de la forma de hacer los alimentos, no andan sueltas por el aire para que uno las reciba como si cayeran del cielo: son comunicadas o “instaladas” en cada uno de nosotros por medio de instituciones.

Hay instituciones encargadas de mediar y de realizar la tarea de socialización con cada uno de nosotros como seres humanos, existe una institución llamada familia, cuya primera función -en el mejor de los casos- es iniciar el proceso de humanización de un ser humano.

Una segunda institución con la cual el ser humano se enfrenta en su camino: es la escuela. Institución con una tradición muy larga, encargada de ejercer la mediación educativa.

Otras instituciones mediadoras: el estado en general (el cual tiene como funciones el impulso a la educación, la salud, el bienestar), las mediaciones jurídicas, las mediaciones tecnológicas, la iglesia, el grupo de amigos, en fin, podemos aquí pensar en todo tipo de mediaciones a cargo de determinadas instituciones con las cuales nos relacionamos a lo largo de nuestra existencia.

Mediación educativa.

La escuela está organizada para realizar un proceso de socialización, en un camino que va desde las primeras letras hasta la universidad para quienes puedan hacerlo y en ello una línea de seres, técnicas y materiales encargados de llevar adelante esa mediación.

¿Por qué decimos mediación educativa y no mediación pedagógica? No toda mediación educativa o con pretensión educativa es pedagógica. Cuando en una escuela se incluye sistemáticamente la violencia, no se está en presencia de una mediación pedagógica. Cuando un sistema frustra el aprendizaje, no se está en presencia de una mediación pedagógica. Cuando un educador confunde, desilusiona, decepciona, cierra el camino a seres que buscan aprender, se está ante una mediación con intención educativa, pero no ante una mediación pedagógica.

Freud, tuvo como una de sus mayores preocupaciones, reducir el sufrimiento en los seres humanos. Pues bien, cuando un ser humano nace y tiene un espacio que lo acoge y le permite vivir sin privaciones desde un comienzo, está sujeto a lo que Freud denominó el principio del placer. Todo lo que supone el cuidado inicial, continuación del vientre materno, permite moverse en esa primera etapa del principio del placer. Pero el principio del placer puro para un ser humano es imposible, porque

una sociedad no puede organizarse sólo en torno a él. Esto significa de una manera muy inmediata (y para algunos niños de una manera terriblemente inmediata) la entrada a un proceso de socialización que llevará al niño a convertirse en un adulto integrado a su sociedad. Ese camino, reconocía Freud, es doloroso, hay que abandonar el principio del placer y hay que entrar en exigencias de la sociedad más o menos duras según el contexto y el sector social al que se pertenezca. Para Freud la educación también implica un camino hacia la socialización y, por lo tanto, un sufrimiento. La pregunta central que este gran pensador se hacía era cómo avanzar en un proceso de socialización a través de la educación con el menor sufrimiento posible.

Una mediación capaz de provocar sufrimiento puede pretender ser educativa porque la gente de todas maneras sale leyendo, escribiendo, con algunas destrezas y capacidades. Incluso alguien puede llegar a ser un gran científico por esos caminos, pero aquí se habla de una mediación educativa sin violencia, que trate de mitigar lo más posible el sufrimiento (no el esfuerzo) y acerque el maravilloso proceso de aprendizaje y de construirse a uno mismo y de construirse entre y con los demás al goce y la alegría de vivir.

Según Prieto “la mediación pedagógica consiste en la tarea de acompañar y promover el aprendizaje... El docente es un mediador. La propuesta de la mediación pedagógica nace de experiencias universitarias vividas, no surgió de los manuales tradicionales de Pedagogía...” (Prieto, 16).

Cinco son los intelectuales, de cuyos escritos se toman ideas para acuñar el término “mediación pedagógica”: S. Rodríguez, Vygostky, Sartre, Barbero, Foucault. (Se puede consultar las principales líneas de pensamiento de estos autores en: Prieto, La Enseñanza en la Universidad, Páginas 23 - 28)

1.2.1 Tratamiento del contenido.

En pedagogía interesan no solo los buenos contenidos sino también los buenos desarrollos; es más: “quien no domina un contenido, difícilmente puede comunicarlo... y ningún buen procedimiento puede ocultar la falta de contenidos (Prieto 112); por tanto, para enseñar primero saber y también saber comunicar.

Una primera regla es que el estudiante tenga una visión global del contenido que le permita ubicarse dentro de una estructura comprensible y sólida. Esta visión es un derecho de todo estudiante, ya que la misma le indica adónde se pretende al saber ese contenido. Lo que está en juego aquí no son los objetivos sino el sentido que el estudiante le encuentra a lo que esta a punto de aprender.

En este tipo de visión se insiste en la coherencia de las partes y en los puntos clave que mostrarán al estudiante la estructura básica del texto.

La selección de los puntos claves, es el único camino posible para elaborar un texto y es la primera tarea del autor. Se insiste en que el estudiante capte de entrada esos nudos temáticos y la importancia para la comprensión de la lectura que alimentará el autoaprendizaje.

Los pasos anteriores (visión global, coherencia y puntos clave) apuntan a que el propio estudiante encuentre el sentido que tiene para él el tema tratado. Para ello el texto le ofrecerá las relaciones de la temática con otros aspectos del campo profesional y con el mundo que le toca vivir.

Para el tratamiento del contenido, se piensa primero en el interlocutor y se puede llevar a cabo utilizando las siguientes estrategias:

a) Estrategias de entrada.

Se refieren al como iniciar una clase, un capítulo, etc. Una buena entrada asegura la continuidad del interés del estudiante. Se pondrá la narratividad por delante, entendida ésta como la capacidad de hacer atractivo un mensaje, a fin de lograr un interés general. Según el tema en cuestión se puede recurrir a diferentes estrategias de entrada:

- A través de anécdotas,
- A través de proyecciones al futuro,
- A través de imágenes,
- A través de recortes periodísticos, etc.

La entrada será siempre motivadora, interesante y emotiva. La entrada ayuda a introducir en el proceso al estudiante y hacer atractivo el tema. En esta parte interviene no solo el profesor, pues, dentro del desarrollo de esta estrategia se supone el estudiante también se va involucrando activamente.

b) Estrategias de desarrollo.

A más del contenido propio de un tema, el discurso pedagógico en su desarrollo exige una visión del tema desde distintos horizontes (recurrente). El tratamiento recurrente parte de la educación como un fenómeno comunicacional que pide la participación del estudiante en todos y en cada uno de los pasos. La percepción del tema desde diversos horizontes de comprensión nos lleva a tratar un asunto desde diferentes ángulos de mira, los cuales permitirán al estudiante involucrarse en el proceso y relacionar la información con alguna aplicación par el mundo que le rodea.

Se trata, entonces, de relacionar el tema con experiencias de los estudiantes, personajes históricos, representantes de diferentes modos de vida, etc. Esto abre el camino a la necesidad de la ejemplificación que acerca al concepto e ilumina el significado y sentido del tema.

El desarrollo temático requiere también una pedagogía de la pregunta, que comprende los siguientes aspectos: Tener presente que todo contenido puede volcarse en preguntas, saber cuál es el momento adecuado para preguntar, la pregunta exige un estilo y un contexto que deben precisarse, hay preguntas abiertas y cerradas según el tema y el momento, existen preguntas sin respuesta, las preguntas pueden referirse al pasado, presente y sobre todo al futuro; las preguntas se referirán al contenido y a los ángulos de mira.

El desarrollo temático recurrirá a los más variados materiales de apoyo que serán de confrontación y contraste. Si bien es cierto, lo que se enseña es ciencia (a veces), es preciso partir de que el autor “educador” no está en posesión de la verdad y no puede imponerla y en todo caso debe argumentarla.

c) Estrategias de cierre.

Su finalidad es involucrar al estudiante en un proceso que tiene una lógica y conduce a algo: resultados, conclusiones, compromisos, de modo que el contenido visto sea significativo en el futuro.

Las estrategias de cierre son variadas pero la regla es que siempre debe haber alguna. Las alternativas son:

- Cierre por recapitulación,
- Cierre por síntesis,
- Cierre por recuperación de una experiencia presentada en la entrada,
- Cierre por preguntas,
- Cierre por proyección,
- Cierre por cuadros sinópticos, etc.

Los cierres dependen del tema estudiado y de las características de los interlocutores. Con la ejecución de esta estrategia se termina el tratamiento de algún contenido específico, el no realizarla podría afectar en el no cumplimiento de un aprendizaje significativo, que es lo que se busca.

El desarrollo de un contenido usando una mediación adecuada consta, entonces, de tres tipos de estrategias y no solo del desarrollo como tal de un tema, como generalmente se lo hace.

1.2.2 Ideas claves con respecto a la Mediación Pedagógica.

- Mediación: Medio por el cual se alcanza algo. La sociedad a escogido como principales mediadores a la escuela y la familia.
- No se trata de facilitar nada, la mediación consiste en promover y acompañar el aprendizaje. La tarea de mediar culmina cuando el otro ha desarrollado las competencias necesarias para seguir por si mismo. Una consecuencia de una buena mediación es ser capaces de construir el conocimiento, mas que haberse convertido en repetidores de discursos.
- La función fundamental de una institución educativa es acompañar y promover el aprendizaje y además es corresponsable del ánimo o desanimo de los jóvenes, de la existencia o no de creatividad. La universidad crea el ambiente pedagógico, mas solamente, es corresponsable ya que también los estudiantes deben asumir su rol.
- Más se aprende del educador que sea una excelente persona antes que el mejor de los profesionales. Siempre será necesario para enseñar: primero saber.

- Con respecto al discurso pedagógico. Un discurso fluye cuando el autor sabe narrar (capacidad de hacer atractivo un discurso). El docente mediador posee fluidez y una riqueza en su narración tanto oral como escrita.
- Un texto claro permite hacer propio un tema, interesarse y comprenderlo. Un texto sencillo llama a las cosas por su nombre acercándose a las expresiones cotidianas y hace sentir bien al lector. Existen recomendaciones para tener en cuenta como por ejemplo: no seguir si queda un concepto poco claro, definir las palabras técnicas, evitar párrafos largos.

1.3 El Currículo. Teoría.

1.3.1 Definiciones.

El término currículo ha tenido numerosas definiciones. Algunos autores lo asumen como un término polisémico (pluralidad de significados de una palabra), aunque la mayoría coinciden en que subyace en la idea de planificación, en cuanto previsión anticipada.

Se analiza a continuación serie de definiciones del término, con el fin de generar una perspectiva amplia y poder sacar conclusiones válidas para el presente estudio:

- “Currículo es un conjunto de experiencias que los alumnos llevan a cabo bajo la orientación de la escuela.” (Caswell y Campbell 1935).
- “El currículo es un programa de conocimientos verdaderos, válidos y esenciales, que se transmite sistemáticamente en la escuela, para desarrollar la mente y entrenar la inteligencia.” (Bestor 1958).

- “El currículo es el esfuerzo conjunto y planificado de toda la escuela, destinado a conducir el aprendizaje de los alumnos hacia resultados de aprendizaje predeterminados.” (Inlow 1966).
- “En vista de las deficiencias de la definición popular actual, diremos aquí que currículo es una serie estructurada de objetivos del aprendizaje que se aspira a lograr. El currículo prescribe (o por lo menos anticipa) los resultados de la instrucción.” (Johnson 1967).
- “Por currículo entendemos las experiencias planificadas que se ofrecen al alumno bajo la tutela de la escuela.” (Wheeler 1967).
- “El currículo se define como todas las experiencias que tiene un aprendiz bajo la guía de la escuela.” (Foshay 1969).
- “El currículo es en esencia un plan de aprendizaje.” (Taba, Mc Donald 1974).
- “Un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica.” (Stenhouse 1981):
- “Es un documento escrito que diseña el ámbito educativo y la estructuración del programa educativo proyectado para la escuela.” (Beauchamp 1981).
- Se entiende por currículo una organización sistemática de actividades escolares destinadas a lograr la adquisición de un cierto número de conocimientos.” (Dieuzeide 1983)

- “El currículo es el conjunto de los supuestos de partida, de las metas que se desea lograr y los pasos que se dan para alcanzarlas; el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, ... que se considera importante trabajar en la escuela año tras año.” (Zabalza 1987)
- “Entendemos por currículo el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución.” (Coll 1987)
- “Currículo es el eslabón entre la cultura y la sociedad exterior a la escuela y la educación, entre el conocimiento o la cultura heredados y el aprendizaje de los alumnos, entre la teoría (ideas, supuestos y aspiraciones) y la práctica posible, dadas unas determinadas condiciones. El currículo es la expresión y la concreción del plan cultural que una institución escolar hace realidad dentro de unas determinadas condiciones que matizan ese proyecto.” (Gimeno Sacristán 1988).

Las definiciones citadas hasta el momento, ordenadas por orden cronológico, vienen recogidas en, Martiniano Román, 1991, pág. 110.

A las citadas podemos añadir:

- “Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades.” (Academia de la lengua 1984).
- “Totalidad de las afirmaciones relativas a las tareas de una institución educativa y las posibilidades de su realización. Debe ofrecer una relación implicativa, una

interacción entre metas, contenidos culturales y decisiones organizativas de la enseñanza.” (Knab, B 1983)

- “Currículo abarca todo aquello que el medio escolar ofrece al alumno como posibilidad de aprender. Los elementos del currículo según la LOGSE son los objetivos, contenidos, principios metodológicos y criterios de evaluación.” (Cajas, MEC 1992).

¿Qué se entiende por teoría de currículo?

La teoría del currículo es un marco relacionado que da sentido a la acción de la escuela al puntualizar las relaciones entre sus elementos, al dirigir su desarrollo, uso y evaluación. La Teoría Curricular es el marco normativo y regulado que proporciona la fundamentación racional sobre las decisiones a tomar en el aula. (Coll 1987), afirma que la teoría del currículo debe responder a estas preguntas. ¿Qué enseñar?, ¿Cuándo enseñar?, ¿Cómo enseñar? y ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?. La respuesta adecuada constituye el Diseño Curricular. Elaborar una teoría del currículo exige diseñar un modelo que no sólo anticipe la interpretación de la realidad, sino que, además la reduzca a ámbitos razonables de explicación y comprensión. Los modelos proporcionan reglas y normas para deliberar acerca de las actividades e interacciones y también para determinar criterios de intervención.

Beauchamp, manifiesta que la teoría del curriculum une un conjunto de proposiciones que le dan significado a los fenómenos relacionados con el concepto currículum, su desarrollo, su uso y su evaluación, es decir, una teoría del curriculum debe dar cuenta de la dimensión sustantiva del campo del currículo que la compone, aquello que llamamos Currículo, algo con entidad propia, y de la dimensión de proceso que está formada por la planificación, la puesta en práctica y la evaluación del mismo.

Taba manifiesta que, “Una teoría del currículo es una manera de organizar el pensamiento sobre todos los asuntos que son relevantes para su evolución: en qué consiste, cuales son sus elementos, cómo organizarlos, cuáles son sus fuentes para las decisiones y como la información y los criterios provenientes de esas fuentes se trasladan a las decisiones acerca del currículo.” (Taba 1974)

Según Mc Cutcheon, “La teoría del currículo es un conjunto organizado de análisis, interpretaciones y comprensiones de los fenómenos curriculares. Dentro de estos fenómenos incluye las fuentes del currículo (los procesos de desarrollo, la política curricular, la sociología del conocimiento, etc.) y el currículo en uso (la planificación del profesorado, los materiales, el currículo que recibe el alumnado, etc). A toda teoría curricular subyace una fuente base valorativa, puesto que la razón de la teoría y la investigación en este campo es mejorar alguna cuestión relacionada con el currículo, y no teorizar de una forma distante.” (Mc Cutcheon 1982)

¿Cuales pueden ser los elementos de un currículo?

Los elementos básicos del currículo responden a las preguntas:

- ¿Qué enseñar?; corresponde al ámbito de los objetivos y contenidos.
- ¿Cuándo enseñar?; hace referencia a la ordenación y secuencia de los contenidos.
- ¿Cómo enseñar?; hace referencia a la planificación de actividades de enseñanza y aprendizaje, que nos permitan alcanzar los objetivos. Tiene que ver con la metodología.
- ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?; tiene en cuenta los criterios de evaluación, sus momentos, metodología y técnicas a usarse.
- ¿Qué recursos se va a utilizar?; se refiere a los criterios de selección de dicho material.

Respondiendo a estas cinco preguntas se responde a los objetivos y contenidos de la enseñanza, a la ordenación y secuencia de dichos objetivos y contenidos, a la necesidad de planificar las actividades de la enseñanza y aprendizaje que nos permitan alcanzar los objetivos previstos. Criterios de evaluación, técnicas y momentos de la evaluación. En definitiva se nota, que en un currículo es mucho más que una simple planificación.

Las funciones del currículo se refieren a las respuestas sobre los elementos del currículo. Se puede decir y resumir que el currículo tiene dos funciones bien diferenciadas:

- La de hacer explícitas las intenciones del sistema educativo.
- La de servir de guía para la práctica pedagógica.

Esta doble función se refleja en la información que nos proporcionan los elementos que componen el currículo.

Las intenciones y plan de actuación que se establecen en el currículo se plasman en último término en una determinada práctica pedagógica. El currículo incluye tanto el proyecto como su puesta en práctica. Sólo cuando se lleva a cabo el ciclo completo se respeta la naturaleza dinámica del currículo impidiendo que se convierta en una serie de principios fosilizados incapaces de generar ningún tipo de innovación educativa. Las funciones del currículo destacan claramente por su carácter dinámico. Su diseño puede orientar la práctica pero nunca debe determinarla ni cerrarla, ya que tiene que ofrecer principios válidos para cualquier situación concreta, no puede simultáneamente tener en cuenta lo que de específico tiene cada realidad educativa.

Vale la pena, en este punto, realizar un análisis sobre los diversos conceptos vertidos. En todas las definiciones de currículo que se dieron, si bien es cierto son diferentes, es claro notar términos comunes a todos ellos, con respecto a que el currículo es una

planificación o plan a futuro que se lleva a cabo en la escuela y define o propone una serie de actividades a cumplir. Es importante que el currículo sea contextualizado en el medio en el cual se va a llevar a cabo, como lo propone apenas uno de los autores.

Según se entiende, la teoría del currículo, se ejecuta o lleva a cabo en lo que es un currículo ya definido bajo los diversos elementos que se citaron; es decir, la teoría del currículo es justamente eso una teoría que planifica o se plasma en realidad bajo algún formato institucional definido, por lo tanto hablar de currículos o teoría del currículo, según mi parecer es lo mismo, con eso se simplifica un término y el estudio llevado a cabo se centra cada vez más.

A continuación se presentan, dos modelos generales sobre la preparación o características de un currículo, la idea es tomar aspectos tanto de uno como de otro y que estos nos sirvan y sean consecuentes a las características de la tesis en curso. No se toma un modelo o idea de currículo de algún autor en concreto sino, mas bien, en forma general y práctica, lo que se refiere a lo que es: currículo abierto y currículo cerrado.

1.3.2 Currículo abierto y currículo cerrado. Dos modelos curriculares.

Currículo abierto	Currículo cerrado
<p>1. Renuncia a la postura de unificar y homogeneizar el currículo en beneficio de una mejor educación y un mayor respeto a las características individuales y al contexto educativo, por lo tanto concibe el diseño curricular como algo inseparable del desarrollo del currículo.</p>	<p>1. Tiende a unificar y a homogeneizar al máximo el currículo para toda la población y, por consiguiente, contempla el desarrollo curricular como una aplicación fiel del diseño curricular.</p>

2. Propuesta de interacción entre el sistema y lo que le rodea. Está sometido a un continuo proceso de revisión y reorganización.	2. Sus objetivos, contenidos y estrategias pedagógicas están ya determinados, por tanto, la enseñanza es idéntica para todos los alumnos.
3. Gran importancia a las diferencias individuales y del contexto social, cultural y geográfico en que se aplica el programa.	3. La individualización se centra en el ritmo de aprendizaje de los alumnos, pero los contenidos, los objetivos y su metodología son invariables.
4. Los objetivos son definidos en términos generales, terminales y expresivos.	4. Los contenidos son definidos en términos conductuales y operativos.
5. Énfasis en el proceso.	5. Énfasis en los resultados.
6. Evaluación centrada en la observación del proceso de aprendizaje, con la finalidad de determinar el nivel de comprensión del contenido y la utilización del mismo en situaciones nuevas. Evaluación formativa.	6. Evaluación centrada en el progreso de aprendizaje del alumno. Se traduce en un progreso en la jerarquía de secuencias de instrucción planificadas.
7. Quien elabora el programa y quien lo aplica es el mismo profesor.	7. La elaboración del programa y la aplicación a cargo de diferentes personas.
8. Profesor reflexivo y crítico.	8. Profesor competencial.
9. Currículo: Instrumento para la programación.	9. Currículo: Programación.
10. Modelo de investigación: Mediacional profesor y alumno.	10. Modelo de investigación: Proceso-producto.
11. Resalta la creatividad y el descubrimiento.	11. Transmite conocimiento: el alumno es el receptor, y el maestro el transmisor.

12. Investigación en el aula y en el contexto.	12. Investigación: Laboratorio.
13. Se presta para llevar a cabo un aprendizaje significativo.	13. Facilita, mas bien, un aprendizaje memorístico.

Si bien es cierto no se condena ni se exalta, ninguno de los modelos planteados, éstos son nada más propuestas y tendencias que se han estudiado y categorizado. Es importante notar que el currículo abierto es más flexible, lo cual a la hora de la ejecución puede ser beneficioso siempre y cuando se tenga bien sentados los objetivos (aunque sean generales), por que puede suceder que al resaltar la creatividad y el descubrimiento, el trabajo desemboque en algo totalmente opuesto a lo que el currículo pretendía, eso no sería totalmente perjudicial si el resultado es bueno, pero sin embargo, sería una forma de decir que el currículo planificado para su ejecución supuesta no sirve ya que no se cumplió y los resultados son buenos pero desordenados, surgiría entonces la pregunta ¿para que planificar?. A mi criterio, ese sería el principal inconveniente del currículo abierto, que daría una aparente libertad para su ejecución. Hay que ser muy conscientes, entonces, de los objetivos que se persigue con este tipo de currículo, el cual exige más compromiso y seguimiento, aunque aparentemente parezca lo contrario. Todos los que están a cargo de ejecutar el currículo abierto deben estar conscientes de sus propias potencialidades y debilidades.

En cambio un currículo cerrado, es más disciplinado y hasta cierto punto más fácil en su ejecución ya que todo esta definido y previsto, es más operativo. Lo cual no sucede en el abierto. A mi criterio ni lo uno ni lo otro, ni muy libre ni muy presionado, ni muy abierto ni muy cerrado.

Una propuesta a tener en cuenta entonces: un currículo híbrido entre los dos. Por ejemplo tomando el ítem 5 del cuadro anterior en cuanto a los dos currículos: dar énfasis a los procesos que consigan algunos de los resultados esperados; como se

puede ver he mezclado las ideas de los dos currículos en una sola. Con esta idea y con mucho criterio, se puede mezclar todos los trece puntos del cuadro anterior y lograr una muy buena propuesta de currículo híbrido y sobre todo original y consecuente a las características del perfil institucional buscado.

1.3.3 Fuentes a tomar en cuenta a la hora de realizar un currículo.

El desarrollo curricular ha de sustentarse sobre algunas bases para su elaboración. Esto es lo que conocemos como fuentes del currículo, las cuales hacen referencia de forma más o menos explícita a una síntesis de las distintas posiciones filosóficas, científicas y sociales.

Cuando se pretende plasmar en la realidad un determinado proyecto curricular con la intención de que este sea real y válido para modificar la realidad, no podemos hacerlo de otra manera que no sea partiendo de esa misma realidad y de sus necesidades, para ello lo correcto es realizar un estudio sistémico que se nutra entre otras cuestiones de lo que denominamos fuentes del currículo. En este caso, por ejemplo, se palpa esa realidad a través de encuestas y grupos focales principalmente.

Es en las fuentes donde se encontrará la información precisa para elaborarlo. Suelen destacarse cuatro tipos de fuentes del currículo, cada una de las cuales realiza una aportación y proporciona una información específica:

a) Fuente sociológica:

Se refiere a las demandas sociales y culturales acerca del sistema educativo, a los contenidos de conocimientos, procedimientos, actitudes que contribuyen al proceso de socialización de los alumnos, a la asimilación de los saberes sociales y del patrimonio cultural de la sociedad.

El currículo ha de recoger la finalidad y funciones sociales de la educación, intentando asegurar que los alumnos lleguen a ser miembros activos y responsables de la sociedad a la que pertenecen.

b) Fuente psicológica:

Aporta información sobre los factores y procesos que intervienen en el crecimiento personal del alumno (que es la finalidad de la educación).

El conocimiento de las regularidades del desarrollo evolutivo en las distintas edades y de las leyes que rigen el aprendizaje y los procesos cognitivos en los seres humanos, ofrece al currículo un marco indispensable acerca de las oportunidades y modos de la enseñanza.

c) Fuente Pedagógica:

Recoge tanto la fundamentación teórica existente como la experiencia educativa adquirida en la práctica docente. La experiencia acumulada, a lo largo de los últimos años, constituye una fuente indiscutible de conocimiento curricular.

En concreto, el desarrollo Curricular en el aula, la docencia real de los profesores, proporciona elementos indispensables a la elaboración del currículo en sus fases de diseño y de posterior desarrollo. Ya que el diseño curricular lo que pretende es transformar y mejorar la práctica, se ha de partir de la práctica pedagógica, recibiendo información sobre la misma y, una vez analizada, conocer los fallos para corregirlos.

d) Fuente epistemológica:

Tiene su base en los conocimientos científicos que integran las correspondientes áreas o materias curriculares. La metodología, estructura interna y estado actual de conocimientos en las distintas disciplinas científicas, así como las relaciones interdisciplinarias entre estas, realizan también una aportación decisiva a la configuración y contenidos del currículo, esto permitirá separar los conocimientos esenciales de los secundarios.

1.4 Conclusiones.

Como se nota claramente este primer capítulo ha sido netamente teórico. Acerca a los conceptos que serán el referente guía de la ejecución de los posteriores capítulos. Este capítulo, entonces, es la conceptualización necesaria previa a una aplicación.

Al investigar sobre los temas aquí tratados, se ha notado que existe abundante información, se la ha tamizado, considerando la teoría que ayude a cumplir los objetivos planteados en el proyecto. Es decir, este estudio en su primera parte se especializa o enfoca en tratar temas, que a criterio del autor del presente trabajo, son lo más oportunos conocerlos, más no lo únicos. Todo lo tratado aquí no es toda la teoría existente sobre estos temas, no bastaría un solo tomo para considerar todo el material existente.

Se aclara, sin embargo, que en lo que existe abundante información es sobre todo en lo que respecta a aprendizaje significativo y currículo, mas no tanto en lo referente a la mediación pedagógica, parece ser que este término es recién (en comparación a los otros dos temas) acuñado y patentado sobre todo por Daniel Prieto; lo expuesto aquí es justamente de inspiración por su material, impartido en su mayor parte durante el estudio de esta maestría.

Capítulo 2:

Propuesta curricular para la materia de Electricidad I.

Introducción

El presente capítulo constituye la parte operativa la tesis en curso. Primero se parte de un planteamiento y descripción del problema que será motivo de la investigación, aquí se evidencia y justifica el por que de este trabajo y además se describe la metodología que se utilizará para el desarrollo de la investigación.

La recolección, procesamiento y análisis de los datos y sugerencias recogidas para la elaboración de la nueva propuesta curricular, es también material desarrollado en este capítulo; básicamente se prepara y aplica una encuesta, se preparan y ejecutan los grupos focales y se desarrollan diversas entrevistas.

En este capítulo se presentan los documentos vigentes y descriptores de la materia que posee la universidad en vigencia y finalmente se elabora la Propuesta Curricular para la materia de Electricidad I, teniendo en cuenta la teoría expuesta en el capítulo uno, además de las diversas sugerencias y documentos vigentes de la materia.

2.1 Planteamiento y Descripción del Problema. Metodología para la investigación.

El problema se advierte en la Universidad Politécnica Salesiana con los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica en donde se constata falta de motivación, hábito o bases para estudiar las Ciencias Eléctricas (Electricidad I, II y III).

Este problema, se sostiene en el campo de la docencia universitaria y se lo puede calificar como un problema metodológico debido a que se trata de rediseñar los métodos, contenidos y estrategias usadas en la enseñanza de las Ciencias Eléctricas en la Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana (sede Cuenca), debido a que se duda de la validez de los métodos, contenidos, estrategias actuales y

tradicionales en la enseñanza de esta ciencia a estudiantes de Ingeniería Mecánica, ya que los mismos no asumen estas materias como las asumen otras.

Materias como Electricidad I, II y III, por lo constatado no tienen contenidos fijos, lo cual es uno de los factores agravantes del problema enunciado. El trabajar directamente en el desenvolvimiento universitario de estas materias, es importante para apoyar el cumplimiento del perfil profesional del egresado planteado como objetivo de la carrera.

Puedo argumentar que al ingresar a la Universidad en calidad de docente me proporcionaron los contenidos de estas materias, estos, cada vez eran diferentes y no tenían ninguna secuencia, eran demasiado abstractos y no ligaban estas materias a la realidad de la ingeniería mecánica. Recién ahora los directivos de la carrera y profesores afines a la materia estamos haciendo esfuerzos por uniformar contenidos. Al ser profesor de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, desde hace tres años, e iniciarme y mantenerme impartiendo estas materias a este tipo de estudiantes durante todo este tiempo, he notado una especie de “complejo” o rechazo hacia este tipo de materias, con el argumento o pretexto, mas bien, de que ellos no son eléctricos: son mecánicos y, con este alegato se pretende bajar el nivel de exigencia y profundidad de la materia y justificar así su falta de empeño en el transcurso del ciclo. Este ha sido un comportamiento generalizado de la mayoría de estudiantes que cursan la materia, aunque siempre existen estudiantes que si asumen su rol y responden de manera consciente y responsable.

Este problema cumple con características muy particulares que lo hacen atractivo: se relaciona con la docencia universitaria, actualmente me desempeño como profesor de estas materias y además cuento con la experiencia de haber impartido esta materia, por lo que es posible proponer estrategias de solución, sin introducirme demasiado en políticas internas y procesos muy personalizados o inclusive invadir el espacio de algunos departamentos o instancias directivas. Por supuesto que será necesario coordinar con las personas que están al frente de la carrera para que tengan

conocimiento de lo expuesto, de las propuestas y apoyen la validación de las soluciones.

El estudio se realizará en una sola materia: Electricidad I, este modelo de estrategias podrá ser extendido a otras materias tales como Electricidad II, Electricidad III y Electrónica, por considerarse afines a la Electricidad I. El estudio en esencia podría aplicarse a cualquier materia teórico practica. Inclusive en el caso de cambiar la malla curricular algunas de las estrategias aún tendrán vigencia.

La investigación propuesta servirá para aplicar los conceptos de la presente maestría a una materia técnica, con lo cual se corrobora que un técnico o profesional en alguna rama de ingeniería que ejerce la Docencia Universitaria, a más de dominar la materia, necesita involucrarse con parámetros pedagógicos fijos, estandarizados, validados y sobre todo institucionales que acompañen y promuevan un aprendizaje significativo de sus estudiantes.

Se plantea este problema, entonces, con la idea de establecer parámetros fijos y uniformes en el currículo de Electricidad I, de tal manera que el estudiante capte su real valor y se esfuerce por estudiarla y relacionarla con otras materias y su profesión. Es decir: Que el aprendizaje de Electricidad sea Significativo.

Para que argumentar más la existencia del problema, se realiza la siguiente pregunta:

¿Qué tan avanzados en la carrera están los estudiantes que reciben estas materias?

Para estudiar la Electricidad I los estudiantes deben cursar cuarto ciclo, aquí es en donde se nota más claramente lo expuesto y a medida que los estudiantes van avanzando en su estudio también van madurando en su personalidad y se nota una mejor aceptación de la materia conforme más avanzan en su carrera, tanto que en la materia de Electrónica (se toma en noveno ciclo, luego de pasar todas “las

electricidades”), las cosas mejoran, no tanto porque los estudiantes la acepten como materia importante, sino porque saben que están próximos a salir y no quisieran que el hecho de reprobación la materia de Electrónica les trunque su egreso. Al parecer, en los primeros ciclos de la carrera, el problema es doble, ya que aún no se capta la importancia, no solo, de la electricidad sino del estilo de vida universitaria y por tanto: no aceptan la materia de Electricidad I como a otras (o puede darse el caso que no acepten ninguna). Por lo que el estudio propuesto es ideal hacerlo a esta altura, cuando toman Electricidad I, ya que forjarán sus hábitos de estudio desde el inicio en este tipo de materias y sabrán que este conocimiento, efectivamente, les va a servir en el buen desarrollo de sus estudios y posterior ejercicio profesional.

La deserción o pérdida no es alarmante. En donde más se reprueba es en los primeros estudios de electricidad, en comparación con los que pierden ya en los últimos años que son menos, si se relaciona en porcentaje la cantidad de inscritos con las pérdidas dadas. Lo anterior es otro indicativo de que realmente existe un problema en Electricidad I, de esta manera delimitamos y centramos el estudio en la base u origen mismo del problema.

Las materias de Electricidad se relacionan directamente con Electrónica y Teoría de Control y de una manera indirecta con las de profesionalización, por lo que al lograr una significatividad en la primera, sin duda e indirectamente, es válido este esfuerzo para lograr una significatividad en el resto de las materias afines.

Metodología.

Este estudio y la idea de realizarlo nacen de una experiencia personal y constatada en la docencia universitaria. El trabajo propuesto será realizado directamente en el campo de estudio, el investigador se relacionará con todos los implicados, preparando el material necesario, invitando a los diversos grupos, recolectando datos, tabulando los datos, proponiendo soluciones y validándolas, todo será procesado utilizando parámetros planificados. Se cuenta con el apoyo de los directivos de la sede y de la carrera para la realización del trabajo, a los cuales se les hizo llegar una

copia del proyecto. Los objetivos específicos se irán cumpliendo en el orden planteado en el proyecto.

La investigación parte de una base teórica que define los conceptos necesarios que darán luz al posterior estudio. Luego a través de un conocimiento cabal del problema, se plantea un currículo que de solución a los problemas detectados. Posteriormente se redactan soluciones mediadas que contribuyan al aprendizaje significativo de la materia de Electricidad I sobre la base del nuevo currículo y por último estas soluciones serán validadas o más bien socializadas (ya que el término validar puede ser mucho más amplio de lo que se planea hacer).

La investigación propuesta se desarrollará en el Campus “El Vecino” de la Universidad Politécnica Salesiana (sede Cuenca).

La encuesta así como 2 grupos focales para dilucidar mejor la base del problema y recibir sugerencias de cómo debería ser la materia, se harán a los estudiantes que todavía cursen Ingeniería Mecánica y que ya hayan tomado la materia de Electricidad I, en el período comprendido entre Julio 2003 hasta Julio de 2005.

Período 2005-2005	48 alumnos
Período 2004-2004	68 alumnos
Período 2003-2003	65 alumnos
Total de la muestra	181 alumnos

Los grupos focales serán de 8 a 10 personas por cada grupo.

En función de los objetivos específicos planteados se proponen las siguientes técnicas para la recolección de datos:

- La Encuesta: Para detectar la base del problema se preparará una encuesta que revele esos datos, además de consultar sugerencias sobre el cómo hacer que la materia de Electricidad I sea significativa en el desempeño de la Ingeniería Mecánica. La encuesta será aplicada a la muestra detallada anteriormente, hasta alcanzar un margen de confiabilidad del 95% (172 alumnos).
- El Grupo Focal: Con esta técnica se recogerán datos directos, como ya se dijo, se planea hacer dos Grupos Focales con alumnos de la carrera que ya hayan cursado la materia.
- Entrevista: Se realizarán entrevistas a profesores de la carrera y profesionales en la Ingeniería Mecánica.

Los datos obtenidos en la encuesta se tabulan. Los datos obtenidos de los grupos focales y las entrevistas se anotarán de la manera más fidedigna, para luego extraer de esas ideas lo más significativo e importante y en concordancia con los objetivos, marcos conceptuales de la investigación y currículo actual de la carrera.

2.2 Recolección, procesamiento y análisis de los datos recogidos.

2.2.1 Preparación y aplicación de la Encuesta.

La encuesta es un método cuantitativo de investigación que permite recoger datos basándose en preguntas puntuales o cerradas, pero no siempre este método se prepara con el conocimiento necesario; por tanto, la principal dificultad al aplicar este método es plantear las preguntas de tal manera que realmente nos permitan obtener las respuestas que buscamos en la investigación. El éxito de este método, entonces, radica en una correcta preparación de las preguntas, las tabulaciones y posteriores cuadros estadísticos a la final serán trascendentes si los datos obtenidos lo son y lo que asegura la obtención de buenos datos son las preguntas del cuestionario. Los

objetivos de la investigación se transforman en preguntas que permitan recoger adecuadamente la información.

Las preguntas deben tener las siguientes características:

- Claras y comprensibles,
- No deben incomodar al entrevistado,
- Específicas y referirse a un solo aspecto,
- No inducir la respuesta o no tomar posición a favor ni en contra de ideologías,
- El lenguaje utilizado deberá estar acorde con el nivel educativo de los encuestados,
- Se comenzará con preguntas sencillas y luego las que abordan temáticas más complejas.

En cuanto al contenido de las preguntas, se recomienda que es necesario que las preguntas del cuestionario, respondan a estas interrogantes:

¿La pregunta es necesaria?

¿Son necesarias varias preguntas en vez de una?

¿Los encuestados tienen la información necesaria para contestar la pregunta?

¿La pregunta es imparcial?

¿Los encuestados responden lo que verdaderamente piensan?

Basándose en estos parámetros teóricos se planea aplicar la siguiente encuesta:

ENCUESTA:

Por favor responda con sinceridad al siguiente cuestionario, tenga la seguridad que sus respuestas serán validas para una mayor consolidación de la Carrera de Ingeniería Mecánica en la UPS.

1. Los estudios de electricidad en Ingeniería Mecánica los considera:

- a) Imprescindibles
- b) Necesarios
- c) Es indiferente y diera lo mismo que hayan o no
- d) Totalmente innecesarios

2. De lo que usted ha vivido: el contenido de las materias de electricidad se relaciona con otras materias de la especialización, en forma:

- a) Total
- b) Parcial
- c) No existe relación
- d) No interesa que haya o no relación, la electricidad es aparte.

3. En cuanto a los contenidos de las materias de electricidad, estos han sido:

- a) Acordes a lo que se necesita
- b) Mas o menos buenos
- c) Intrascendentes tanto para las otras materias como para el desarrollo de la profesión
- d) No me acuerdo.

4. A la hora de aplicar los conocimientos de electricidad: ¿Ha tenido dificultades?

SI NO

Si respondió SI ¿Cuales?

5. Estudiar Electricidad es igual de complejo que algunas otras materias.

SI NO

¿Por qué?

6. Le dedica usted igual tiempo y esfuerzo al estudio de Electricidad que a otras materias.

SI NO

7. Algo le ha desmotivado en el estudio de Electricidad.

SI NO

Si respondió SI ¿qué le ha desmotivado?

8. ¿Que temas se deberían enfocar con mayor énfasis en el estudio de la electricidad?

9. Sugiera alguna estrategia para lograr un mejor Aprendizaje de la electricidad en la Ingeniería Mecánica.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

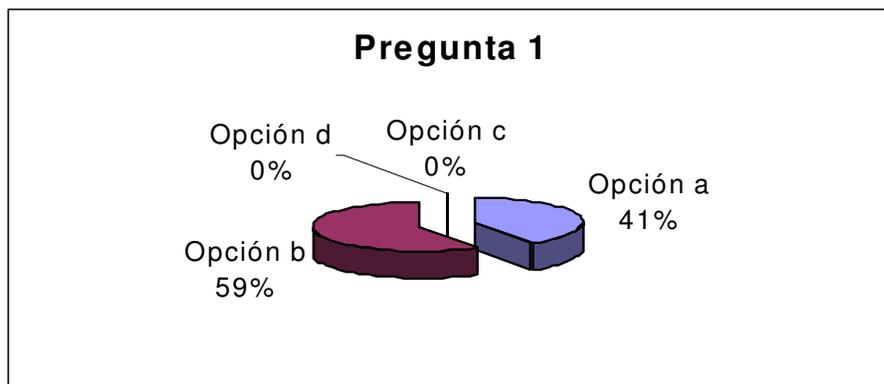
A continuación, se tabulan las respuestas de la encuesta. Los cuadros se elaboran por preguntas y en referencia a sus alternativas:

Resultados de la Encuesta.

1. Los estudios de electricidad en Ingeniería Mecánica los considera:

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a) Imprescindibles	74	41 %
b) Necesarios	106	59 %
c) Es indiferente y diera lo mismo que hayan o no	0	0 %
d) Totalmente innecesarios	0	0 %

TOTAL 180 100 %

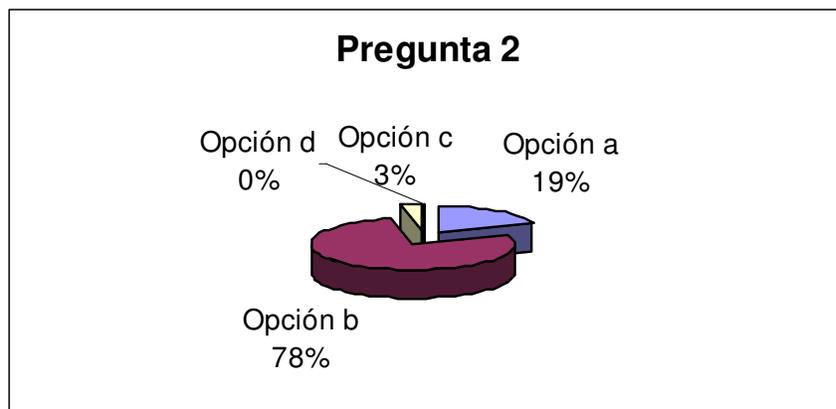


Las respuestas se centran en manifestar que los conocimientos de electricidad en la ingeniería mecánica son necesarios más no enteramente imprescindibles. Nadie en la encuesta piensa que los conocimientos no sirven. Esto es un indicativo de que los encuestados valoran esta materia y la poseen en un lugar muy importante dentro de su formación.

2. De lo que usted ha vivido: el contenido de las materias de electricidad se relaciona con otras materias de la especialización, en forma:

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a) Total	34	19 %
b) Parcial	140	78 %
c) No existe relación	6	3 %
d) No interesa que haya o no relación, la electricidad es aparte	0	0 %

TOTAL 180 100 %



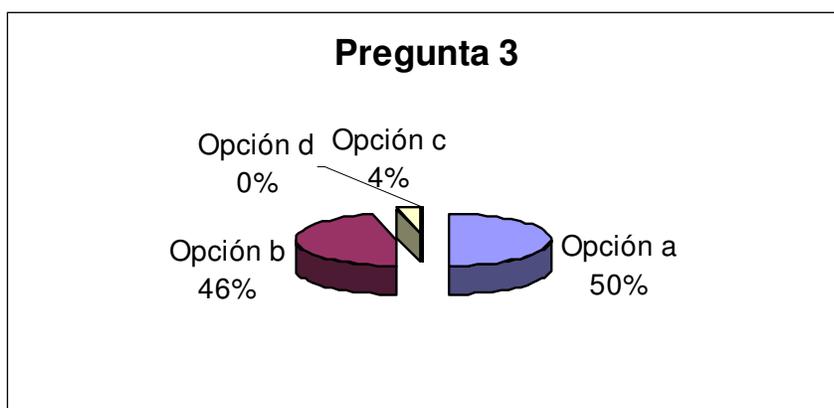
Esta materia y sus contenidos se ha relacionado parcialmente con otras (la opción b, es la más votada), aquí puede estar un indicativo de el por qué un ingeniero mecánico o un estudiante de ingeniería mecánica se desmotiva al estudiar electricidad, pues

simplemente, por que la relación es parcial y de pronto hasta aislada. Con esto se demuestra la existencia de un problema, aunque no muy grave, o la menos no en la escala en que se pensaba.

3. En cuanto a los contenidos de las materias de electricidad, estos han sido:

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a) Acordes a lo que se necesita	90	50 %
b) Mas o menos buenos	83	46 %
c) Intrascendentes tanto para las otras materias como para el desarrollo de la profesión	7	4 %
d) No me acuerdo.	0	0 %

TOTAL 180 100 %



Aquí se puede observar que el problema de la validez de la electricidad para un ingeniero mecánico no esta en los contenidos directamente, ya que la mayoría piensa que éstos han sido acordes o más o menos buenos. Esta circunstancia se tomará muy

en cuenta a la hora de planear el currículo nuevo, los contenidos no pueden variar drásticamente con referencia a lo que esta en vigencia, por que ese no es el problema.

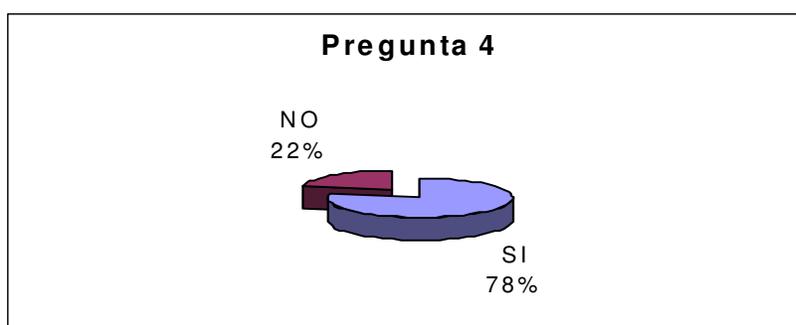
4. A la hora de aplicar los conocimientos de electricidad: ¿Ha tenido dificultades?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	141	78 %
NO	39	22 %

TOTAL 180 100 %

¿Cuales? (más frecuentes)

- Las prácticas de laboratorio son diferentes a la vida real.
- Los elementos usados en uno y otro ambiente son diferentes
- Falta de conceptos
- Faltan más prácticas de aplicación
- He tenido dificultades en el mantenimiento
- Instalaciones básicas
- Interpretar datos técnicos.



El mayor porcentaje de encuestados ha tenido dificultades, y principalmente en la parte práctica, por lo que, una de las estrategias para llevar a cabo el currículo, es justamente y en la medida de lo posible, apuntalar y equilibrar la parte práctica y la teórica de la materia.

5. Estudiar Electricidad es igual de complejo que algunas otras materias

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	106	59 %
NO	74	41 %

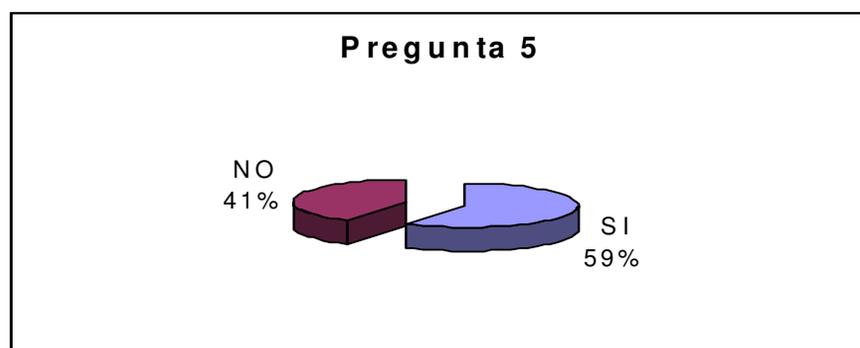
TOTAL 180 100 %

¿Por qué NO? (más frecuentes)

- Por el contenido de las materias y la forma de enseñar del docente.
- No se profundiza demasiado.
- La mayoría no explica el por qué de su respuesta negativa.

¿Por qué SI? (más frecuentes)

- Al ser una materia nueva de la carrera.
- Los profesores tienen igual grado de exigencia que otras materias.
- Igual que cualquier otra requiere de dedicación.
- Se vuelve compleja y abstracta cuando no se tiene una perspectiva de aplicación.



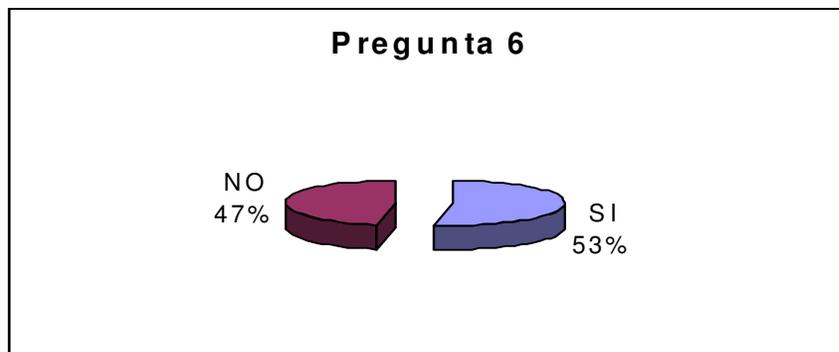
Es un resultado equilibrado y por tanto ambiguo, no dice mucho. Una interpretación puede ser que los estudiantes y profesionales de la mecánica la sienten a esta materia

como parte de sus estudios les sirva o no en un futuro. Y esto nos abaliza para poder exigir igual que cualquier otra materia de especialización, pero cumpliendo con los requerimientos reales de aplicación.

6. Le dedica usted igual tiempo y esfuerzo al estudio de Electricidad que a otras materias.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	95	53 %
NO	85	47 %

TOTAL 180 100 %



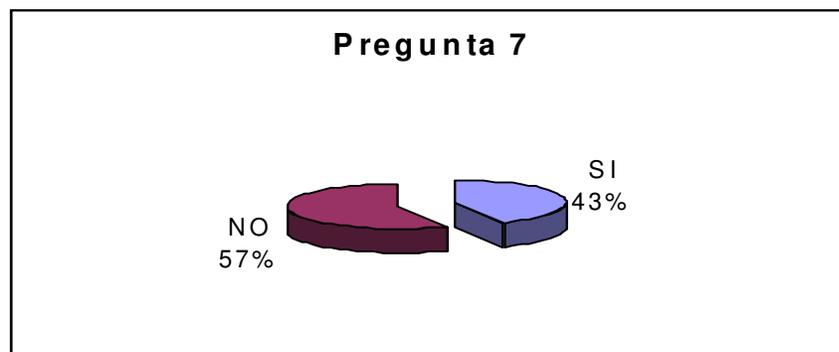
Así mismo es un resultado ambiguo, se capta que los estudiantes aceptan la materia y los que no, se sabe también por que no la aceptan, por tanto, seria de preocuparse por motivar a estos últimos a que se sumen a los que si le dedican igual tiempo y esfuerzo al estudio de electricidad. Todos o un gran porcentaje deberán estar convencidos que la materia es importante y no solo se deba cumplir por cumplir.

7. Algo le ha desmotivado en el estudio de Electricidad.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	77	43 %
NO	103	57 %
TOTAL	180	100 %

¿Que le ha desmotivado?

- Mucha teoría y falta de mas practicas aplicadas a la carrera.
- La falta de bases.
- El profesor.
- La evaluación.
- Los contenidos.



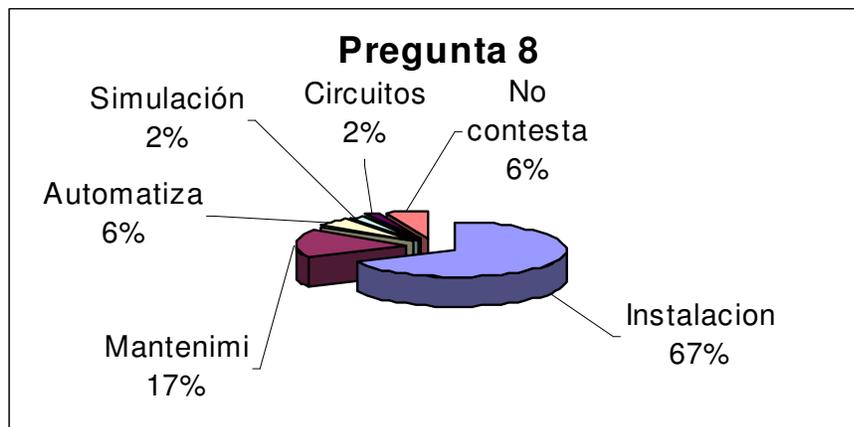
Los resultados de esta pregunta nos permiten sondear algunas causas, del por qué se argumenta el problema en estudio. Si bien es cierto la mayoría no se ha desmotivado, un buen porcentaje si la ha hecho y principalmente por la excesiva teoría y falta de prácticas.

(Para tabular estas dos últimas preguntas se ha tratado de categorizar las respuestas en temas comunes que en esencia son los mismos; en base a esas categorías, se establece la frecuencia y luego el porcentaje.)

8. ¿Que temas se deberían enfocar con mayor énfasis en el estudio de la electricidad?

Temas	Frecuencia	Porcentaje
Instalaciones de maquinas eléctricas	121	67 %
Mantenimiento eléctrico	30	17 %
Automatización	10	6 %
Simulación	4	2 %
Circuitos eléctricos reales	4	2 %
No contesta	11	6 %

TOTAL 180 100 %

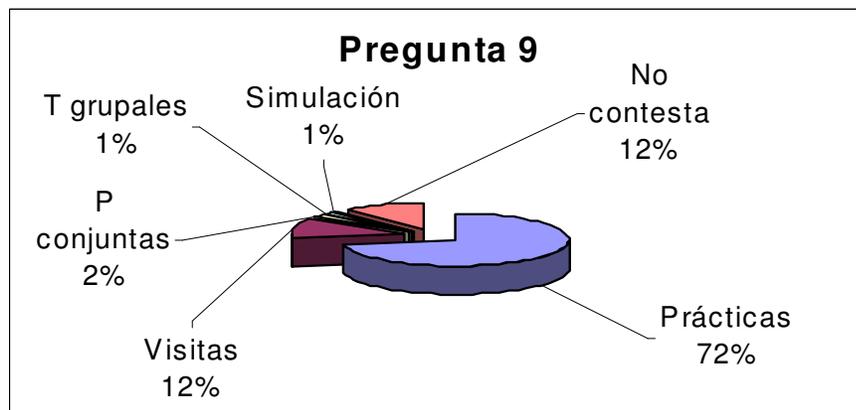


Se nota una vez más que los estudiantes de ingeniería mecánica, quieren una electricidad práctica aplicada en temas en donde ellos intervienen, este resultado no asombra y más bien argumentará las reformas.

9. Sugiera alguna estrategia para lograr un mejor Aprendizaje de la electricidad en la Ingeniería Mecánica.

Estrategias	Frecuencia	Porcentaje
Prácticas de laboratorio	130	72 %
Visitas técnicas	21	12 %
Prácticas conjuntas con otras materias	4	2 %
Trabajos grupales	2	1 %
Software de simulación	2	1 %
No contesta	21	12 %

TOTAL 180 100 %



Igual esta pregunta revela, lo que se pudiera hacer para hacer que la electricidad dada a los ingenieros mecánicos cumpla con sus expectativas.

Observaciones generales sobre la encuesta: La encuesta fue desarrollada con bastante normalidad, la mayoría de los alumnos considerados en la muestra aún están en la universidad, y los que no, hubo que localizarlos a través de sus propios amigos

que colaboraron con mucha predisposición. Si bien es cierto se ha hecho un análisis de cada una de las respuestas a las preguntas planteadas, quisiera decir algo más: las últimas dos preguntas, tienen el mismo tipo de respuestas; es decir los encuestados, lamentablemente se confundieron entre los temas que se deberían enfocar y las estrategias para lograrlo. Llama la atención las respuestas de la pregunta 8, es contundente la tendencia hacia una electricidad enfocada a la maquinas eléctricas y su instalación, lamentablemente no va a ser posible en este currículo de Electricidad I incluir estos temas, debido a que éstos son para niveles mas avanzados y en donde primero es necesario manejar un concepto previo fundamental dado precisamente en niveles anteriores. La práctica de laboratorio es una estrategia que si podrá ser tomada en cuenta. El resto de preguntas corroboran y ayudan a argumentar la base del problema en estudio.

Fuente de la Encuesta: Alumnos y exalumnos UPS Ingeniería Mecánica.

Elaboración, aplicación y tabulación: Ing. Rene Zumba Rivera.

2.2.2 Preparación de los grupos focales. Datos recogidos.

En esta etapa previa al diseño y aplicación de los grupos focales, se debe conceptualizar primero que es un grupo focal, como se prepara esta técnica y que se espera de ella.

El grupo focal es un método cualitativo utilizado para la adquisición de datos dentro de la investigación científica. Su uso dependerá de los objetivos de la investigación y lo más probable es que tenga que combinarse con algún otro método de investigación (la encuesta, por ejemplo), con esto se podrán obtener y manejar datos en forma más variada y de diferentes poblaciones de informantes, los datos serán más fiables y la investigación y sus resultados serán más validos y aplicables. Se debe tener mucha prolijidad para no perderse en los datos, estos son apenas un medio, la investigación y el cumplimiento de los objetivos son el fin último.

El grupo focal permite producir un número elevado de informaciones cualitativas pertinentes en un periodo de tiempo relativamente corto y con pocos recursos financieros. Si es bien aplicado y de acuerdo con a la exigencia del objetivo, durante la discusión del grupo los participantes profundizan más sus argumentos. Las limitaciones del grupo focal serían que no revelan prácticas personales (para eso se usa mejor la entrevista), además es generalmente imposible cubrir la totalidad de los temas de investigación con esta técnica.

Los grupos focales, conocidos también como Reuniones Exploratorias de Grupo, se utilizan para obtener más información sobre las percepciones, las creencias y el lenguaje de los destinatarios en las primeras etapas de la elaboración de mensajes y materiales. Las entrevistas de grupos focales se realizan con grupos de 8 a 10 personas.

El moderador usa un esquema para mantener la conversación encarrilada mientras deja que los entrevistados hablen en forma libre y espontánea. A medida que van planteándose temas nuevos relacionados con el esquema, el moderador profundiza más para obtener información aún más útil. Se trata, entonces, de propiciar opiniones de diversos grupos (al menos dos) con respecto a un mismo tema determinado y seleccionado a propósito, todos los detalles deben ser captados: opiniones personales, interrelaciones que se forman durante la discusión, opiniones colectivas, gestos; sin embargo, el investigador, tomará solo lo que sirva a su investigación. (La Investigación en la Universidad, Moreno-Rojas, 177)

Para elaborar la guía de temas a discutir en el grupo, se deberá tomar en cuenta:

- a) Seleccionar pocos temas a tratarse, para darle a cada uno la profundidad requerida.
- b) Los temas están en relación con: Los objetivos, el marco teórico.
- c) Los temas se explicarán de forma abierta y explicada. Las preguntas se usarán para conducir al grupo o para profundizar en criterios que se viertan.

- d) Establecer una secuencia adecuada para los temas a tratarse.
- e) Realizar un calculo de los tiempos a cada tema.
- f) Otra alternativa puede ser partir de una sola pregunta generadora y en caso de ser varias lo conveniente es no sobrepasar las 10 preguntas.

Con respecto a la moderación:

La norma principal que debe seguir un moderador en la técnica de grupos focales es: no debe expresar su opinión propia, ni inducir a un determinado tipo de respuestas. El investigador sin ser un experto en el tema que se investiga, lo conoce cabalmente. El moderador propenderá a:

- a) Exponer de la manera más clara la temática.
- b) El moderador empieza con lo más general, para terminar en lo más específico.
- c) Fomenta y anima la participación de todos los participantes.
- d) Sacar al grupo de las trampas y aprietos.
- e) Realizar la transición entre los temas.

Luego, el análisis de datos consiste en examinar, categorizar, tabular o reorganizar de alguna manera la evidencia empírica de modo que de cuenta de los propósitos iniciales del estudio.

Como se había dicho, se planea hacer:

- Dos grupos focales con alumnos de la carrera que ya hayan pasado la materia (Grupo 1 y 2)

Grupo 1.

Tema de la discusión: “Estrategias para el Aprendizaje Significativo de la materia Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica”.

Lugar: UPS (Aula 21) **Fecha:** 29 de Septiembre 2005 **Hora:** 18H00

Características Generales del Grupo: Alumnos de la carrera.

Moderador: Rene Zumba Rivera

Participantes (estudiantes):

1. Marco Abarca
2. Víctor Alvarez
3. Pablo Becerra
4. Jaime Chitacapa
5. Andrés Criollo
6. Walter Guaraca
7. Edgar LLivichuzca
8. Ismael Niveló
9. Juan Niveló
10. Santiago Ochoa

Temas a discutir: (la discusión de cada tema durará 20 minutos)

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.
2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.
3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.
4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.
5. La bibliografía existente satisface las necesidades del ingeniero mecánico.

Resumen de la discusión.

Muchas de las frases emitidas por los participantes son reformadas por el investigador, para escribirlas en un lenguaje acorde al estudio, esto, sin variar el sentido de las ideas originales.

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.

A nivel laboral sirve mucho, debemos estar al tanto para aportar soluciones sin la necesidad que esté un eléctrico (W. Guaraca). Al ser estudiante de matricería, esta materia ha servido para la conexión de aparatos eléctricos (A. Crillo). Dentro de un taller no hay máquina que no tenga algo de electricidad de ahí su importancia al estudiarla en la universidad (V. Alvarez). Es importante brindar conocimientos de electricidad a un mecánico, aunque hay que estar consientes de que el eléctrico siempre hará lo suyo por que estudio justamente para eso, igual un mecánico, es importante que un mecánico no sea ignorante en la rama eléctrica así como un eléctrico tampoco debería serlo en la rama mecánica (J. Niveló). Para la mención que en diseño de máquinas que da la universidad a un ingeniero mecánico, es importante tener los conocimientos básicos de electricidad, para tener algún criterio sobre que parte eléctrica usar en una determinada aplicación mecánica (S.Ochoa). El mecánico al tener conocimientos de electricidad se vuelve multifuncional y en muchos casos podrá obviar la presencia del eléctrico y el mismo estará dispuesto a diagnosticar o asesorar algo y hasta reparar algún daño grave (J. Chitacapa).

2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.

Los profesores que hay son buenos, pero deberían estar más en la realidad de los problemas que existen, para venir a contarnos esos problemas en las aulas (M. Abarca). Siempre faltará algo por más esfuerzos que se hagan, hasta para alguien que esta en la rama no aprende todo, no se diga un mecánico (V. Alvarez). Debería darse más práctica, más armado de circuitos y no mucha teoría (S. Ochoa). Los contenidos no han buscado un funcionamiento real de los circuitos y ver aplicados esos conceptos en la práctica real, muchas veces no se busca aplicar la teoría, por ejemplo un circuito serie, se arma, comprueba, simula pero en donde hay eso? (J. Niveló). La teoría es importante, pero junto a la práctica (E. LLivichuzca). Se debería buscar

hacer prácticas en máquinas propias de la ingeniería mecánica, es decir, en las soldadoras, taladros, etc. (P. Becerra). Nunca se va aprender todo, ni los eléctricos lo hacen, algo importante aquí es la autoeducación y que cada quien según lo que necesite vaya buscando información (I. Nivel). Se debería tratar de enfocar la materia más a lo mecánico y no hacerla muy teórica. (A. Criollo)

3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.

Con algunas materias se relaciona de forma directa, soldadura, máquinas (J. Chitacapa). Al un taller y no poder conectar o ayudar a conectar mis propias máquinas sería frustrante, se debe tener y relacionar un conocimiento de todo, de cosas prácticas, saber que se necesita en un taller. (E. Llivichuzca). En alguna ocasión se utilizó en dinámica algo sobre la electricidad pero aún sin saber nada sobre ella (J. Nivel). En ciencias II, el profesor nombra constantemente términos de electricidad. (P. Becerra). Para teoría de mecanismos se necesita saber que motores usar y sobre todo en el ámbito de proyectos (I. Nivel).

4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.

Se debe mezclar teoría y práctica real en la industria (M. Abarca). Estar siempre con la tecnología de ahora, lo que se ve en simulación es muy importante (V. Alvarez). Resolución de problemas reales (A. Criollo). Generar cambios en la sociedad, ver con qué se puede aportar. (J. Chitacapa). Una electricidad investigativa de temas para sustentarlos en clase (A. Criollo). Visitas técnicas (I. Nivel). Que cada ejercicio que se plantee sea real (J. Nivel). Más laboratorios, más prácticas de motores (S. Ochoa). Está bien enfocado la secuencia de las electricidades (W. Guaraca). Los docentes deberían reunirse y organizar las prácticas (J. Nivel). Arreglar alguna máquina dañada durante el ciclo (S. Ochoa). La electricidad deberá enfocarse a lo laboral y el profesor deberá estar insertado en ese mundo (M. Abarca). Los estudiantes tenemos mucha predisposición para aprender (W. Guaraca)

5. La bibliografía existente satisfacía la real necesidad del ingeniero mecánico.

La bibliografía debería actualizarse todos los años y tener más ejemplos de lo que realmente se aplica en la ingeniería mecánica (J. Niveló). Los libros que existen son más para eléctricos que para mecánicos y entre docentes y alumnos se debería buscar de hacer libros especializados en la mecánica eléctrica. En general todos opinaron que la bibliografía existe en abundancia.

Al final el moderador hace un agradecimiento a los participantes y les asegura que su aporte en esta discusión es fundamental y será considerado en el estudio. El moderador insinúa si alguien quiere manifestar alguna conclusión y nadie en el grupo lo hizo. Cada tema duró lo previsto.

Análisis de las respuestas.

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.

Los estudiantes valoran la materia y en general la relacionan con lo laboral, que es en donde quieren ver aplicados sus conocimientos de electricidad.

Se nota además que los estudiantes tienen una clara tendencia hacia prescindir del profesional eléctrico ante alguna circunstancia en donde él deba intervenir, manifestando que ellos quisieran estar también en la capacidad de hacerlo, aunque el eléctrico y el mecánico en definitiva siempre harán lo suyo. En términos generales la materia y su conocimiento es importante para todos.

2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.

Los estudiantes en forma reiterada manifiestan que las materias de electricidad deberían enfocarse a lo práctico y a realidades de su. Son conscientes al manifestar que siempre faltará algo por saber.

Según el clima que se generó en la discusión y en esta parte específicamente, se nota que los estudiantes que formaron el grupo focal, no están conformes con los contenidos y formas de dictar la materia, la sienten muy teórica y desarticulada con respecto a su profesión.

3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.

Los estudiantes reconocen la relación de la electricidad con otras materias, pero de una manera más bien coincidental, sus palabras no revelan que las materias se relacionan por que tienen que relacionarse, si no por que ellos forzosamente le hallan una relación, pero en otras materias intencionadamente y bajo una planificación no se lo hace. Es decir, la relacionan ellos pero no los contenidos.

Insisten en anotar que quisieran saber más de electricidad, pero en la parte práctica y aplicada a su carrera.

4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.

Todas las estrategias redundan en sugerir hacer de la electricidad algo más práctico y aplicado a problemas reales.

Alguien manifiesta que está bien estructurada la secuencia de las materias eléctricas: en Electricidad I Corriente Continua, en la Electricidad II Corriente Alterna y en la Electricidad III Máquinas Eléctricas, lo que hace pensar entonces en reorganizar de mejor manera los contenidos con sesgo a la práctica.

Existen propuestas bastante interesantes para la mediación pedagógica y deberían ser tomadas muy en cuenta a la hora de proponer las actividades en el estudio final del presente trabajo.

5. La bibliografía existente satisfacía la real necesidad del ingeniero mecánico.

Aquí no se vislumbra un mayor problema, ya que se manifiesta que si bien es cierto la bibliografía no es tan especializada, es abundante y existe. Piden que los profesores y alumnos trabajen en la elaboración de alguna propuesta bibliografía, lo cual resulta una estrategia interesante de mediación pedagógica.

Observaciones.

Al finalizar la actividad el grupo se noto frío y apagado, se redundaba en lo mismo (electricidad práctica) y los estudiantes se sintieron desmotivados. El moderador consideró que el grupo había dado todo de sí y culminó la reunión.

Grupo 2.

Tema de la discusión: “Estrategias para el Aprendizaje Significativo de la materia Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica”.

Lugar: UPS (aula 18)

Fecha: 20 de Abril 2006

Hora: 18H00

Características Generales del Grupo: Alumnos de la carrera.

Moderador: Rene Zumba Rivera

Participantes (estudiantes):

1. Fredy Narvaez
2. Carlos Bravo
3. Franklin Iñiguez
4. Juan Astudillo
5. Juan Vargas
6. Juan Ugalde
7. Felipe Rivas
8. Pablo Chacón

Temas a discutir: (la discusión de cada tema durará 20 minutos)

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.
2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.
3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.
4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.

Resumen de la discusión.

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.

Tal vez en las aulas como estudiantes no se capta aún el verdadero valor de este conocimiento, pero cuando se desempeñarse como ingenieros veremos que toda maquinaria esta relacionada con la electricidad, por lo que habrá que dar soluciones teóricas y prácticas ante cualquier acontecimiento en la industria relacionado con el campo de la electricidad (F. Narvaez). Las máquinas que ocupa o diseña un ingeniero mecánico, siempre ocupa partes eléctricas como los motores o demás mandos, de aquí entonces que un ingeniero mecánico y la electricidad se juntan (F. Iñiguez). En la ingeniería mecánica la electricidad es importante para que no se engañe a los ingenieros mecánicos, se debe saber un poco de todo en cuanto a la teoría y la práctica (J. Ugalde). Si nos preguntamos como mover las máquinas que un ingeniero mecánico diseña, la electricidad toma validez en nuestra rama, ya que ahí hablamos de motores y demás piezas eléctricas, yo veo a la electricidad muy importante en nuestra carrera y además de fácil captación (J. Astudillo). Nuestras máquinas, sin motores y sin electricidad, serian incompletas, de ahí su importancia (F. Rivas). En nuestra carrera la electricidad es indispensable, un ingeniero mecánico que no sepa algo de electricidad estaría en desventaja con respecto a alguien que si lo sepa (C. Bravo).

2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.

Los contenidos están bien, pero cuando se presentan problemas en la vida real no se los puede resolver, por lo que se debería tratar, además, de dar un conocimiento teórico, aplicar éstos de alguna forma (J.Ugalde). Deberían ser más prácticos, llevar a los estudiantes a hacer algo ya en la vida real (P. Chacón). Los contenidos han sido correctos, pero todo debería desembocar hacia algo mucho más práctico, en donde podamos ver las cosas, leer e interpretar diagramas y luego ver como están armados y comprobar que están de acuerdo a lo previsto, todos los contenidos deberían enfocarse a dar soluciones prácticas (F. Rivas). Sabemos mucho, pero lo que no sabemos es actuar con la realidad y en la realidad (P Chacón). Los contenidos del primer profesor no fueron buenos y no se enfocaban a nada concreto, se debería dar lo que realmente un ingeniero mecánico necesita (J. Vargas). Aunque lo contenidos están bien, se necesita realizar visitas técnicas para poder ver lo que se ha aprendido, al menos se debería hacer una visita por ciclo. Además se debe estar continuamente modernizando, algo bueno de la electricidad que se impartió fue simular los circuitos. (F. Narvaez). Que los profesores de electricidad nos digan que se puede ganar o que más se puede hacer al saber electricidad, la materia no solo es prender y apagar focos, ¿que más se puede hacer? ¿Qué puertas se nos pueden abrir? (J. Ugalde). Los contenidos deberían enfocarse en combinar la electricidad con los mecanismos que diseña un ingeniero mecánico (F. Rivas).

3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.

Los profesores deben conversar entre ellos para lograr que esto suceda, nosotros en teoría la podemos relacionar pero esta iniciativa, debe partir de los profesores más que de los alumnos, en definitiva las materias no se relacionan (P. Chacón). En la materia de Fluidos las mallas de los circuitos eléctricos se relacionan, en cuanto a las leyes de las corrientes en un nodo (C. Bravo). Alguna relación tiene las materias de electricidad con las matemáticas, pero lamentablemente los profesores no enlazan en aplicaciones integradoras (J.Ugalde). Las materias no se relacionan, deberían hacerlo, justamente por la importancia que tiene la electricidad en nuestra carrera, por ejemplo en teoría de mecanismos, maquinas hidráulicas. (J. Astudillo). Los

profesores se dedican solamente a sus materias y dejan de lado cualquier relación que pueda haber (F. Iñiguez). Tal vez se debería buscar en hacer proyectos conjuntos entre materias para así poder relacionarlas (F. Narvaez). Materias muy importantes que deberían relacionarse no lo hacen, no nos imparten una programación enfocada a la mecánica.

4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.

Se aprende de algo que se ve, que se mueve, la simulación es una estrategia interesante (J. Vargas). Las prácticas y las simulaciones ayudan mucho (C. Bravo). Poder ver en la realidad y no quedarse solo en la teoría. (F. Rivas). Los videos son una muy buena herramienta pedagógica (J.Ugalde).

Análisis de las respuestas.

1. Trascendencia e importancia del estudio de electricidad en su carrera.

Como se puede observar, prácticamente todo el grupo focal coincide en apuntar que la electricidad es muy importante en su carrera. Es notable que el grupo focal anterior también coincide en criterios. Al finalizar la discusión, nos queda claro que la investigación llevada a cabo en todos sus ámbitos (entrevistas, encuestas y grupos focales) nos arroja datos similares en el sentido de coincidir en que la electricidad es muy necesaria en la carrera y posterior profesión de un ingeniero mecánico.

2. Los contenidos de las materias, han satisfecho las actuales exigencias ya en el desarrollo de su profesión.

Todos señalan que los contenidos están bien, pero que quieren que estos trasciendan a la práctica real de la ingeniería mecánica. Este y el grupo anterior quieren más prácticas y relación con su carrera.

3. Se ha notado una clara continuidad o significatividad en las materias eléctricas. En realidad fueron un aporte al resto de materias afines.

No hay relación y parece ser que tampoco se busca relacionar las materias, cada profesor la enfoca según su propio conocimiento y no con relación a un perfil profesional. Si existe relación esta más bien es casual pero no planificada. En esto coinciden en gran medida los dos grupos focales, es probable que si se hacen mas grupos focales, éstos, insistirán en lo mismo.

4. Sugerencias de estrategias para el estudio significativo de la electricidad en Ingeniería Mecánica.

Como se puede notar, los integrantes de este grupo quieren prácticas para poder “ver” la teoría.

Observaciones.

Al final, los estudiantes manifestaron algunas ideas, que me parece oportuno escribirlas aquí, ya que es su sentir:

- Tanto profesores como alumnos deben actualizarse.
- Se deberían cambiar materias que no tiene sentido: ETICA, nosotros ya somos formados y esa materia y el cómo se la da no tiene sentido. (Yo, el autor de esta investigación me sentí tentado a refutar esa posición y explicar según mi punto de vista por que una materia como esta debería ser importante, no lo hice ya que la discusión hubiese cambiado de rumbo y el grupo focal no hubiese cumplido sus objetivos).
- Existen materias que se deberían profundizar más, como Teoría de Mecanismos I y II.

Se agradeció por parte del moderador la participación de los estudiantes, ellos también agradecieron la oportunidad de expresar sus ideas y sugirieron que estos grupos de discusión se deberían hacer en todas las materias ya que es muy beneficioso hablar así sin recelo ni temor.

2.2.3 La entrevista.

La entrevista es una técnica de investigación cualitativa, basada en el contacto directo con el entrevistado. No se podría hablar de tipos de entrevista, ya que algunas variantes de ésta han tomado autonomía (grupos focales, encuestas). Está hecha de preguntas directas y abiertas, la entrevista puede tomar otros caminos no previstos, de acuerdo a los datos que este proporcionando el entrevistado, de acuerdo a su experiencia y saber.

En una investigación: ¿a cuantas personas entrevistar?: a las suficientes, hasta que los datos o la información comienza a repetirse, lo que indica que el método ha dado todo de sí.

Algunos lineamientos generales en cuanto a la entrevista, para hacer más validos sus resultados:

- La temática se desprende del marco teórico y de los objetivos de la investigación, incluye: Preguntas claras y comprensibles que no incomodan al entrevistado, las preguntas tienen un cierto orden y utilizan un lenguaje adecuado, además es importante incluir los datos de los entrevistados.
- Los informantes pueden ser calificados o no, ambos son igualmente importantes en un proceso de investigación. Es importante que a los entrevistados se les explique el contexto y la razón de la entrevista.

- Un buen entrevistador debe tener un conocimiento cabal sobre el tema, para poder hablar y entender los términos usados.
- Abstenerse de emitir juicios de valor a la hora de la entrevista. No inducir a respuestas y sobre todo respetar la opinión ajena.
- Insistir para que el entrevistado sea claro en sus ideas. Generar un clima de confianza.

Se hará, entonces, entrevistas a informantes calificados, estas personas conocen del tema en cuestión. Como son personas ricas en experiencias, sus opiniones ayudarán a aclarar puntos de vista, a mostrar posibles dificultades, posibles soluciones y en fin a ver las cosas desde otras perspectivas; todo esto en base al problema y objetivos planteados en ocasiones anteriores.

Se presenta las preguntas y las respuestas, en las cuales se ha tomado la idea principal sin variar el contexto ni el significado de cada una de las respuestas; es decir, se presentan las ideas del entrevistado de la forma más fidedigna posible.

Entrevistado 1:

- Nombre: Wilson Moscoso
- Edad: 55 años
- Profesión: Licenciado en docencia.

Tema de la entrevista: Estrategias para el estudio Significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Preguntas y Respuestas:

a) ... lo pedagógico no consiste ni en la mera enseñanza, ni en el mero aprendizaje, ni en el desarrollo humano considerado aisladamente, sino, y de manera específica, en la articulación entre esos tres procesos... (Víctor Molina 1995 Ob. Cit. 2)

¿Cree que esto sea cierto y aplicable a nuestra realidad?

- Si se piensa en una formación, estos elementos son prácticamente inseparables. Son parte integral de la formación de un ser humano para poder promover a esa persona.
- En cuanto a la enseñanza aprendizaje, no podría en estos momentos emitir conceptos de una manera muy rápida o tampoco podría contradecir lo que ha dicho Víctor Molina.
- Más bien diría que no quisiera desechar los criterios o teorías de la enseñanza, ésta es necesaria, últimamente se dice que el estudiante tiene que aprender a aprender, pero para eso hay que enseñarle a hacerlo; es decir, que la enseñanza es necesaria bajo ese parámetro. Eso no significa que el que enseña lo sabe todo, o es una persona que está a un nivel superior, en el cual nada tiene que aprender ya. Por todo eso, tiene que siempre haber un proceso de enseñanza, cambiando por supuesto la concepción de cómo hacerlo, de cómo enseñar, de que enseñar.
- Centrándonos ahora en el aprendizaje, diría que éste se da en cada uno de nosotros, ya que nadie puede pedir a alguien que aprenda algo que el no quiere, entonces, se parte de una voluntad propia y una decisión de querer aprender algo, el aprendizaje por tanto es personal, es individual. De aquí surge el mediador, que es la persona que tiende puentes y da las herramientas para que se den esos aprendizajes.

- Siendo así, esas enseñanzas y esos aprendizajes nos llevan fundamentalmente a ese desarrollo humano, es decir, ese crecimiento personal.
- Por tanto, no se puede hablar de educación o formación, cuando solo estamos instruyendo o cuando solo hablamos de valores ya que estos se viven en lo cotidiano en lo diario, entonces, la educación en valores, entendida como desarrollo humano es transversal y no aislada y esta implícita en todo momento. La enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo humano están íntimamente ligados y dependen el uno del otro.

b) ... el aprendizaje significativo es un tipo de aprendizaje que produce desarrollo en un sujeto que se articula con los aprendizajes anteriores, con los saberes (saber, hacer, ser), que produce un crecimiento integral, en el sentido de abrirse a otras maneras de comprender y relacionar y en definitiva a darle sentido a toda actividad que se realice en el proceso (Prieto 55, la investigación)

¿Agregaría algo más a este concepto de aprendizaje significativo?

- Mas que agregar, lo definiría utilizando unos términos muy sencillos y simples, diría que los aprendizajes significativos nos ayudan a ir alcanzando niveles de conocimiento, a través de ir enlazando lo aprendido ahora con lo que se ha aprendido antes, si lo que aprendido antes es ahora **útil**, entonces lo anterior si ha sido significativo. Si los conocimientos no se articulan, no son significativos.
- Es significativo si es **útil**, ya que permite abrirse o ampliarse a un nuevo conocimiento y querer seguir conociendo más. Si en el individuo no se despiertan estas ideas, entonces, diremos que el aprendizaje no ha sido significativo.

c) ¿Cómo se debe enseñar Electricidad a los alumnos de mecánica?

- Una de las maneras para hacerlo y que además que tendrá mucha concordancia con lo dicho hasta ahora, sería centrarse en los saberes (saber, hacer, ser) y además entender y hacer entender que la mecánica necesita de la electrotecnia y viceversa, son intra e interdisciplinarias.
- Esta materia es parte de lo que él esta estudiando y especializándose y si cree o le hacemos creer que es solo para cumplir y que tenga nada más algún conocimiento general, ciertamente no lo estaríamos haciendo bien, más bien, todos debemos estar convencidos de que es una materia sustancial y significativa en su formación de Ingeniero Mecánico.
- Así, habrá interés de parte del estudiante, el va a querer aprender la materia, porque la sabe importante en su carrera. El estudiante además podrá unir o integrar estos conocimientos a los que además va obteniendo en las otras disciplinas.
- De esta manera el conocimiento adquirido, será un aporte para irse desarrollando en destrezas que se basan en esta teoría adquirida; es decir, aplicar los conceptos en el “hacer” (utilizar ese conocimiento) y de esta manera también llegar a “ser”.
- Socializamos la ciencia, solo así es como esta tiene sentido, caso contrario si la ciencia no sirve para el bien y el desarrollo del hombre no tendría razón de existir o simplemente no es ciencia.
- Entonces, si se le enseña electrotecnia a los mecánicos y éstos efectivamente llegan a comprobar que nunca la van ha utilizar y no les sirve, ¿para que les

enseñamos entonces?, se debe, entonces, saber y hacer saber para que sirva lo aprendido.

- Al practicar todo esto habrá, por lo tanto, un mejor profesional y una mejor persona.

d) ¿Cuáles serían las dificultades al incursionar en las estrategias propuestas?

- El estilo de pensar de algunos docentes, directivos, de los que implementan las mallas y la forma de estudios y de los mismos alumnos.
- No se hace una planificación y no se le da la importancia que tiene esta materia, que es igual a la de cualquier otra asignatura. No se tiene claro como llevar la materia.
- Que los estudiantes, a pesar de los esfuerzos, no encuentren como utilizar esta materia. Egresan de la Universidad y no le encuentran utilidad, entonces no la recomiendan a los que aún quedan en la universidad, tanto a los que cursan la materia, como a los que la planifican y a los que la ejecutan.
- En todo caso, los egresados alertan sobre que se debe dar y no dar en esta materia, siempre y cuando nos interese por preguntarles y tomar en cuenta sus opiniones.

e) ¿Qué se debería reformar a la hora de emprender en un estudio significativo de la electricidad en la Ingeniería Mecánica?

- Primero se debe romper con los esquemas mentales y actitudinales de quienes ejecutan y planean las materias, como lo decía ya en la pregunta anterior.
- Los resultados de estos estudios usted debería presentarlos a las instancias pertinentes, con las recomendaciones de que se realicen porque van en beneficio de la universidad, ya que ha sido un estudio serio y completo.
- Aquí, sin embargo, lo importante es el seguimiento que se haga al proyecto en lo posterior, para que éste no quede en los papeles. El estudiante de maestría no debería conformarse solo con lo que necesita en ese momento; es decir, presenta su proyecto de tesis, se gradúa y el mismo no lo implementa. Se debe exigir que las recomendaciones se ejecuten por parte del mismo autor del proyecto, antes que la aplicación del proyecto se haga extemporáneo y luego, más bien, haya que hacer otro.
- Si bien es cierto algunas sugerencias no son acatadas o aceptadas, es necesario pedir respuestas de porque no es conveniente ejecutarlas.

f) ¿Cuales deberían ser los contenidos de las materias? ¿Deberían ser iguales a los de ingeniería eléctrica?

- Los contenidos deberían dar respuesta clara a los objetivos planteados de acuerdo a la necesidad y al perfil del Ingeniero Mecánico, por ejemplo, si un ingeniero mecánico necesita ser operativo y practico, los contenidos tienen que basarse en esos objetivos.

- Se trabaja directamente en el saber y en el hacer y se estructura toda una malla de contenidos, que contemplan inclusive otras materias, para articular coherentemente el conocimiento. Por que ha veces se dice: “haber demos electricidad, ahí, algunas bases no más” , lo cual no es conveniente y la materia carecería totalmente de sentido.

g) Sus comentarios finales.

- A través de la investigación deberíamos llegar a dar respuestas y soluciones a los problemas en la vida docente universitaria y sobre todo buscar que las respuestas sean consideradas y aplicadas.
- Que las maestrías y estudios que se hacen no queden solo en el cumplimiento si no que trasciendan más allá, hacía su ejecución. Siempre y a pesar de todo buscar que haya un aporte ya que la beneficiada es la universidad.
- Tratar de que los trabajos de investigación no queden como millares de trabajos; archivados o embodegados, en el mejor de los casos. De esta manera, la investigación solo ha servido para llenar papeleras y bodegas, lo cual, por su puesto, no es el objetivo de la investigación científica.
- Éxito y sinceramente le animo a que haga un buen trabajo en beneficio de nuestra universidad. Cuando usted lo termine cuente conmigo para que sea tomado en cuenta e impulsar su ejecución.

Entrevistado 2:

- Nombre: Alfredo Pérez
- Edad: 50 años
- Profesión: Licenciado en docencia.

Tema de la entrevista: Estrategias para el estudio Significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Preguntas y Respuestas:

a) ¿Es trascendente o importante el estudio de electricidad en la Ingeniería Mecánica? ¿Si o no y por que?

Considero que si es trascendente, para ello tomo como respaldo la experiencia personal, pues los conocimientos adquiridos durante el pregrado, han sido de gran utilidad, ya que me han permitido dar trámite a los problemas relacionados con la electricidad en todos los ámbitos, en especial en el campo profesional.

b) ¿Qué enseñar en Electricidad?

Bueno, al tratarse de estudiantes de ingeniería mecánica, sería muy importante que lleguen a un aprendizaje significativo de los circuitos básicos empleados en la industria, tanto en las instalaciones civiles como industriales y también los relacionados a la corriente continua.

c) ¿Cómo enseñar electricidad en Ingeniería Mecánica?

Considero que al tratarse de una asignatura cuya finalidad se plasma en la práctica, se podría seguir la metodología de la resolución de problemas mediante prácticas; pero en lo posible ya no de las que se encuentran en los ya conocidos textos, que obedecen a realidades distintas de las nuestras; sino de problemas obtenidos de nuestro entorno, doméstico e industrial.

d) Sugerencias para que este aprendizaje sea significativo en la Ingeniería Mecánica.

- Analizar nuestra realidad, en lo que a problemas relacionados al estudio de la electricidad se refiere. (para que la motivación sea intrínseca)
- Seleccionar un texto con contenidos y metodología actual; 2005 en adelante (Bibliografía adecuada)
- Elaborar y validar prácticas, que lleven al estudiante a un aprendizaje significativo, mediante técnicas que propicien el aprendizaje cooperativo.
- Contar con laboratorios apropiados y actualizados.
- Seleccionar un software que permita resolver los problemas planteados, de una manera técnica y eficaz, para luego ser aplicados en el laboratorio correspondiente. Socializar los resultados de las prácticas.

Entrevistado 3:

- Nombre: Juan Pablo Illescas
- Edad: 30 años
- Profesión: Ingeniero Mecánico

Tema de la entrevista: Estrategias para el estudio Significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Preguntas y Respuestas:

a) ¿Ha aplicado la materia de Electricidad (o electrotecnia) en el desarrollo de su Profesión? ¿Si o no y por que?

Si he aplicado la materia en mi trabajo, en instalaciones eléctricas para el funcionamiento de motores, variadores de frecuencia o encontrar mas pronto un posible error en la instalación.

Como ingeniero el dar una solución es una parte importante y los problemas están mas cerca de lo que uno suele destacar o pensar, en: conexiones eléctricas, para poder hacer mantenimiento, conectar un motor de una maquina, hay que saber que tipo motor es, el voltaje de alimentación, saber el consumo amperaje para el correcto funcionamiento, etc. Todo ha sido necesario para poder ofrecer servicio al cliente o al jefe de la empresa.

b) ¿Estuvo bien el enfoque dado cuando usted la curso? ¿Por que?

No lo estuvo en función de la electrónica, pues, los circuitos que se hacian fueron sustituidos por un PLC.

c) Con respecto a esta materia ¿Qué temas deberían enfocarse más?

- Puesto que la electrónica es tan amplia, lo mejor es enseñar en función de la tecnología actual, como manejo de driver's y PLC.
- Esquemas de conexión de tablero para motores,
- Bombas de agua sumergibles en donde encontramos componentes como contactores, térmicos, pulsantes, arrancadores suaves, arrancadores directos, botoneras de pulso, sondas de nivel, empalmes de cables que van sumergidos en agua

- Saber describir el funcionamiento de estas cajas nos ayudaría al dar mantenimiento de una maquina.

d) Sugerencias para el mejor aprendizaje y la posterior aplicación de la Electricidad en Ingeniería Mecánica.

- No hay nada mejor que la práctica.
- Ejemplo: Si el dueño o el jefe de la empresa nos manda a revisar una maquina que se ha parado y el problema es que un cable que se soltó en la caja de control o potencia, como sabemos donde va el cable?

Entrevistado 4:

- Nombre: John Calle
- Edad: 35 años
- Profesión: Ingeniero Mecánico.

Tema de la entrevista: Estrategias para el estudio Significativo de la materia de Electricidad I para estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Preguntas y Respuestas:

a) ¿Es trascendente o importante el estudio de electricidad en la ingeniería mecánica? ¿si o no y por que?

Si porque, complementa en muchos aspectos la formación y el desempeño laboral, ya que la parte mecánica muy pocas veces se divorcia de la parte eléctrica.

b) ¿Qué enseñar en electricidad?

En primera instancia el fundamento teórico, es decir las leyes que rigen la cátedra, y posteriormente complementarlo con prácticas puntuales sobre temáticas que se dan a nivel industrial.

c) ¿Cómo enseñar electricidad en ingeniería mecánica?

Podrían existir muchas metodologías y entre ellas muchas técnicas, una de las que considero más favorable es la de trabajo por resolución de problemas y aprendizaje cooperativo, fundamentado con prácticas en la industria y en los diferentes laboratorios.

d) Sugerencias para que este aprendizaje sea significativo en la ingeniería mecánica.

Para que el aprendizaje sea significativo se deberían considerar muchos aspectos, los metodológicos en primer lugar, el talento humano tanto del docente como de los estudiantes y la planificación curricular adecuada con una coherente planificación para cada ciclo.

Entrevistador:

Ing. René Zumba Rivera.

Análisis de las entrevistas.

Las respuestas a cada una de las entrevistas han sido anotadas de la manera más fidedigna posible. Las respuestas dadas por las dos primeras personas entrevistadas, se apegan a la teoría. En cuanto al primer entrevistado, la teoría ha sido vivida y comprobada, durante su larga trayectoria en el campo de la docencia, así lo demostró en cada una de sus disertaciones ya que habla con mucha seguridad y convencimiento. Las respuestas a las entrevistas más que revelar aspectos nuevos, ayudaron a corroborar la validez y difusión de las teorías entre las personas dedicadas a la docencia, y lo importante que estas teorías y su aplicación resultan, ya que al ocupar un cargo de este tipo (docencia), se podrá afrontar con más eficiencia los retos que se presentan en el trabajo diario de la institución universitaria.

El riesgo de implementar una de las sugerencias que se dieron en las respuestas, con respecto al seguimiento que el autor tiene que hacer a su proyecto luego de que este

se termine, lo consideró un limitante a la hora de terminar el proyecto, ya que muchas veces la ejecución de un trabajo no depende de la voluntad de los autores, sino, de voluntades más poderosas, como las autoridades y directivos de la institución, es por eso que considero mas sensato y oportuno no contemplar en los objetivos la ejecución (o al menos no total) del proyecto, ya que no podríamos prometer algo que no esta en nuestras manos el cumplirlo. Recordemos que el cumplimiento o no de los objetivos es el principal punto para la evaluación a la hora de defender un proyecto de maestría.

Los entrevistados, en general, coinciden en señalar que la electricidad en la ingeniería mecánica debería ser útil y lo mas practica posible.

2.3 Documentos vigentes.

Del documento “Proyecto Nacional de Ingeniería Mecánica” se ha extraído lo más importante, con el objetivo de guardar una armonía con lo vigente y lo que se esta proponiendo.

Nivel macrocurricular

1. Demandas y necesidades sociales

La industria esta afectada de manera creciente y directa por las innovaciones técnicas, la transferencia de tecnología, la importación de productos, la explotación de nuevos mercados, y la globalización comercial.

Nuestro país necesita de profesionales ingenieros con capacidad transformadora, innovadores y creativos para cubrir las necesidades tecnológicas y sociales que se requieren actualmente, estos deben tener una alta preparación científica, tecnológica y humana para ser verdaderos agentes de cambio, basados en principios éticos y morales que le permitan ser actores del desarrollo del país, la región y la industria, desempeñándose como servidores públicos y/o privados con alta eficiencia y sobre

todo buscando ser gestores de sus propias empresas y por ende creadores de fuentes de trabajo.

2. Estado actual de desarrollo de la ciencia

En los últimos años, la competitividad y la globalización han provocado una transformación tanto de la tecnología como de la metodología de trabajo del Ingeniero Mecánico, haciendo necesaria una integración del diseño y la manufactura en el desarrollo de productos y procesos.

Además el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, nos presenta cada vez nuevos retos que exigen una mejor preparación de los ingenieros, y por lo tanto una flexibilidad y actualización constante en el sistema curricular que les permita enfrentarse con alta solvencia a los retos de la sociedad y del sector productivo del país.

3. Contextualización de la carrera en el Ideario institucional y Políticas de Desarrollo Académico

La carrera de Ingeniería Mecánica con su propuesta, se identifica claramente con la misión y visión de la UPS, ya que se centra en la búsqueda de la excelencia Humana y Académica de los jóvenes y aporta con todo su potencial a la formación de buenos cristianos y honrados ciudadanos deseosos de transformar la sociedad, con una visión crítica de la realidad, socialmente responsables y con voluntad transformadora.

La propuesta que oferta la Ingeniería Mecánica presenta una estructura que favorece el accionar de los diferentes componentes en el sistema curricular, considera la docencia, la investigación, la extensión y la vinculación con la colectividad como

ejes fundamentales de la propuesta y todos estos enmarcados en el carisma Salesiano que es el eje transversal que consolida el proceso de formación.

Nivel mezzocurricular.

1. Justificación y Objetivos de la Carrera

a. Justificación de la Carrera

Considerando las demandas y necesidades sociales y el estado actual del desarrollo de la ciencia, la carrera de Ingeniería Mecánica presenta una propuesta que busca una formación integral de los jóvenes, una alta capacidad científica y tecnológica y una excelente formación en valores éticos, morales y cristianos que les permitan ser actores que consoliden transformaciones sociales, buscando el bien especialmente para los mas necesitados.

Además en el campo industrial y empresarial el Ingeniero Mecánico es una solución a muchos problemas, tanto científicos como humanos. La demanda de profesionales a nivel nacional es creciente ya que su capacidad le permite involucrarse en muchos ámbitos laborales y desarrollarlos con éxito, favoreciendo el crecimiento de las instituciones y fortaleciendo el desarrollo de país.

La empresa necesita desarrollar investigación para mejorar sus productos y servicios y administrarlos de mejor manera, esta acción esta ligada directamente a las actividades que desempeña un Ingeniero Mecánico.

Por lo anterior descrito el Ingeniero Mecánico es un profesional requerido a nivel nacional y su formación es indispensable para el desarrollo de la industria nacional y para el crecimiento del país.

b. Objetivos

Formar Ingenieros Mecánicos con excelencia humana y académica, basándose en valores, principios éticos y morales, de justicia, libertad, solidaridad y conciencia ecológica; capaces de dar solución a los problemas del hombre y de la sociedad considerando como premisa fundamental el Carisma Salesiano; mediante la investigación, organización, supervisión, mantenimiento, mejora de la calidad, productividad y competitividad; transfiriendo tecnologías a sistemas, máquinas y líneas de producción en las diferentes áreas de su desempeño laboral; siendo capaz de planificar, asesorar, organizar, supervisar y administrar equipos de trabajo, empresas industriales, comerciales, de servicio y convirtiéndose en gestor de su propia empresa, para impulsar el desarrollo del país.

2. Perfil académico, profesional y humano

a. Perfil Académico

Para cumplir con la oferta académica se ha preparado la organización curricular de tal manera que le permita al estudiante optar por una titulación intermedia, como la de Tecnólogo en Mecánica y Matricería. Igualmente el alumno puede prescindir de la titulación intermedia sin que ello afecte su carrera universitaria, destinada a la obtención del título terminal de Ingeniero Mecánico.

Se prevé la realización de seminarios de graduación para cada una de las titulaciones o el desarrollo de un proyecto de grado o tesis. El seminario de graduación deberá ser contextualizado de acuerdo al avance científico y tecnológico de cada promoción, para ello la Carrera diseñara el proyecto respectivo, y cumplirá con los trámites legales correspondientes de aprobación previo inicio del seminario.

Existirán requisitos de carácter paracadémicos (seminarios); la Carrera podrá renovar los temas y contenidos para responder a los desarrollos científicos y tecnológicos; y garantizar los perfiles profesionales propuestos. La renovación de temas o contenidos paracadémicos debe estar amparada mediante las resoluciones de los cuerpos colegiados destinados para el efecto.

En el último año previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, de entre las materias ofertadas, dos de ellas serán dictadas en el idioma inglés

El Tecnólogo en Mecánica y Matricería graduado en nuestra universidad, es un profesional con un alto nivel de formación académica y humana, capacitado para desempeñarse competitivamente en el campo empresarial e industrial evidenciando sólidos conocimientos técnicos, científicos, comportamiento ético y compromiso social.

La formación de Tecnólogo en Mecánica y Matricería abarcará prioritariamente los siguientes: un sólido conocimiento Físico y Matemático, Ciencias de los materiales y sus respectivas tecnologías de transformación, Mantenimiento e instalación industrial, manejo de herramientas informáticas de diseño y simulación de mecanismos.

El Ingeniero Mecánico: Se constituye en un graduado con sólida formación científica y tecnológica, que le permite ser actor fundamental en el direccionamiento empresarial e industrial respecto de su campo de acción. Para ello se ha preparado mediante la adquisición y práctica constante de las siguientes áreas formativas: Elementos de máquinas y teoría de mecanismos, conocimiento y desarrollo de procesos para transformación de materiales, automatización industrial, cuidado y protección del medio ambiente, diseño industrial a nivel de productos y procesos, optimización de procesos industriales mediante el uso de herramientas informáticas, Administración y gerencia de proyectos; gestión empresarial.

EL Ingeniero Mecánico según su inclinación profesional podrá optar por dos menciones: Mención en Producción, o mención en Diseño de Máquinas.

b. Perfil Profesional

Tecnólogo en mecánica y matricería

Estará capacitado para utilizar software de formato CAD para proyectos industriales, aplicar la tecnología CAD/CAM para máquinas herramientas realizar proyectos de medio alcance en las aplicaciones de metalmecánica y agroindustria, realizar mantenimiento, construcción y reconstrucción de maquinaria, mantenimiento de líneas de producción, supervisar sistemas de producción, diseño y construcción de moldes y matrices para la producción y transformación en serie de materiales metálicos, poliméricos y fundición siendo capaz de planificar y organizar equipos de trabajo con conciencia social y valores morales que le permitan un desarrollo eficiente de sus tareas bajo un contexto de respeto por el ser humano y la naturaleza

Ingeniero mecánico (mención en producción, mención en diseño de maquinas)

Capaz de planificar, asesorar, organizar, supervisar, administrar y dirigir equipos de trabajo, empresas industriales, comerciales y de servicio bajo parámetros internacionales de calidad en un contexto de equilibrio para el hombre y la naturaleza, con conciencia social y valores morales; prestando asesoramiento en organización industrial y optimización de recursos y procesos, diseñador de productos y sistemas de producción, diseñando, construyendo, optimizando y transfiriendo tecnologías a sistemas, productos, máquinas y líneas de producción en el área industrial.

c. Perfil Humano

En lo humano, se caracterizará por:

- Vivenciar, en la cotidianidad, los principios éticos y morales.
- Asumir la práctica profesional como espacio de análisis y transformación social, que le permitirá al graduado su realización profesional.

- Asumir responsablemente la opción política que implica su actuación profesional.
- Respetar la diversidad cultural y la equidad de género, en el marco de su acción personal y profesional.
- Defender las propuestas de conservación y protección del medio ambiente.
- Ser solidarios con los sectores marginados y empobrecidos del país.

3. Campo ocupacional y laboral

Tecnólogo en mecánica y matricería.

Podrá desempeñarse en Industrias de transformación de materiales poliméricos, de procesos de producción en serie, administración de talleres y pequeña industria, como jefe de oficina técnica y supervisor de sistemas de producción en el sector de la metalmecánica, dirigir proyectos de control semiautomáticos, prestación de servicios de mantenimiento en diferentes campos de la industria.

Ingeniero mecánico (mención en diseño de maquinas)

Podrá desempeñarse en manejo de empresas industriales y de producción. Planificación, desarrollo y adaptación de tecnologías con procesos de automatización. Transferencia de tecnologías a sistemas, procesos, máquinas y líneas de producción en el área industrial. Diseño, construcción, montaje de elementos y dispositivos mecánicos, dispositivos. Diseño construcción y montaje de estructuras metálicas. Planificación, dirección y ejecución de programas de mantenimiento industrial en las empresas.

Ingeniero mecánico (mención en producción)

Podrá desempeñarse en manejo de empresas industriales y de producción. Planificación, desarrollo y adaptación de tecnologías con procesos de automatización. Transferencia de tecnologías a sistemas, procesos, máquinas y líneas de producción en el área industrial. Diseño, construcción, mantenimiento de moldes, troqueles y dispositivos en general. Adaptación y mejora de recursos y procesos en líneas de producción. Diseño de productos y sistemas de producción.

2.3.1 Descriptores de la Materia

Denominación de la asignatura: Electrotecnia

Código Actual: 4e

a. Descripción de la asignatura

Conceptos fundamentales de electrotecnia, Resistencia eléctrica, Ley de OHM, Corriente Alterna, Sistemas polifásicos.

b. Objetivos

Generales:

1. Conceptualizar lo que es la corriente continua y alterna, su tratamiento matemático y aplicaciones.

Específicos:

1. Definir las diferentes magnitudes eléctricas
2. Calcular un circuito alimentado con CC.
3. Entender la naturaleza de la CA
4. Calcular circuitos RLC alimentados con CA.
5. Definir y calcular los sistemas conectados en estrella y triangulo.

c. Contenidos

1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ELECTROTECNIA

- 1.1. Introducción
- 1.2. Constitución de la materia.
- 1.3. Fuentes de Electricidad. La corriente como magnitud medible.
- 1.4. Principales Unidades eléctricas.
- 1.5. CC vs. CA.

2. RESISTENCIA ELECTRICA.

- 2.1. Definición. Simbología.
- 2.2. Resistencia de un conductor
- 2.3. Variación de la resistencia por el material, la longitud y la sección.
- 2.4. Variación de la resistencia con la temperatura.
- 2.5. El código de colores

3. LEY DE OHM

- 3.1. El circuito eléctrico
- 3.2. Definición de Voltaje. Intensidad. Resistencia.
- 3.3. Ley de OHM, Potencia y Energía.
- 3.4. Circuitos serie, paralelo, mixtos, estrella y triángulo.
- 3.5. Leyes de Kirchhoff. Aplicaciones.
- 3.6. Partidores de tensión.
- 3.7. Teorema de Thevening

4. CORRIENTE ALTERNA

- 4.1. Naturaleza de la CA. Valores de una senoide
- 4.2. Ley de OHM en CA.
- 4.3. Números Complejos.
- 4.4. Circuitos resistivos, inductivos, capacitivos.
- 4.5. Resonancia
- 4.6. Triángulo de potencias.

4.7. Mejoramiento del Factor de Potencia.

5. SISTEMAS POLIFASICOS.

5.1. Introducción.

5.2. Conexión Estrella-Triangulo, características

5.3. Resolución de sistemas Trifasicos

5.4. Sistemas Equivalentes

2.3.2 Análisis de los documentos de la carrera.

En los puntos 1, 2 y 3 del nivel macrocurricular de la carrera, se nota una definición muy global de lo que intenta la Universidad Politécnica Salesiana dar a la sociedad con su propuesta de ingeniero mecánico, la universidad plantea un ingeniero diferente, con un tinte claramente humano y transformador de la sociedad, lo cual es digno de un reconocimiento y apoyo.

Como se observa, en la justificación y objetivos de la carrera, se “vuela alto” ya que se plantean características que serán muy buenos referentes teóricos en abalizar la existencia y formación de un ingeniero mecánico, lo veo como un algo a lo que alcanzar pero que todavía no se alcanza, no estoy cuestionando negativamente, sino mas bien pretendo a partir de un conocimiento cabal de estos objetivos para poder apoyarlos y su cumplimiento deje de ser utopía.

La universidad para cumplir satisfactoriamente con todo lo que esta planeando en estos documentos, necesitará equiparse a todo nivel. No puede pretender formar ingenieros con alta suficiencia humana y científica, sino, forma a su personal e implementa laboratorios y talleres modernos y en coherencia con todo lo planeado. El reto es grande y doble, ya que también deberemos luchar con la realidad nacional adversa que nos aqueja y en donde los valores humanos y éticos lamentablemente no tienen mucha relevancia y quien sabe que con esta realidad, la universidad este formando profesionales no que no tengan cabida en la sociedad ecuatoriana por ser

“muy honestos”, pero, obviamente la universidad no va a formar en lo contrario y alimentar la corrupción, por eso digo e insisto que el reto es doble.

Con respecto a los descriptores propuestos de la materia en estudio, vemos que son muy apropiados, además, estos descriptores fueron ya reformados por mi persona a principio de este ciclo, y son ya fruto de una reflexión y experiencia. Esto se hizo por petición del director de carrera en su afán de establecer una propuesta nacional, es por eso que los contenidos planteados más adelante no diferirán mucho con lo que hasta aquí se ha expuesto de los documentos de la carrera. Es decir lo que ahora estoy haciendo es argumentando la propuesta hecha al director de carrera hace no mucho tiempo.

Lo propuesto es estos puntos oficiales, no va en ningún momento en discordancia con la propuesta de reforma curricular que estoy planteando; más bien, a través de lo que es el aprendizaje significativo y la mediación pedagógica se intentará apuntalar mejor esta visión propiamente salesiana. Lógicamente no es muy explícito, lo que se refiere al aprendizaje significativo y la mediación pedagógica; sin embargo, en mi propuesta trataré de ser mucho más minucioso en este sentido.

2.4 Propuesta Curricular para la materia de Electricidad I.

Como lo hemos visto los elementos de un currículo responden a las preguntas:

- ¿Qué enseñar? (objetivos y contenidos)
- ¿Cuándo enseñar? (ordenación y secuencia)
- ¿Cómo enseñar? (planificación de actividades de enseñanza y aprendizaje, que nos permitan alcanzar los objetivos. Metodología)
- ¿Qué, cómo y cuándo evaluar? (criterios de evaluación, momentos, metodología y técnicas)

- ¿Qué recursos se va a utilizar? (criterios de selección de dicho material)

La nueva propuesta, por tanto, tratará de enfocarse en la contestación de esas preguntas, además, por supuesto, de tener muy en cuenta la teoría expuesta en el capítulo 1, los aportes más significativos de cada uno de los grupos focales, encuestas y entrevistas, además de los documentos existentes de la carrera. Empecemos:

Currículo propuesto:

1. Descripción de la asignatura

Se trata de proporcionar al estudiante de Ingeniería Mecánica, un primer acercamiento a la ciencia de la electricidad. En esta ocasión el estudio se especializará en sentar las bases de la electrotecnia, definir magnitudes y parámetros teóricos de vital importancia en una aplicación real. Luego se analiza la Corriente Continua, su tratamiento matemático, características y aplicaciones, además de contextualizar lo más posible estos conocimientos a las vivencias propias y características de la ingeniería mecánica, con prácticas, investigaciones y contenidos que lleven al estudiante a una concientización de que los conocimientos de electricidad son fundamentales en el desarrollo de su carrera y profesión. Con esto el estudiante creará, además, bases sólidas para sus posteriores estudios y aplicaciones de electricidad y electrónica.

Datos informativos:

Mención: Diseño de Máquinas y Producción

Asignatura: Electricidad I

Ciclo: Cuarto

Periodos totales: 60 horas

Ciclo lectivo:

Profesor:

e-mail:

Telf.:

Horario:

2. Objetivos.

2.1 Objetivo General.

Proporcionar al estudiante de Ingeniería Mecánica un acercamiento significativo hacia lo que es la electricidad en corriente continua y alterna, sus características y aplicaciones, como base a posteriores estudios de electricidad y electrónica, con visión hacia lo que necesita un ingeniero mecánico en el desarrollo de su profesión.

2.2 Objetivos Específicos.

- 2.2.1 Reconocer a la electricidad como un fenómeno de la física y poderla modelar matemáticamente.
- 2.2.2 Diferenciar y entender los que es el Amperio, el voltio y el Ohmio.
- 2.2.3 Conocer y experimentar con las fuentes de generación eléctrica.
- 2.2.4 Verificar los aspectos por los cuales puede variar la resistencia eléctrica.
- 2.2.5 Conocer y Aplicar la ley de Ohm para la resolución de circuitos de C.C.
- 2.2.6 Entender el comportamiento y los modelos para el tratamiento de la C.A.
- 2.2.7 Manejar correctamente el multímetro para la medición de las magnitudes eléctricas principales dentro de un circuito alimentado con CC.
- 2.2.8 Manejar correctamente el software para simular circuitos.

3. Contenidos.

Capítulo 1: Conceptos fundamentales de electrotecnia

- 1.1 Introducción. Breve Historia.
- 1.2 Constitución de la materia.
- 1.4 La corriente y el Voltaje como magnitudes medibles.
- 1.3 Fuentes de Electricidad
- 1.5 Efectos de la corriente eléctrica
- 1.6 Principales Unidades eléctricas.
- 1.7 Análisis comparativos entre CC y CA.
- 1.8 Practica: Generación de energía eléctrica.

Capítulo 2: Resistencia eléctrica.

- 2.1 Definición. Simbología.
- 2.2 Resistencia de un conductor
- 2.3 Variación de la resistencia por el material, la longitud y la sección.
- 2.4 Variación de la resistencia con la temperatura. Superconductores.
- 2.5 Resistencia Fija y variable.
- 2.6 El código de colores
- 2.7 Conductancia.
- 2.8 Practica: Construcción de una resistencia.

Capitulo 3: Ley de ohm y potencia. Aplicaciones

- 3.1 Introducción. Reseña histórica.
- 3.2 El circuito eléctrico.
- 3.3 Ley de OHM, Potencia y Energía.
- 3.4 Circuitos serie, paralelo, mixtos.
- 3.5 Partidores de tensión.
- 3.6 Practicas.

Capítulo 4: Análisis de circuitos en CC.

- 4.1 Leyes de Kirchhoff. Aplicaciones.

- 4.2 Teorema de Thevening y Norton.
- 4.3 Practicas. Problemas de Aplicación.
- 4.4 Otros métodos de análisis.
- 4.5 Practicas.

Capitulo 5: Corriente Alterna.

- 5.1 Naturaleza de la CA. Valores de una senoide
- 5.2 Ley de OHM en CA.
- 5.3 Números Complejos.
- 5.4 Circuitos resistivos, inductivos, capacitivos.
- 5.5 Resonancia
- 5.6 Triángulo de potencias.
- 5.7 Mejoramiento del Factor de Potencia.

Capitulo 6: Sistemas Polifasicos.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Conexión Estrella-Triangulo, características
- 6.3 Resolución de sistemas Trifasicos
- 6.4 Sistemas Equivalentes

Texto guía: BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

4. Metodología.

Capítulo 1: Conceptos fundamentales de electrotecnia.

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.

- El alumno a través de un trabajo de investigación profundizará sobre “las fuentes de electricidad”, lo sustentara y con un experimento real generará electricidad.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios en clase.
- Todos los temas de este capítulo se trataran de enfocar a un contexto relacionado con la Ingeniería Mecánica.

Capítulo 2: Resistencia eléctrica.

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios en clase.
- Todos los temas de este capítulo se trataran de enfocar a un contexto relacionado con la Ingeniería Mecánica.
- En grupos cooperativos de tres personas se construirá una resistencia con un valor dado.

Capítulo 3: Ley de ohm y potencia. Aplicaciones

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios en clase.
- En el laboratorio de electrotecnia de la universidad, se desarrollaran prácticas en donde se comprobará la validez de los modelos estudiados.
- Los circuitos calculados a mas de ser armados en el laboratorio se simularan en el software correspondiente.

Capítulo 4: Análisis de circuitos en CC.

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios en clase.
- En el laboratorio de electrotecnia de la universidad, se desarrollaran prácticas en donde se comprobará la validez de los modelos estudiados.
- Los circuitos calculados a más de ser armados en el laboratorio se simularan en el software correspondiente.

Capítulo 5: Corriente Alterna.

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios prácticos en clase.
- Todos los temas de este capitulo se trataran de enfocar a un contexto relacionado con la Ingeniería Mecánica.

Capítulo 6: Sistemas Polifasicos.

- Los temas se desarrollara con clases expositivas en el aula, tratando siempre de hacer la clase participativa.
- El alumno a través de un trabajo de investigación profundizará sobre “Generación de CA trifasica”, lo sustentara.
- El profesor sustenta la teoría necesaria y luego en grupos de aprendizaje cooperativo se desarrollarán ejercicios prácticos en clase.
- Todos los temas de este capitulo se trataran de enfocar a un contexto relacionado con la Ingeniería Mecánica.
- Se realizará una visita técnica.

5. Proceso de Evaluación.

Primera mitad

Actividad	Fecha prevista	Valoración
Examen Interciclo		15 puntos
Asistencia	Todas las clases	5 puntos
Prueba Parcial		10 puntos
Trabajo en clase		5 puntos
Practica 1		5 puntos
Practica 2		5 puntos
Trabajo de Investigación		5 puntos

TOTAL 50 puntos

Segunda Mitad

Actividad	Fecha prevista	Valoración
Examen Final		15 puntos
Asistencia	Todas las clases	5 puntos
Practica 3		5 puntos
Practica 4		5 puntos
Practica 5		5 puntos
Trabajo en clase		5 puntos
Trabajo de Investigación Final		10 puntos

TOTAL 50 puntos

- Será promovido el estudiante que ajuste 70 puntos.
- Ningún trabajo será recibido fuera de la fecha establecida.
- No hay opción a supletorio ni trabajos de recuperación.

- Todos los trabajos de investigación serán sustentados usando medios audiovisuales en la fecha de su entrega. El informe del trabajo constara principalmente de: Tema, Objetivos de la Investigación, el Contenido mismo, Conclusiones personales y Bibliografía o enlaces electrónicos.
- Todas las practicas, se realizaran en el laboratorio en grupos cooperativos de dos personas, serán aprobadas por el profesor y posterior a ello se entregará un informe por grupo, el formato del informe será entregado por el profesor previa la realización de la práctica, según la guía detallada mas abajo. Como parte del informe constan, los circuitos simulados en el software correspondiente.

6. Recursos para el aprendizaje.

a. La simulación en Ingeniería:

El análisis de los circuitos eléctricos es un proceso laborioso debido a la complejidad que pueden alcanzar algunas de las ecuaciones en la resolución de los mismos. Esta dificultad aumenta al intentar modelar componentes de comportamiento no lineal como semiconductores o circuitos con núcleo magnético. El diseño electrónico tiende en la actualidad hacia la integración en paquetes de programas que permiten desde el dibujo de esquemas hasta la simulación de las más diversas características del mismo. Una vez que el diseño es satisfactorio, se puede enviar esa información a las máquinas-herramientas para la implementación de dicho diseño. Por lo tanto, diseño, simulación y fabricación se encuentran cada vez más integrados en la actualidad.

A continuación se clasifican los diferentes métodos de simulación utilizados en el ámbito de la electrónica.

- Simuladores digitales: Modelos de compuertas lógicas, modelos descriptivos, modelos físicos.

- Simuladores analógicos y mixtos: Análisis en continua, análisis en alterna o frecuencia, análisis de transitorios, análisis de ruido, análisis de distorsión.
- Simuladores de potencia.

En la actualidad, la simulación se ha convertido en una herramienta de uso obligado tanto para profesionales dedicados al diseño de sistemas como para los técnicos que se desenvuelven en cualquier campo de las ciencias. Es, además, una herramienta que sirve de gran ayuda a quienes están interesados en el aprendizaje de la Electrónica, pues les permite experimentar con los conocimientos teóricos que van adquiriendo, a la vez que profundizan en los mismos.

De ello deriva la importancia que debe darse a esta herramienta en la enseñanza y en la preparación de los futuros profesionales, donde el alumno puede utilizarla como una herramienta más para reforzar los conocimientos que va adquiriendo en las distintas disciplinas. La simulación de circuitos en el aprendizaje de una ingeniería técnica (electrónica, mecánica, etc.) juega dos papeles muy importantes:

- Favorece el aprendizaje significativo de la materia.
- Es una buena herramienta para el aprendizaje por descubrimiento guiado.
- Es una herramienta fundamental para el aprendizaje en espiral desde un núcleo de conocimientos.

Algunas universidades tienen una línea de trabajo cuyo objetivo principal es impulsar la utilización de la simulación como herramienta de apoyo en la enseñanza de la ingeniería. Con este fin, se han desarrollado ejercicios guiados por simulación basados y fundamentados en estos principios.

A todo esto cabe añadir que el avance que han experimentado los ordenadores personales, unido a la reducción de los precios de los mismos, ha hecho posible la divulgación de una serie de programas de simulación que hasta la fecha eran privativos de empresas que se dedicaban a tareas de ingeniería, diseño, etc., y que en la actualidad son accesibles para la mayoría de los alumnos. Algunos de estos programas disponen de versiones de libre distribución, de versiones para estudiante a un precio muy inferior al de la versión para profesionales, que permiten al usuario introducirse en su manejo a la vez que utiliza como herramienta de apoyo en la puesta en práctica de sus conocimientos teóricos.

Los objetivos de un ejercicio apoyado en la simulación deben ser:

- Dotar al alumno de un núcleo básico de conocimientos teóricos que le permitan continuar aprendiendo de forma guiada y por sí mismo cuando la complejidad vaya en aumento.
- Guiar al alumno en el descubrimiento de conocimientos que complementen al núcleo básico.
- En el proceso en el que el alumno es guiado, se debe desarrollar en él una serie de habilidades procedimentales que le permitan afrontar problemas similares en el futuro.
- Se debe desarrollar en el alumno una actitud crítica ante los resultados de la simulación.

Según los objetivos expuestos, se sugieren ahora algunos consejos prácticos:

Resulta fundamental realizar una introducción teórica del circuito que se desea analizar. Se realizará un análisis del circuito según un modelo ideal que permita llegar a conclusiones relativamente simples.

En muchas ocasiones resulta útil y enriquecedor representar gráficamente las formas de onda o las funciones de transferencia que se han deducido utilizando el modelo ideal. De esta forma, el alumno puede conocer de antemano la solución ideal del circuito que va a simular. Se debe insistir en la importancia de realizar un análisis previo que permita conocer de forma aproximada la respuesta del circuito esperada.

El alumno debe conocer que las aproximaciones al comportamiento real del modelo utilizado por las herramientas de simulación, hará que los resultados de la simulación difieran, en ocasiones sustancialmente de lo calculado, considerando los componentes como ideales. El alumno debe tener los conocimientos necesarios del comportamiento real de los dispositivos que utilice en la simulación, de forma que sea capaz de intuir cómo influirán estas características en el comportamiento real del circuito que desea simular.

Una vez analizado el circuito según un modelo ideal, el alumno puede percibir la funcionalidad del mismo, de manera que entienda qué parámetros se deben variar en el circuito para comprobar su funcionamiento. El alumno debe ser capaz de decidir qué componente del circuito debe cambiar de valor para comprobar el análisis teórico.

Si se desea que el alumno pueda seguir aprendiendo por sí mismo, se debe prestar especial atención en guiarlo correctamente hacia una interpretación crítica de los resultados obtenidos de la simulación. Se debe realizar una interpretación de los resultados obtenidos vía simulación por comparación con los calculados según el modelo ideal calculado.

Resulta efectivo proponer ejercicios que supongan una pequeña variación sobre el circuito simulado. Estos pequeños cambios harán que el alumno tome consciencia de la funcionalidad global del circuito y su posible utilidad. Pero también se deben proponer ejercicios que supongan un cambio de topología. Esto desarrollará en el alumno una actitud de diseño y mejora de circuitos a partir de los ya conocidos.

Si el circuito es suficientemente complejo, de forma que se puedan distinguir bloques funcionales, es importante realizar un análisis y simulación por separado, y posteriormente realizarlo de conjunto, pues de esta manera el alumno puede evaluar los efectos de la unión de los distintos bloques funcionales sobre el funcionamiento ideal esperado.

Conclusiones a las que debe llegar el alumno.

Las conclusiones a las que debe llegar el alumno luego de simular un circuito son:

- Que los resultados de la simulación son efectivamente los calculados previamente según el modelo ideal.
- Que puede razonar las posibles discrepancias con la solución ideal según modelos de aproximación de características reales.
- Que a partir de estos resultados es capaz de observar la influencia que sobre el funcionamiento del conjunto tiene la variación de cierto parámetro del circuito.
- Que es capaz de modificar ligeramente la topología del circuito para mejorar ciertas características del mismo.

- Que lo importante es interpretar los resultados de la simulación, independientemente de la aplicación que se utilice para llegar a ellos, siendo conscientes de que los resultados pueden cambiar de una aplicación a otra debido a los distintos modelos y algoritmos utilizados.

Todo lo dicho hasta esta parte sobre la simulación electrónica, desemboca en un aprendizaje significativo, pues el alumno conseguirá ampliar y modificar vía simulación los conocimientos previos del análisis teórico. De esta forma el aprendizaje será duradero, pues el alumno encontrará un sentido a los conocimientos adquiridos, y percibirá en todo momento un estrecho contacto con la realidad. Si además, se integran herramientas de simulación y multimedia, se puede conseguir mejorar enormemente el proceso de aprendizaje.

Hoy la simulación de circuitos se ha convertido en un paso obligado en cualquier metodología de diseño por las innumerables ventajas que da su utilización. Los simuladores han evolucionado muy rápidamente, lo que unido a la evolución de las computadoras sobre los que funcionan estos programas, han convertido la simulación en una herramienta sumamente eficaz y por lo tanto imprescindible.

Si bien, en la actualidad se está trabajando y utilizando cada vez más la simulación como herramienta de apoyo en la enseñanza de determinadas materias, se puede decir (por experiencia personal) que es aún una herramienta que no se encuentra completamente (o debidamente) aplicada. Viendo las ventajas que su utilización aporta al aprendizaje del alumno, se considera que es un tema en el que se debe seguir investigando y aportando nuevos desarrollos.

b. Aprendizaje por grupos cooperativos (GAC). *

En la actualidad y según resoluciones en instancias superiores de la universidad, se ha resultado introducir como estrategia de enseñanza aprendizaje, los grupos cooperativos (GAC), es por eso que resulta oportuno en la redacción de este nuevo

currículo nombrar y aplicar sus características. A continuación se citan las características más relevantes, a tener en cuenta a la hora de aplicar esta técnica.

Estudiar y aprender a través de la cooperación es un método didáctico-educativo de aprendizaje que se fundamenta en la cooperación entre los estudiantes. Esta propuesta surgió, entre los siglos XVIII y XIX de algunos estudiosos en los Estados Unidos e Inglaterra.

Aquí se entiende la cooperación, como una asociación entre personas que van en busca de una ayuda mutua, que procuran realizar actividades conjuntas, y que aprenden uno con el otro. El Aprendizaje Cooperativo asume como características, un comportamiento basado en la cooperación, una estructura cooperativa de incentivo y una estructura cooperativa de trabajo y de motivaciones, lo que necesariamente implica crear interdependencia positiva, en la interacción alumno-alumno y alumno-profesor, en la evaluación individual y en el uso de habilidades interpersonales a la hora de actuar en pequeños grupos.

El trabajo en grupo permite que los alumnos se unan unos con los otros, encuentren apoyo entre sí, que tengan más voluntad y consigan crear más y cansarse menos, ya que los esfuerzos individuales articulados en un grupo cooperativo cobran más fuerza.

Grupo de Aprendizaje Cooperativo y Grupo Tradicional

Las características del Grupo de Aprendizaje Cooperativo (AC) se pueden resaltar mejor a través de la comparación con el grupo tradicional (GT) que, normalmente es el que más se utiliza en la educación para realizar los trabajos en grupo.

Veamos las diferencias:

a) En los grupos de AC existe una interdependencia positiva entre los componentes del grupo, porque cada miembro se preocupa no sólo de su propio rendimiento, sino del de todos los demás colegas. En el GT, cada miembro del grupo se preocupa apenas con su rendimiento individual;

b) En los grupos de AC, la evaluación de la actividad realizada se lleva a cabo a través de diversas actividades didácticas individuales. De esta forma, el grupo sabe qué miembro necesita de ayuda y apoyo. En el GT ocurre lo contrario, pues, normalmente, la evaluación ocurre de forma global, pudiéndose dar que algunos estudiantes no participen adecuadamente del proceso evaluativo, o que obtengan un buen resultado debido a los esfuerzos de los otros miembros del grupo;

c) Los grupos de AC tienen como principio la heterogeneidad, por lo que se a las características personales y habilidades de sus miembros. La formación de un grupo de GT ocurre de forma ocasional, no considerando como principio la heterogeneidad;

d) En los grupos de AC, la responsabilidad en lo que respecta al liderazgo es compartida con los otros miembros que, naturalmente, asumen tareas de diferente orden. En el GT, frecuentemente, es escogido o denominado un líder (jefe) que tiene como tarea "dirigir" el trabajo del grupo (el jefe del grupo);

e) En los grupos de AC, el objetivo no es solo conseguir un óptimo nivel de aprendizaje, sino también fomentar un ambiente de interdependencia positiva entre los miembros del grupo, durante la ejecución del trabajo educativo. Por el contrario, en los GT se intenta, cuando más, llegar al resultado sin dar importancia a la interacción;

f) En los grupos de AC, las competencias personales requeridas para la realización en de un trabajo en forma cooperativa, como serían el liderazgo, las habilidades de comunicación y la confianza recíproca, son enseñadas directamente. En los GT, se parte del principio de que los miembros del grupo ya poseen estas competencias, lo que, no siempre, corresponde con la realidad;

g) En los grupos de AC, el profesor participa como observador, identificando las posibles dificultades e interviniendo en caso sea necesario para que el trabajo intelectual se realice conforme los objetivos propuestos. Cuando se utiliza el GT, normalmente, no se presta atención a cómo trabaja el grupo.

Condiciones para la Cooperación

Para que la cooperación ocurra, es necesario tener en cuenta algunos aspectos como:

a) La interdependencia de los objetivos: en el grupo de Aprendizaje Cooperativo, los objetivos están interrelacionados, correlativamente vinculados entre sí, de tal forma que, cuando la meta es alcanzada por uno de los estudiantes, ésta es también alcanzada por todos aquellos con los cuales tiene una relación cooperativa.

b) La percepción de la importancia del objetivo: los estudiantes se dan cuenta de que el objetivo del aprendizaje es importante y crean una expectativa de alcanzarlo con la ayuda y apoyo de los compañeros del grupo.

c) La interacción profesor-alumno: en las situaciones cooperativas el profesor tiene, sobre todo, la tarea de mediador. En vez de ser una fuente de ideas y de soluciones, él observa como funcionan los grupos e interviene para estimular la competencia cooperativa u ofrecer ayuda, apoyo durante la realización de tareas.

d) La interacción estudiante-estudiante: la interacción en el grupo de Aprendizaje Cooperativo es intensa y prolongada, porque los compañeros son considerados como la mayor fuente de apoyo y asistencia.

e) Las expectativas de los estudiantes con relación a las tareas de los compañeros de grupo: cada estudiante espera que los otros miembros del grupo se ayuden y se apoyen recíprocamente, que estén dispuestos a colaborar unos con los otros y que sean responsables del aprendizaje recíproco.

f) La sistematización y distribución de los alumnos en la clase: los estudiantes deben ser colocados juntos, en pequeños grupos, normalmente sentados uno al lado del otro de tal forma que se puedan ver y hablar entre sí, sin ser obligados a levantar la voz. Los grupos deben estar separados por un espacio suficiente, para evitar que unos perturben a los otros.

g) Los procedimientos para realizar la evaluación: los criterios de evaluación son establecidos anticipadamente. La evaluación será siempre de forma individual y continua. El profesor estará atento observando la participación de cada miembro del grupo.

La Heterogeneidad del Grupo

La formación de los grupos es un elemento clave para el buen cumplimiento de la función del Grupo de aprendizaje Cooperativo. Los grupos deben ser formados de tal forma que posean la mayor heterogeneidad posible en función de varios aspectos criterios, como: habilidades y competencias, etnia, sexo y clase social, así como otros que se consideren relevantes dentro de su institución.

Los estudiantes deben ser distribuidos en grupos a través de una selección casual o por niveles de rendimiento y, preferiblemente, no deben tener más de seis miembros.

Cinco es una cifra ideal, cuando la clase no tiene un número grande de alumnos. Los grupos formados casualmente deben durar poco tiempo, pueden durar más tiempo, siempre que hayan sido formados a partir de los criterios de heterogeneidad.

En el caso de los estudiantes universitarios es interesante cambiar los grupos por lo menos una vez por semestre. Es decir, el estudiante tiene oportunidad de hacer nuevas amistades y volver a comenzar con nuevas amistades.

Aunque parezca extraño, contradictorio o utópico, el factor heterogeneidad contribuye a un enriquecimiento mayor del grupo; cuanto más heterogéneo, más posibilidad tiene este grupo de enriquecerse y desarrollarse, en todos los sentidos. El pensar diferente trae mayor riqueza y al mismo tiempo ayuda a desarrollar ciertas competencias sociales como: aceptar al otro, respetar al diferente, aproximar a los colegas con ciertas deficiencias y timidez. La acogida otorgada a cada miembro del grupo de forma recíproca es de un valor incalculable y prepara al joven para vivir y convivir en sociedad.

El Liderazgo Distribuido

Los estudiantes deben tener la convicción y la sensación de que son ellos los responsables del grupo y deben tener en cuenta al grupo para realizar mejor y de una manera más eficiente las tareas confiadas al mismo.

En los grupos cooperativos, la responsabilidad del liderazgo es compartida por todos los miembros, que, naturalmente asumen funciones diversas de dirección. Por tanto, no existe un jefe del grupo, pues cada miembro puede, de acuerdo con sus habilidades y competencias, ejercer el liderazgo en determinada tarea, asumiendo parte de la responsabilidad y de esa forma, otro miembro puede ejercer el mismo liderazgo en otra situación y así sucesivamente, de modo que todos puedan sentirse corresponsables del trabajo del grupo y no sólo algunos, como ocurre en un grupo tradicional.

Los estudiantes se ayudan y se estimulan recíprocamente, para que todos puedan desarrollar, con eficiencia la tarea que les fue confiada. Todos deben participar de la discusión colaborando con las intervenciones para así, llegar a un consenso de grupo. La responsabilidad del producto es de todos los miembros y no sólo de algunos.

Es natural que en un grupo, el liderazgo surja de una forma espontánea. Lo importante es que el grupo no se deje dominar por uno o dos miembros y al mismo tiempo, que aquellos que tengan mayores posibilidades de liderazgo, puedan darle una oportunidad a los otros para que estos también crezcan y desarrollen su capacidad de liderazgo.

La Autonomía del Grupo

Un aspecto muy importante que debe ser considerado dentro de la metodología del Grupo de Aprendizaje Cooperativo es la autonomía. En el grupo de Aprendizaje Cooperativo el control de la ejecución de las actividades es ejercido por los mismos estudiantes, en vez de ser confiada totalmente al profesor.

La responsabilidad individual adquirida a lo largo del proceso, para conseguir el objetivo del grupo, provoca una interacción en la realización de las actividades, pues todos en el grupo, contribuyen, escuchan, discuten y aportan una solución. La tarea del profesor, en este caso, es observar como trabaja y resuelve los problemas el grupo. Él sólo interviene en el grupo sólo si es requerido, y aún así, al intervenir no muestra cual es la solución, que estimula a los alumnos a buscarla por sí solos. A través de la resolución de los problemas que surgen los alumnos van aprendiendo a dirigir su propio trabajo y la vida, pero el profesor precisa tener cuidado para no tratar de resolver, aún siendo solicitado, el problema para el cual el propio alumno debe encontrar una solución. Eso no significa, sin embargo, que el profesor no deba prestar atención al grupo, al contrario, los estudiantes deben experimentar la sensación de estar acercándose a la solución deseada juntos.

El Aprendizaje Cooperativo respeta al educando y lo considera como un sujeto de valor capaz de desarrollarse través del proceso de interacción. Se busca a través de la autonomía, el desarrollo de hábitos y actitudes de colaboración con sus semejantes y con los educadores, así como la creación, por ambas partes, de un ambiente y clima de compromiso, de disciplina, de co-responsabilidad, en el que se observan las reglas que se requieren, consideradas no como imposiciones, sino como un empeño moral en la realización de las tareas que vinculan indistintamente educandos y educadores en sus variadas dimensiones.

*Tomado del Curso virtual IUS: Aprendizaje Cooperativo y Tecnología Educacional en la Universidad con Estilo Salesiano.

c. Lo audiovisual.

Los medios de comunicación, especialmente los electrónicos, desempeñan indirectamente un papel educativo relevante. En la búsqueda desesperada por la audiencia inmediata y fiel, los medios de comunicación desarrollan estrategias y fórmulas de seducción más y más perfeccionadas. El ritmo alucinante de las transmisiones en vivo y el lenguaje concreto, plástico y visual, toca nuestro lado afectivo, nuestras fantasías, deseos e instintos.

En resumen, los medios son interlocutores constantes y reconocidos de la mayoría de la población. Gran parte de las formas como viven, hablan, actúan, hasta visten, proviene de la televisión.

Los jóvenes están acostumbrados a expresarse de múltiples formas, utilizando la dramatización, los juegos, la paráfrasis, lo concreto, la imagen en movimiento. La imagen influye de forma inmediata y sensible. Muchas veces, en la educación, se ignora la televisión y el vídeo y se exige solamente el desarrollo de la escritura y del raciocinio lógico.

Es fundamental, sin embargo, que el joven aprenda a conjugar lo concreto y lo abstracto, a pasar de una secuencia de imágenes visuales a la secuencia razonada de la lógica. No se trata de oponer los medios de comunicación a las técnicas convencionales de educación, sino de aproximarlos, integrarlos para que la educación sea un proceso completo, rico, estimulante.

La universidad tiene que prestar atención lo que está ocurriendo en los medios de comunicación y mostrarlo en la clase, discutiéndolo con los alumnos, ayudándolos a ver los aspectos positivos y negativos de los enfoques sobre cada asunto.

Precisamos, de esta forma, establecer puentes efectivos entre educadores y medios de comunicación. Educar a los profesores para que, junto con sus alumnos comprendan mejor el fascinante proceso de intercambio a través de esto. Educar para comprender mejor su significado dentro de nuestra sociedad, para ayudar en su democratización, donde cada persona pueda ejercer integralmente su ciudadanía.

La relación entre Comunicación, Medios de Comunicación y Educación puede ser pensada en tres niveles:

- Nivel organizativo: una institución educativa más participativa, menos centralizadora, menos autoritaria, más adaptada a cada individuo. Para eso, es importante comparar el nivel de discurso, de lo que se dice o se escribe, con la praxis, con efectivas formas de participación.
- Nivel de contenido: una institución educativa que hable más sobre la vida, sobre los problemas que afectan a los jóvenes. Tiene que preparar para el futuro en sintonía con el presente. Es importante buscar en los medios de comunicación enfoques de los acontecimientos diarios e incorporarlos a la clase.

- Nivel comunicativo: conocer e incorporar todos los tipos de lenguaje y técnicas utilizadas por el hombre contemporáneo. Valorar los lenguajes audiovisuales, junto con los convencionales.

Hemos dado importancia a la cuestión del conocimiento como esencial para una buena educación. Es básico ayudar al educando a desarrollar sus inteligencias, a conocer mejor el mundo que lo rodea. Por otro lado, se habla de la educación como desarrollo de habilidades: "Aprender a aprender", saber comparar, sintetizar, describir y expresarse.

La transmisión de información es la tarea menos dura y las tecnologías pueden facilitar el trabajo del profesor. Un simple CD-ROM contiene toda la Enciclopedia Británica, a la que también se puede tener acceso por Internet. El alumno no tiene necesidad de ir a la escuela para buscar información. Pero, si para interpretarla, relacionarla, contextualizarla, jerarquizarla ya que las tecnologías, por sí solas, son insuficientes. El profesor le ayudará a cuestionar, a buscar nuevos ángulos de visión, a relativizar datos, a sacar conclusiones.

Las tecnologías también ayudan a desarrollar habilidades espacio-temporales y creativas. Pero el profesor es fundamental para adecuar cada habilidad a un determinado momento histórico y a cada situación de aprendizaje.

Las tecnologías son como puentes que abren la sala de clase al mundo exterior, que representan y mediatizan nuestro conocimiento del mundo. Son diferentes formas de representación de la realidad, de forma más abstracta y concreta, más estática o dinámica, más lineal o paralela, pero todas ellas, combinadas, integradas, posibilitan una mejor aprensión de la realidad y el desarrollo de todas las potencialidades del educando, de los diferentes tipos de inteligencia, habilidades y actitudes.

Las tecnologías permiten mostrar varias formas de captar y presentar el mismo objeto, representándolo desde ángulos y por medios diferentes: por los movimientos,

escenarios, sonidos, integrando lo racional y lo afectivo, lo deductivo y lo inductivo, el espacio y el tiempo, lo concreto y lo abstracto.

Educación para la comunicación significa procurar ayudar a las personas de forma individual o colectiva, en grupo, a realizar síntesis más coherentes, partiendo de las expresiones de intercambio que se dan dentro de una sociedad y en la relación con cada individuo: es ayudar a entender una parte de esa totalidad a partir de la comunicación en cuanto sea una organización de intercambio tanto a un nivel interpersonal como colectivo.

Educación para la comunicación significa buscar nuevos contenidos, nuevas relaciones, nuevas formas de expresar esos contenidos y esas relaciones.

La universidad precisa ejercitar los nuevos tipos de lenguaje que sensibilizan y motivan a los alumnos, y también combinar las investigaciones escritas con trabajos de dramatización y entrevistas grabadas, proponiendo formatos actuales como por ejemplo un programa de radio, un reportaje para un periódico o un vídeo siempre que sea posible. La motivación de los alumnos aumenta significativamente cuando realizan investigaciones, en las cuales se expresan en formatos y códigos más próximos de su sensibilidad. En una investigación escrita, si el alumno puede utilizar el ordenador, adquirirá una nueva dimensión, más atrayente y moderna, aunque, en esencia, continúe siendo una investigación escrita.

d. Laboratorios.

Es el medio ideal para demostrar que la teoría vista en el aula de clase, tiene validez y que los modelos matemáticos estudiados son verdaderos. En el laboratorio, se diseña se arma y se comprueba, la diferencia con la simulación es que aquí se palpa realmente los elementos, tales como las resistencias, las fuentes, los cables, el multímetro, etc. Aquí se ve plasmado en realidad también, lo que es el aprendizaje cooperativo ya que las prácticas se realizan en este tipo de grupos.

La universidad, al igual que todos los otros recursos, dispone también de este, solo es cuestión de coordinar con los encargados. Los laboratorios deberán estar dotados de todos los instrumentos necesarios, para la elaboración de las prácticas. Los estudiantes llevan el material y los elementos.

Para la propuesta curricular que se esta sugiriendo, principalmente se utilizara el laboratorio de electrotecnia e instalaciones. Siempre se debe cuidar el orden y el aseo en la elaboración de las diferentes prácticas propuestas.

Los circuitos y comprobaciones que se hagan en el laboratorio, no deben ser entregados enteramente por el profesor, sino dejar al estudiante que diseñe e implemente sus propios circuitos. El profesor en clase, da la teoría necesaria, explica los objetivos de la práctica en el laboratorio, entrega al estudiante la guía de trabajo y deja a los estudiantes que desarrollen lo planificado, utilizando su sentido común y los conceptos previamente impartidos y finalmente los estudiantes entregan la guía de practica resuelta con los datos obtenidos en el laboratorio; el profesor, de alguna forma debe comprobar que los estudiantes hayan asistido al laboratorio para realizar la practica y los datos obtenidos y presentados sean fidedignos y fruto de una real experiencia practica (no inventados al azar). El docente siempre está presente y presto a ventilar cualquier duda en el desarrollo de la práctica de laboratorio.

Las prácticas se harán en grupos de dos personas y todo el grupo no deberá sobrepasar las 20 personas, esto con el afán de poder atender a todos ya sea por parte del profesor y por la capacidad de los laboratorios de la universidad.

2.5 Conclusiones.

Como se observa este capítulo parte de un planteamiento del problema existente, lo cual ayuda a consolidar las estrategias que nos llevaran a plantear el currículo y las posteriores sugerencias de mediación.

Se adquieren por los diversos métodos propuestos: encuesta, entrevista y grupo focal, datos que ayudan a estructurar la propuesta curricular. En lo que respecta a la encuesta, esta fue preparada, aplicada y tabulada sin mayor dificultad, el grupo humano o la muestra estaba disponible en la universidad, no era sino cuestión de buscarlos y pedirles que la llenen. La mayoría de encuestados, dijeron que felicitan la iniciativa y que ojalá sus palabras sean escuchadas.

En cuanto a los grupos focales de exalumnos, como estaba planeado realizar, debo decir que, fue difícil reunir a la gente implicada, ya que uno y otro tienen diversas ocupaciones más importantes, por lo que se descartó esa técnica y se usó más bien la encuesta en base del email, lo cual no cumple enteramente con los planteamientos que se recomiendan en la aplicación; en todo caso y por las características del estudio, el email sirvió, para detectar ideas que sirvieron para en el desarrollo del currículo. Además que me di cuenta que todos los Ingenieros mecánicos abordados, inclusive de manera informal, lo que piden es una electricidad práctica y manifiestan que lo que estoy preguntando es obvio.

La entrevista fue otra técnica de recolección de datos, por la poca acogida que tuvo el email enviado, procedí a acercarme directamente a los egresados y profesores, capte que las respuestas se tornaban repetitivas, por lo que supe que el método dio todo de sí.

Las respuestas obtenidas en uno y otro método de recolección de datos no son completamente determinantes a la hora de plantear el currículo, son simplemente propuestas, que son importantes, por supuesto, pero a estas propuestas es necesario acomodarlas a los marcos teóricos expuestos en base a los objetivos del proyecto y al perfil de la carrera vigente.

Con todo esto el currículo propuesto está en concordancia con lo vigente y trata de satisfacer los requerimientos de los destinatarios, se ha tratado de conciliar. No fue

posible acatar todas las sugerencias de contenidos de la materia debido a que este estudio solo se aplica a una: Electricidad I. Es comprensible que es imposible incorporar en una sola materia todo lo dicho por los encuestados y entrevistados e inclusive para cumplir el perfil vigente, la Electricidad I o electrotecnia tienen que complementarse con algo más y ahí plasmar en realidad algunas otras sugerencias. No quiero decir con esto que el estudio llevado a cabo esta incompleto, sino, más bien, quiero manifestar que el trabajo por hacer es extenso y para que la materia en cuestión sea significativa como se pretende se requiere de un proceso, este es apenas el inicio. Habrá que pensar en reestructurar toda la malla curricular de las materias eléctricas en la ingeniería mecánica y satisfacer lo que los ingenieros manifiestan repetitivamente: Una electricidad práctica.

Algunas de las sugerencias captadas en las encuestas y entrevistas, serán acatadas, mas bien, en el capítulo siguiente a nivel de estrategias de medición, por considerarlas aplicables a cualquier nivel de contenidos y materias.

En definitiva lo que el ingeniero mecánico quiere es: una electricidad práctica, el currículo propuesto trata de satisfacer esa demanda en alguna medida, pero tampoco deja de lado la parte conceptual. Eso si, no nos perdemos en los conceptos fríos y abstractos de la electrotecnia, tratamos de proponer una electricidad aplicada a la realidad de la ingeniería mecánica. Se trata de cumplir en todo momento con el ciclo del aprendizaje: Experiencia, Conceptualización, Aplicación, Reflexión.

Se detecta que la base del problema es: La falta de una electricidad llevada a la práctica y en el currículo y las soluciones que vienen a continuación se ha atacado el problema.

Capítulo 3: Soluciones Didácticas Mediadas en la Materia de Electricidad I.

Introducción

De acuerdo al currículo detallado en el capítulo anterior, se propone ahora el cómo llevar adelante ese currículo. Lo que viene, se lo puede definir como técnicas de mediación pedagógica (según lo expuesto en el capítulo uno se sabe ya de que se trata la mediación pedagógica), además el tema de la mediación pedagógica a sido eje transversal en el transcurso de esta maestría.

A continuación se proponen algunas técnicas. Por las características del currículo (abierto), se deja en libertad del profesor ampliarlas o pensar en alguna diferente de acuerdo al tema que se este tratando, eso si, lo que se haga debe ser siempre fiel a un eje fundamental, que es el currículo vigente, que por lo visto es bastante similar al propuesto. Se ha tomado también en cuenta algunas sugerencias hechas en la encuesta aplicada anteriormente.

Primero se establece, conceptualiza y elabora un mapa de prácticas, luego se propone cada una de las guías de las practicas significativas y mediadas.

3.1 El mapa de prácticas.

En base al programa de contenidos planteado, nos toca dedicar a cada una de las unidades una o más prácticas significativas, con esto, al final se obtendrá un conjunto de prácticas que sin duda nos ayudarán en el trabajo con nuestros alumnos y en la puesta en marcha de este currículo, el detalle de las prácticas se detallaran en el siguiente punto. Con esto se asegure una formación integral, cuyo eje fundamental sea la mediación pedagógica y el aprendizaje significativo.

Se llama mapa de prácticas a la visión en totalidad de las mismas, dentro del desarrollo de la asignatura, luego cada una de estas unidades se convertirán en prácticas que intrínsecamente desarrollarán lo que está expuesto en el mapa de prácticas y currículo. En el mapa se consideran aspectos como: los contenidos, los saberes (saber, saber hacer y saber ser), las instancias del aprendizaje, la evaluación,

la bibliografía, los recursos, todo esto enmarcado en lo que es la mediación pedagógica y el aprendizaje significativo.

Las prácticas de aprendizaje que se proponen mas adelante serán mucho más que poner en acción un verbo: resolver, diseñar, responder, etc.; insistimos en el hecho de que deben ser significativas y además el estudiante debe saber en todo momento para que se hacen esas prácticas. Según Daniel Prieto, existen diferentes posibilidades de prácticas: Prácticas de significación, Prácticas de Prospección, Prácticas de Observación, Prácticas de Interacción, Practicas de Reflexión sobre el contexto, Practicas de Aplicación, Prácticas de Inventiva; en su momento cada una de estas posibilidades de prácticas irán tomado forma según el mapa propuesto.

Unas palabras sobre la evaluación:

La evaluación es parte constitutiva de cualquier proceso de formación, sin ella no tendríamos un criterio para la promoción en un curso; si bien es cierto, la evaluación siempre a existido en la escolaridad, ésta no siempre ha sido bien aplicada o integral, se ha convertido en actividades frías con el único propósito de obtener un número que pretendemos nos demuestre lo que un estudiante sabe; recuerdo mis épocas de estudiante: en la mayoría de materias las evaluaciones se limitaban a meras pruebas escritas con dos o tres problemas con alto grado de complejidad, en las materias prácticas se diseñaban circuitos y se comprobaba luego su validez; las materias humanas, en realidad eran más sencillas, se pedía algún criterio sobre un determinado tema y por lo general siempre teníamos buenas notas. En general no se buscaban formas alternativas de evaluarnos integralmente e inclusive a veces se cometían extremos, por ejemplo, el aporte por ley vale 30 puntos y el examen 20, ¿Qué se hacía? se tomaban dos pruebas de 15 puntos, el examen y listo; es decir, en cuestión de dos semanas estaba evaluada la primera mitad del ciclo y lo peor era que nosotros como estudiantes aceptábamos con sumisión esa realidad y pensábamos que era normal y que así era la universidad; ahora sé, que esto no debe ser así y que eso no aporta al aprendizaje significativo.

Lo que hay que tener claro es que lo difícil no se puede hacer fácil, aprender la ciencia es complicado, pero si se puede mejorar el como impartirla y luego el como evaluarla, un bien pensado sistema de evaluación no hace milagros. No puede hacer bueno lo malo, creo que si un estudiante no es apto para algo, un buen sistema de enseñanza y evaluación justamente revela esto y el estudiante tiene que aceptarlo y aún tiene tiempo para recapacitar y darse cuenta, que de pronto, esa no es su carrera, a veces el estudiante confunde que si todo el curso esta mal es por que el profesor es malo, esto no es una verdad absoluta. Se trata de motivar, de educar, no de engañar. El principal protagonista es el alumno que debe ser consiente y responsable de su formación, un buen sistema de evaluación debe estar apoyado en alumnos maduros que sepan que fallar no es malo sino más bien es una oportunidad de recapacitar. El sistema de evaluación tiene que garantizar el aprendizaje, nunca es un motivo de frustración.

El evaluar mejor implica más trabajo para el docente. Se plantea una evaluación en donde se aproveche e incursione en todas las instancias del aprendizaje significativo, es posible hacerlo, sin dejar de lado las pruebas escritas que serían una herramienta a más de las prácticas de laboratorio, trabajos de investigación sustentados, proyectos finales, ejercicios en clase, trabajos de campo y en grupo, etc.

En el mapa de prácticas que se muestra, nos daremos cuenta que en la evaluación se consideran varios parámetros, la evaluación consiste en un ejercicio de prudencia y de justicia y es un momento más del aprendizaje significativo y la mediación pedagógica.

A continuación entonces, se muestra el mapa de prácticas referido a la materia de Electricidad I, basada en los contenidos del currículo planteado anteriormente.

Capítulo 1: Conceptos fundamentales de electrotecnia

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
<p>SABER: Introducción. Breve Historia. Constitución de la materia. La corriente y el Voltaje como magnitudes medibles. Fuentes de Electricidad Efectos de la corriente eléctrica. Principales Unidades eléctricas. Análisis comparativos entre CC y CA.</p>	<p>Con uno mismo, tomarse como punto de partida y tratar de involucrarse desde una posición personal en todo el proceso que se inicia.</p> <p>Luego con el grupo, el trabajo en grupos cooperativos es importante fomentarlo.</p>	<p>Tomará en cuenta:</p> <p>La presentación física del experimento, la sustentación, el trabajo grupal.</p> <p>Se planteará también una evaluación individual con respecto algunos conceptos generales sobre los temas de este capítulo.</p>
<p>HACER: Generar energía eléctrica a través de alguna experimentación fundamentada en la ciencia.</p>	<p>Con el profesor, al iniciar un curso tanto el profesor como los alumnos</p>	
<p>SER: Al tratarse de buscar información, el estudiante deberá filtrarla y tratar de entenderla para cumplir con los objetivos de la práctica.</p>	<p>compartirán mucho tiempo el sentirse bien y el lograr un buen ambiente, sin duda , es importante.</p>	

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su experimento.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

Capítulo 2: Resistencia eléctrica.

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
<p>SABER: Definición. Simbología. Resistencia de un conductor. Variación de la resistencia por el material, la longitud y la sección. Variación de la resistencia con la temperatura. Superconductores. Resistencia Fija y variable. El código de colores. Conductancia.</p>	<p>Con el grupo, para buscar información en forma coordinada, conjunta y cooperativa y en la realización de ejercicios.</p> <p>Con los medios y materiales, no iremos ambientando al uso multímetro.</p> <p>Con el contexto, nos tocará</p>	<p>Tomará en cuenta:</p> <p>La presentación de la resistencia construida y su informe, la sustentación, el trabajo grupal.</p> <p>Se planteará también una evaluación individual con respecto a los ejercicios desarrollados en clase.</p>
<p>HACER: Construcción de una resistencia. Ejercicios en clase.</p>	<p>investigar y relacionarnos con personas que nos ayudarán a cumplir con los objetivos de este capítulo.</p>	
<p>SER: Se busca de cultivar la honestidad como uno de los valores del perfil académico buscado.</p>		

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su práctica.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

Capítulo 3: Ley de ohm y potencia. Aplicaciones

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
<p>SABER: Introducción. Reseña histórica. El circuito eléctrico. Ley de OHM, Potencia y Energía. Circuitos serie, paralelo, mixtos. Partidores de tensión.</p>	<p>Con el profesor, este en cada actividad planea las diversas estrategias de entrada desarrollo y cierre.</p> <p>Con el grupo, en la realización de ejercicios y practicas.</p>	<p>Tomará en cuenta:</p> <p>El trabajo en grupo durante el desarrollo de las prácticas y los ejercicios en clase.</p> <p>Una lección escrita individual sobre los contenidos de este capítulo.</p>
<p>HACER: Ejercicios en clase, prácticas</p>		
<p>SER: Al hacer prácticas de laboratorio, es conveniente no engañarse inventándose datos que en realidad nunca se midieron. Ser honesto. . Cultivar la ventaja del trabajo en grupo</p>	<p>Con los medios y materiales, en este caso con el uso del laboratorio de electrotecnia de la universidad</p>	<p>Entrega de informes</p>

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su práctica, laboratorio de electrotecnia.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

Capítulo 4: Análisis de circuitos en CC.

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
<p>SABER: Leyes de Kirchhoff. Aplicaciones. Teorema de Thevening y Norton. Practicas. Problemas de Aplicación. Otros métodos de análisis.</p>	<p>Con el profesor, este en cada actividad planea las diversas estrategias de entrada desarrollo y cierre.</p>	<p>Tomará en cuenta:</p> <p>El trabajo en grupo durante el desarrollo de las prácticas y los ejercicios en clase.</p>
<p>HACER: Ejercicios en clase, prácticas.</p>	<p>Con el grupo, en la realización de ejercicios y prácticas.</p>	<p>Una lección escrita individual sobre los contenidos de este capítulo.</p>
<p>SER: Al hacer prácticas de laboratorio, es conveniente no engañarse inventándose datos que en realidad nunca se midieron. Ser honesto.</p>	<p>Con los medios y materiales, en este caso con el uso del laboratorio de electrotecnia de la universidad</p>	<p>Entrega de informes</p>

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su práctica, laboratorio de electrotecnia.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

Capítulo 5: Corriente Alterna.

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
<p>SABER: Naturaleza de la CA. Valores de una senoide. Ley de OHM en CA. Números Complejos. Circuitos resistivos, inductivos, capacitivos. Resonancia. Triángulo de potencias. Mejoramiento del Factor de Potencia.</p>	<p>Con el profesor, este en cada actividad planea las diversas estrategias de entrada, desarrollo y cierre.</p> <p>Con el grupo, en la realización del trabajo de investigación.</p>	<p>Tomará en cuenta:</p> <p>El trabajo en grupo durante el desarrollo del trabajo de campo.</p> <p>La sustentación del trabajo de campo</p>
<p>HACER: Investigación de campo.</p>	<p>Con el contexto, al salir a investigar y relacionar la materia con la realidad de la ingeniería mecánica.</p>	<p>Entrega de informes</p>
<p>SER: Usted va a salir a investigar al campo, dar una buena imagen personal e institucional será muy importante.</p>	<p>Con la institución.</p>	

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su práctica.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

Capítulo 6: Sistemas Polifasicos.

SABERES	INSTANCIAS	EVALUACION
SABER: Introducción. Conexión Estrella-Triangulo, características. Resolución de sistemas Trifásicos. Sistemas Equivalentes	Con el profesor, éste en cada actividad planea las diversas estrategias de entrada, desarrollo y cierre. Con el contexto, a la visita	Tomará en cuenta: Lección escrita sobre los temas de este capítulo.
HACER: Ejercicios en clase y visita técnica.	técnica y relacionar la materia con la realidad de la ingeniería mecánica.	Entrega de informe de la visita técnica.
SER: Usted va a salir a investigar al campo, dar una buena imagen personal e institucional será muy importante.	Con el grupo.	

RECURSOS: Aula de clase, sala de uso múltiple, texto guía, material de papelería, salas de internet, materiales según sea su práctica.

BIBLIOGRAFIA:

BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.

EDMINISTER. Circuitos electricos. Shaum. Tercera edición.

3.2 Propuestas de Mediación y guías de prácticas significativas.

En base del mapa de prácticas expuesto anteriormente, se proponen las diferentes guías que operativicen lo ahí propuesto. Lo expuesto a continuación es el material que se entregará a los alumnos durante el desarrollo de los temas en el ciclo de estudios.

3.2.1 Construcción de una fuente generadora de electricidad.

Práctica 1

Introducción: La electricidad es una rama de la física, por tanto esta ciencia que parte también de modelos matemáticos y experimentales, que parece ser definen fielmente la realidad. En clase estudiamos las diversas formas de generar electricidad, ahora queremos trascender mas allá del simple experimento novedoso, con la siguiente práctica realizada en grupos cooperativos:

Tema: Obtención de energía eléctrica.

Objetivos.

- Conocer y entender cada una de las formas de generar electricidad.
- Profundizar sobre una de las alternativas de generación.
- Generar energía eléctrica mediante algún medio y explicar su principio.
- Ligar el experimento de generación al impacto ambiental que este tendría.

Materiales.

(Enumérelos de acuerdo a su propuesta)

Marco Teórico.

(Realice una investigación sobre cada una de las formas de generar electricidad, según lo que vimos en clase. De un énfasis teórico a su experimento)

Procedimiento.

- Diseñe una fuente de electricidad. Argumente su funcionamiento bajo algún modelo.
- Construya lo diseñado, bajo su propio proceso de trabajo.
- Mida el voltaje generado (realice un esquema de prueba).
- Sustentación del trabajo.

Conclusiones.

(De acuerdo a las experiencias del trabajo realizado. Además contextualice su experimento en el impacto ambiental que este tendría.)

Bibliografía.

- MILEAF, Harry. Curso práctico de electricidad volumen 1. Editorial Limusa. Primera ed.
- BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.
- (Cite la bibliografía de acuerdo al formato anterior, y en caso de ser direcciones electrónicas estas deberán ser verificables y que efectivamente ubiquen el sitio en donde se encontró la información.)

- **Anexos (tablas, copias de catálogos, planos, etc.)**

Nota: Para la evaluación se contemplará: La presentación física del experimento y el informe, la sustentación, el trabajo grupal, se planteará también una evaluación individual con respecto algunos conceptos generales sobre los temas de este capítulo.

3.2.2 Ejercicios en clase.

Aquí, mas que una guía se propone la forma de llevar a cabo esta estrategia de mediación.

El profesor luego de sustentar toda la teoría, propone ejercicios que serán realizados en grupos cooperativos de 3 o 4 personas, en la misma clase. En la siguiente clase se recogen lo ejercicios realizados, ahora, en forma individual, se sortea uno de los ejercicios planteados y se les propone a los estudiantes en la pizarra, se les da un tiempo prudente para su ejecución.

Los ejercicios se relacionan lo más posible entre la electricidad y realidades de la carrera.

Los ejercicios pueden ser tomados del libro: BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición, en los capítulos: 2, 3 ,4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17.

3.2.3 Construcción de resistencias patrón.

Práctica 2

Introducción: Sabemos ya toda la teoría referente a lo que es una resistencia eléctrica, y que la influye en su magnitud ohmica, hagamos ahora la siguiente practica.

Tema: Construcción de una resistencia eléctrica.

Objetivos.

- Diseñar una resistencia eléctrica de 1 ohmio.
- Realizar el presupuesto de gastos
- Realizar el análisis matemático de la variación de la resistencia diseñada ante la temperatura.
- Construir la resistencia diseñada
- Comprobar su validez con la ayuda de un ohmetro.

Materiales.

(Enumérelos de acuerdo a su diseño)

Marco Teórico.

(Realice una investigación sobre: proceso de construcción de una resistencia eléctrica, el ohmio patrón y demás aspectos teóricos que usted crea le sirvan en el desarrollo de la práctica)

Procedimiento.

- Diseñe una resistencia de 1 OHMIO, y la variación que tendría bajo la influencia de la temperatura. Termine este punto realizando un presupuesto de gastos.
- Construya lo diseñado, bajo su propio proceso de trabajo.
- Mida la resistencia obtenida (realice un esquema de prueba)
- Sustente el trabajo y presente un informe.

Conclusiones.

(De acuerdo a las experiencias del trabajo realizado)

Bibliografía.

- BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Ed.
- (Cite la bibliografía de acuerdo al formato anterior, y en caso de ser direcciones electrónicas estas deberán ser verificables y que efectivamente ubiquen el sitio en donde se encontró la información.)

Anexos (tablas, copias de catálogos, planos, etc.)

Nota: Para la evaluación se contemplará: La presentación física de la resistencia y el informe, la sustentación, el trabajo grupal.

3.2.4 Prácticas de laboratorio.

Así mismo, en algún momento de la materia y cuando los estudiantes ya conozcan el cálculo y las técnicas para resolver circuitos, es conveniente hacer grupos de dos personas y realizar prácticas en los laboratorios que dispone la institución, el principal objetivo es comprobar lo que hasta ahora es solamente teórico, con esto satisfacemos también un clamor captado en las encuestas. Los grupos totales no deberán exceder las 20 personas. El profesor puede realizar como estrategias de entrada antes de hacer una practica la simulación de algún circuito en la computadora del laboratorio. Como desarrollo la práctica misma y se cierra entregando el informe habiendo comprobado la teoría. Para la realización de las prácticas podemos usar las siguientes guías:

Práctica 3

1. Tema: Circuitos serie, paralelo y mixtos alimentados con CC.

2. Objetivos.

2.1 Calcular un circuito serie, paralelo y mixto.

2.2 Armar los circuitos calculados

2.3 Medir las magnitudes calculadas y comprobar a así la validez del calculo.

3. Materiales.

(Enumérelos de acuerdo a su diseño)

4. Marco Teórico.

(Realice una investigación sobre: La ley de Ohm, características de los circuitos serie y paralelo. Aplicaciones de cada configuración.)

5. Procedimiento.

5.1 Calcular un circuito serie (3 resistencias), paralelo (3 resistencias) y mixto (5 resistencias). Utilice resistencias de tal manera que el valor de las corrientes estén entre 5 a 50mA. Detalle los esquemas del circuito y los cálculos. Llene el siguiente cuadro de resumen.

Circuito serie:

Resistencia ($K\Omega$)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		
R2		
R3		

Circuito paralelo:

Resistencia ($K\Omega$)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		

R2		
R3		

Circuito mixto:

Resistencia ($K\Omega$)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		

5.2 Arme cada uno de los circuitos calculados, mida y llene los siguientes cuadros. Recuerde que el amperímetro se conecta en serie y el voltímetro en paralelo, consulte siempre con su profesor.

Circuito serie:

Resistencia ($K\Omega$)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		
R2		
R3		

Circuito paralelo:

Resistencia (K Ω)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		
R2		
R3		

Circuito mixto:

Resistencia (K Ω)	Intensidad (mA)	Voltaje (V)
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		

6. Simulación.

Simule en Electronics Workbench cada uno de los circuitos anteriores, de tal manera que se compruebe los resultados de cada una de las magnitudes medidas y calculadas.

7. Conclusiones.

(De acuerdo a las experiencias del trabajo realizado en todos los ámbitos)

8. Bibliografía.

- BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Ed.
- (Cite la bibliografía de acuerdo al formato anterior, y en caso de ser direcciones electrónicas estas deberán ser verificables y que efectivamente ubiquen el sitio en donde se encontró la información.)

Práctica 4

1. Tema: Partidores de tensión

2. Objetivos.

2.1 Diseñar circuitos partidores de tensión a vacío.

2.2 Comprobar la validez del diseño, armando los circuitos y simulándolos.

3. Materiales.

(Enumérelos de acuerdo a su diseño)

4. Marco Teórico.

(Realice una investigación sobre: Partidores de tensión y sus aplicaciones)

7. Procedimiento.

5.1 Diseñe un partidor de tensión fijo (Factor de repartición = 0.5). Diseñe un partidor de tensión variable (0 a 70% Vcc). Diseñe un partidor de tensión variable con valor inicial distinto de cero (30% a 70% Vcc). Detalle circuitos y cálculos en cada caso.

5.2 Arme lo diseñado, mida y llene los siguientes cuadros:

Partidor fijo:	
Vcc	
VR1	
VR2	

Partidor variable (0% a 50% Vcc):	
Vcc	
V.min	
V.max	

Partidor variable (30% a 70% Vcc):	
Vcc	
V.min	
V.max	

6. Simulación.

7. Conclusiones.

(De acuerdo a las experiencias del trabajo realizado)

8. Bibliografía.

- BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.
- (Cite la bibliografía de acuerdo al formato anterior, y en caso de ser direcciones electrónicas estas deberán ser verificables y que efectivamente ubiquen el sitio en donde se encontró la información.)

Práctica 5

1. Tema: Comprobación de las leyes de Kirchoff.

2. Objetivos.

2.1 Calcular las corrientes y voltajes de un circuito aplicando las leyes de Kirchoff.

2.2 Armar el circuito calculado y compara los resultados.

2.3 Simular el circuito en el Software correspondiente.

3. Materiales.

(Enumérelos de acuerdo a su diseño)

4. Marco Teórico.

(Basándose en su buen criterio elabore el marco teórico. Recuerde que éste colabora al cumplimiento de los objetivos, más, no los entorpece con una densa teoría sin sentido que mas bien complica las cosas.)

5. Procedimiento.

5.1 Impóngase una red que tenga al menos dos fuentes de C.C y cinco resistencias. Realice los cálculos. Con los resultados de los cálculos llene la siguiente tabla:

	Voltaje (V)	Intensidad (mA)
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		

5.2 Arme el circuito diseñado, mida y llene la siguiente tabla.

	Voltaje (V)	Intensidad (mA)
R1		
R2		
R3		
R4		
R5		

5.3 Al comparar los dos cuadros anteriores comente los resultados.

6. Simulación.

7. Conclusiones.

(De acuerdo a las experiencias del trabajo realizado)

8. Bibliografía.

- BOYLESTAD, Robert. Análisis Introductorio de Circuitos. Pearson Educación. Octava Edición.
- (Cite la bibliografía de acuerdo al formato anterior, y en caso de ser direcciones electrónicas estas deberán ser verificables y que efectivamente ubiquen el sitio en donde se encontró la información.)

3.2.5 Estudio de campo

Buscando siempre de dar un sentido práctico al estudio y a la puesta en marcha del currículo, se plantea ahora lo siguiente.

Trabajo de investigación:

Tema: Bancos de condensadores.

Objetivos:

- Contextualizar el estudio iniciado en las clases con la realidad de su aplicación.
- Presentar un informe y sustentarlo utilizando herramientas audiovisuales.

Proceso:

Mediante su investigación y en grupos cooperativos de 4 personas se deberá investigar y contestar argumentadamente y luego sustentar sobre las siguientes preguntas:

¿Que son los bancos de condensadores?

¿Cuál es su misión?

¿Cuales son sus costos?

¿Qué tanto se aplican en nuestro medio?

El trabajo deberá ser sustentado en día y hora previstos con anterioridad y utilizando medios audiovisuales. La evaluación considerará la validez del trabajo en grupo, además de una evaluación individual.

Conclusiones:

Fuentes de información.

3.2.6 Visita técnica.

El profesor coordinará con alguna empresa local, para que él y su grupo de estudiantes realicen una visita técnica a las instalaciones de esa empresa. La empresa a visitar, obviamente, deberá ser acorde a lo que buscamos y en referencia a lo visto y analizado en la materia.

Informe.

Luego de la visita se realizará un informe escrito sobre:

¿Qué es lo que se ha visto?

¿Cómo se relaciona lo que usted ha visto con la materia u otras materias?

¿Qué vio de bueno en la empresa?

¿Que vio de malo en la empresa?

Conclusiones.

3.3 Análisis de las prácticas significativas.

Como se puede apreciar a lo largo del punto anterior, se trata de plasmar en realidad todo lo expuesto primero en el currículo y luego en el mapa de prácticas. Se puede notar claramente que todas las actividades están atravesadas por un eje fundamental que es la mediación pedagógica y el aprendizaje significativo, todo esto bajo los parámetros teóricos expuestos en el capítulo 1. Al ser un currículo abierto, las prácticas significativas también se prestan a tomar decisiones en función de las propias características del curso y del buen criterio del profesor. El profesor siempre estará presente y atento en toda actividad del aprendizaje, y dispuesto, a más de mediar pedagógicamente, a motivar constantemente a sus alumnos. Es importante notar, también, la importancia que se da en todas las actividades al trabajo en grupo cooperativo.

3.4 Conclusiones

Lo propuesto como soluciones didácticas son apenas algunas de las iniciativas que se pueden realizar, como se nota cada una de las alternativas tratan de llevar adelante el currículo, el cual a su vez se han planteado tomando en cuenta lo existente en la universidad además de lo que dijeron las personas encuestadas y entrevistadas.

Son estrategias de mediación, que pertenecen a un currículo abierto, por lo que en todo momento el papel del animador o profesor es sustancial. Previo a cada actividad los estudiantes deberán estar muy bien concienciados de lo que se persigue con la actividad, el docente entonces pasa a cumplir lo que es una máxima en la mediación pedagógica: promover y acompañar el aprendizaje.

Las técnicas pueden parecer simples y fáciles de aplicar, como autor de las mismas puedo decir y en base a mi experiencia puedo decir que es lo más acorde a lo que el ingeniero mecánico requiere, espero así comprobarlo en el capítulo siguiente.

Capítulo 4:

Socialización de las Propuestas.

Introducción.

En este capítulo se parte de un acercamiento a entender primero que es validar o socializar un material pedagógico preparado previamente. Todo lo realizado quedaría en el anonimato o en la incertidumbre de saber si vale o no, sino se compartiera con los destinatarios finales de la nueva propuesta.

Ahora en este capítulo, las técnicas propuestas que trataron de enfocarse a los capítulos del nuevo currículo, serán probadas en los alumnos que cursan la materia y posterior a ello, se recogerán vía encuesta, las reacciones sobre que tan validas han sido dentro de esta reforma curricular. Con esto el estudio llega a su final.

No es una validación en todo su sentido, ya que ésta es mucho más de lo que se va a realizar, lo hecho aquí, es más bien, una socialización de lo que ha hecho el investigador y el impacto primero que esto trae. No habrá, en el estudio una posterior realimentación de este impacto que es como se cierra el ciclo de validación real. Con esto no se desvaloriza el estudio, sino más bien, cumple hasta aquí un proceso así planificado, lo que debiera venir más adelante es motivo de otro proyecto.

4.1 Que es validar. Teoría.

¿Cómo sabemos que algo vale o funciona como lo esperábamos?, la respuesta es lógica por que lo probamos y vemos que efectivamente funciona y cumple los objetivos para los que fue hecho o, simplemente no los cumple y hay que reingeniarlo. Entendemos por validación, entonces “como la prueba de un material con una muestra o un pequeño grupo de sus destinatarios, antes de su extensión a la totalidad de estos últimos (La Enseñanza, Prieto 174)”. En este caso probaremos el material en todos los estudiantes que actualmente cursan la materia.

La validación es parte de un proceso y no es menos importante que cualquier otra parte. Así mismo, la validación no es labor solo de expertos, en ella podrían intervenir con igual significación todos los actores de una institución.

La validación y sus criterios no se pueden improvisar, según Prieto Castillo se deben tomar en cuenta lo siguiente:

- Criterio de calidad y comprensión (simple),
- Criterio de reconocimiento e identificación cultural,
- Criterio de capacidad narrativa (atractivo),
- Criterio de formato (forma).

Para esto se pueden realizar también entrevistas, grupos focales para recoger las distintas opiniones sobre la calidad y claridad que llega el mensaje, y sobre todo si en verdad esta sirviendo para el aprendizaje.

Toca además vencer algunos miedos o temores, ya que se trata de poner en consideración un material que es de mi autoría a gente que es parte del proceso, para que lo analicen y comprueben su validez o no. Validar implica confrontar experiencias y materiales con los demás, de manera abierta sin el temor al ridículo o la crítica. Validar inclusive, despierta lealtad en la gente que fue tomada en cuenta para este proceso.

Hay que estar alerta en algo, una vez validado un material no siempre es evidente su validez a los ojos de quien no esta convencido de sus ventajas, la validación exige como punto de partida salirnos de nuestras propias expectativas y percepciones.

En este caso la validación (socialización en este caso) se hará con los mismos estudiantes destinatarios. Se les aplicará la mayoría de técnicas redactadas anteriormente y luego a través de una encuesta se captarán sus percepciones con respecto al material y las técnicas trabajadas durante el ciclo.

4.2 ¿Qué se aplico?

De las técnicas expuestas en el capítulo tres, aplicaremos a los estudiantes las siguientes:

- a) Ejercicios en clase.
- b) Construcción de una resistencia.
- c) Prácticas de laboratorio.

Durante el desarrollo de esta investigación soy profesor de esta materia y fue fácil aplicar las propuestas sobre la marcha de este mismo trabajo. Ya no se trata de preguntar, entonces, si les gusto o no los contenidos directamente, ya que estos están en función a un currículo planteado justamente en base a los reales requerimientos de un ingeniero mecánico, sino se trata de preguntar, si la forma de impartir estos contenidos fue la más óptima, y captar si se ha conseguido o no el aprendizaje significativo.

a) Ejercicios en clase.

Una vez impartidos todos los conocimientos teóricos, se destino una clase por cada fin de tema para realizar los ejercicios que el profesor escogió del libro guía. En grupos cooperativos de dos personas realizaron los diferentes ejercicios, el profesor estaba pendiente de cómo trabajaban y presto a resolver cualquier inquietud que el grupo no la haya resuelto, al final entregaban un documento final por grupo y en la clase posterior al trabajo se sorteaba uno de los ejercicios realizados y se tomaba como lección. Con esto se cumplía con una evaluación grupal y luego individual. El ambiente de trabajo era cordial y ameno.

b) Construcción de una resistencia.

Así mismo, una vez analizado todos los factores que varían el parámetro ohmico de una resistencia eléctrica, pasamos a la realización práctica de la misma, los estudiantes en grupos de dos y siguiendo la guía planteada procedieron a realizar y sustentar el trabajo.

Se entregaba un informe final del trabajo según la guía lo planteaba.

c) Prácticas de laboratorio.

Fue otra técnica aplicada con mucho éxito. Se les entrego previa a la realización de la práctica las guías y todos los conceptos previos. Se realizaron tres practicas de laboratorio que se completaban con la entrega de un informe final que es en donde se revisaba el trabajo y los resultados para asentar una nota lo más justa posible. Una forma de comprobar la realización de cada practica por parte de los estudiantes fue: el profesor firmaba cada uno de los circuitos que se pedía en la práctica, una vez que estos funcionen correctamente; luego, para la recepción del informe el profesor pedía a los estudiantes que presenten la firma que abalizaba la realización de la práctica en el laboratorio.

Todas las actividades socializadas tuvieron un tiempo oportuno para su realización y de común acuerdo con los estudiantes.

4.3 Encuesta posterior a la aplicación de las técnicas. Aplicación.

Luego de aplicar las propuestas mencionadas en el punto anterior, quisiéramos saber ahora que impacto han tenido éstas. Como las propuestas de mediación son en base del currículo y como ya se dijo, en esta parte más que volver a preguntar que expectativa tienen los estudiantes a cerca de la materia, se trata de averiguar si la forma de hacer llegar los contenidos propuestos la consideraron buena. Recordemos que este grupo de estudiantes no fueron encuestados para el levantamiento de datos hecho en capítulos anteriores, la encuesta anterior solo recogía las expectativas de los estudiantes que ya cursaron la materia, más no, de los que la están cursando; es decir, el material se ha probado con quien justamente se debió hacerlo, luego de algún tiempo sería interesante preguntarles a estos estudiantes, lo que ahora se pregunto a los que ya cursaron la materia y ayudaron a reestructurar la materia.

Luego de aplicar las estrategias, aplicaremos ahora la siguiente encuesta a un universo de 56 estudiantes divididos en dos grupos, se trata de captar información intrínseca sobre: el aprendizaje significativo, los grupos de aprendizaje cooperativo y la mediación pedagógica.

ENCUESTA

1. Las prácticas propuestas han sido claras y comprensibles.

SI ___ NO ___

2. La materia y sus contenidos los considera validos para su formación profesional.

SI ___ NO ___

3. El puntaje que se asigna a las diferentes actividades propuestas lo considera justo.

SI ___ NO ___

4. Las técnicas de enseñanza llevadas a cabo en las clases contribuyen a su aprendizaje.

SI ___ NO ___

5. La bibliografía usada es acorde.

SI ___ NO ___

6. Cree usted que esta materia le será útil en un futuro.

SI ___ NO ___

7. Las guías de prácticas preparadas por el profesor son comprensibles.

SI ___ NO ___

8. Si lo desea, emita algún comentario con respecto a la materia y su forma de llevarla.

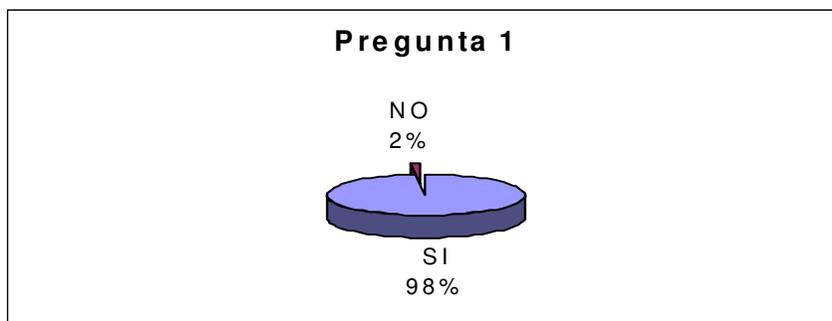
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Tabulación de los Resultados.

1. Las practicas propuestas han sido claras y comprensibles.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	55	98 %
NO	1	2 %

TOTAL 56 100 %



2. La materia y sus contenidos los considera validos para su formación profesional.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	56	100 %
NO	0	0 %

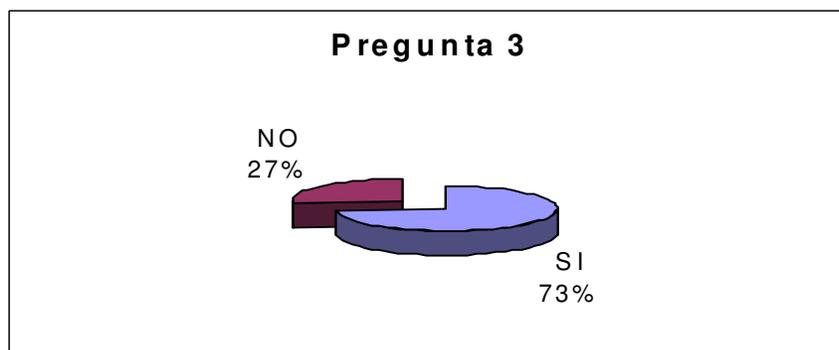
TOTAL 56 100 %



3. El puntaje que se asigna a las diferentes actividades propuestas lo considera justo.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	41	73 %
NO	15	27 %

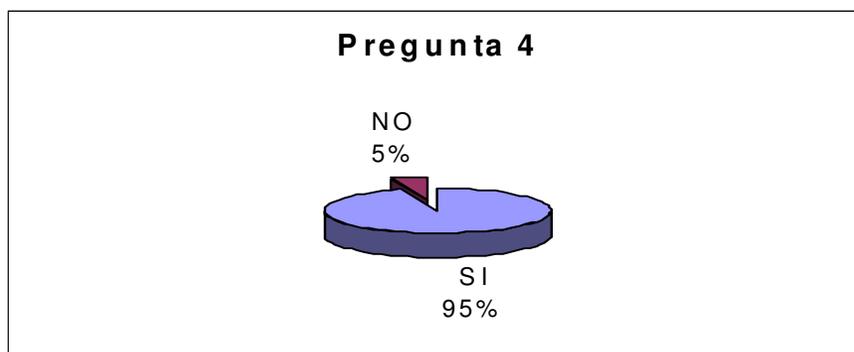
TOTAL 56 100 %



4. Las técnicas de enseñanza llevadas a cabo en las clases contribuyen a su aprendizaje.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	53	95 %
NO	3	5 %

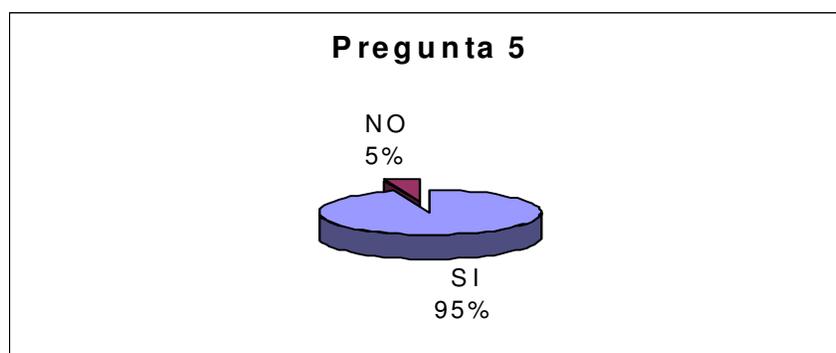
TOTAL **56** **100 %**



5. La bibliografía usada es acorde.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	53	95 %
NO	3	5 %

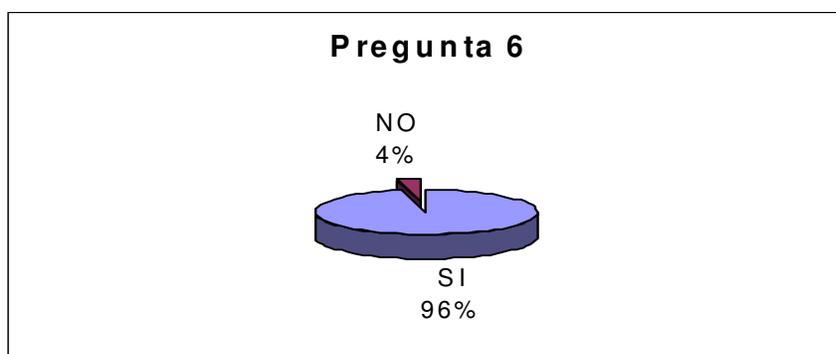
TOTAL **56** **100 %**



6. Cree usted que esta materia le será útil en un futuro.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	54	96 %
NO	2	4 %

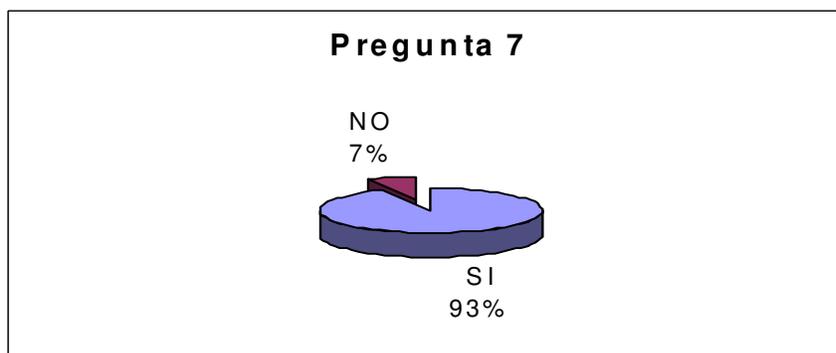
TOTAL 56 100 %



7. Las guías de prácticas preparadas por el profesor son comprensibles.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	52	93 %
NO	4	7 %

TOTAL 56 100 %



En la pregunta 8: “Si lo desea, emita algún comentario con respecto a la materia y su forma de llevarla.” He categorizado las respuestas de los que participan, que lastimosamente no son todos. Los criterios que se manifiestan son:

- Las prácticas de laboratorio deberían ser desde el principio del ciclo. (4 estudiantes)
- Mejorar el ambiente de las clases. (4 estudiantes)
- El espacio en los laboratorios es reducido para el número de estudiantes. (6 estudiantes)
- El profesor es muy drástico en calificar. (1 estudiante)
- La materia es clara y comprensible. (7 estudiantes)

Fuente de la Encuesta: Alumnos UPS Ingeniería Mecánica que toman Electricidad I ciclo 2006- 2006.

Elaboración y tabulación: Ing. Rene Zumba Rivera.

Total de alumnos que toman la materia: 58 alumnos (divididos en dos grupos).

Confiabilidad de la encuesta: 97 %

4.4 Análisis de Resultados.

Los resultados son bastante alentadores, en todas las preguntas se supera el 90 % de aceptación, lo cual es un indicativo de que las estrategias y contenidos de la materia satisfacen las expectativas de los estudiantes, en definitiva el estudio y su aplicación han tenido sentido y valió la pena su realización, al menos así lo indica la encuesta.

Solamente en la pregunta 3 un 73 %, contesta que la calificación asignada a las diferentes actividades es justa y, un 27 % esta descontento con su nota; esta es la única pregunta en donde aparentemente habría un descontento de parte de $\frac{1}{4}$ de estudiantes, no lo considero significativo si esto se compara con el porcentaje de estudiantes que reprueban la materia, que por lo general rodea la misma cifra (25% más o menos). Los estudiantes antes de cada actividad saben cuantos puntos vale la

misma, las fechas de entrega, las características del informe y en definitiva saben todos los parámetros que se toman en cuenta a la hora de evaluar una actividad.

Con respecto a los comentarios que emiten algunos de los estudiantes, son sugerencias a tomar en cuenta y que se pueden ir corrigiendo sobre la marcha misma de la materia.

Algo a tener en cuenta a nivel de las autoridades de la carrera es el número de estudiantes por grupo, en uno de ellos no hay problema en el número y en el laboratorio caven todos sin dificultad pero, en el otro grupo, son 35 estudiantes que al quererlos ubicar en un laboratorio con capacidad de 20 personas, surge un problema, por lo que hay que subdividirlos, lo cual acarrea más horas de laboratorio y un consecuente retraso en la materia con respecto al otro grupo que avanza con normalidad.

4.5 Conclusiones.

Por el tiempo no se pudieron aplicar todas las técnicas propuestas. Sin embargo, las aplicadas dieron muy buenos resultados y tuvieron, como lo demuestra la encuesta, una clara aceptación.

El currículo propuesto en esta tesis y el que se llevo a cabo en el presente ciclo no son iguales, recordemos que esta materia inicio cuando aún no se realizaba el estudio, por lo que la materia de este ciclo no es enteramente como lo propuesto en la tesis, ojalá en un futuro lo sea.

Los estudiantes fueron muy receptivos y colaboradores durante la aplicación de las técnicas, no sabían que esto era parte de un estudio; su participación, más bien, fue espontanea.

Se debe prestar especial atención al aplicar la técnica de “prácticas de laboratorio”, es en donde el estudiante necesita una guía adicional, sobre todo en el manejo de los instrumentos del laboratorio, yo como profesor cometí el error de pensar que ya sabían algunas cosas elementales, como: encender las fuentes, distinguir las escalas de un multímetro, etc.; no fue así, y me fui dando cuenta que la guía del profesor tiene que ser mucho más personalizada y paciente en estos pequeños detalles.

En este capítulo, se plasmaron en realidad las técnicas y el estudio curricular realizado sobre vigencia y significatividad, a través de la encuesta realizada a los destinatarios, se demuestra que si ha habido cambios, recordemos que todo esto es parte de un proceso que ya se ha iniciado.

Pienso que la encuesta aplicada en este capítulo, esta a la medida de lo que los estudiantes perciben como bueno y significativo, no es necesario que se les pregunte directamente sobre el aprendizaje significativo y la mediación pedagógica, estos temas ellos no los conocen pero si sienten sus efectos, por lo que, es conveniente más bien preguntarles sobre los efectos que ellos, los estudiantes, sienten, antes que de las causas que provocan tales efectos, que, de pronto las desconocen; es decir, el profesor conoce sobre aprendizaje significativo, mediación pedagógica y su propia materia y, aplica en consecuencia ese conocimiento, los estudiantes simplemente aceptan bien la materia, aunque no saben la pedagogía tras de ella, ellos simplemente aprovechan la electricidad, sus contenidos y métodos. El profesor disfruta también de la materia y su pedagogía.

Una comparación: En un partido de fútbol, el árbitro es mejor mientras menos los futbolistas lo tomen en cuenta. En una aula de clases el profesor es mejor mientras menos problemas de aprendizaje tenga con sus alumnos y más se aproveche la materia. Así se lo comprueba en la encuesta.

Conclusiones Finales.

Al finalizar el estudio propuesto, puedo indicar las siguientes conclusiones finales.

El trabajo se desarrolló con bastante normalidad, el autor simplemente iba cumpliendo los objetivos planteados, de acuerdo a lo planeado. Inclusive se llegó a un momento en donde todas las fuentes de informantes decían lo mismo, es en donde me di cuenta que tenía ya todos los datos.

Se pudo detectar que la base del problema, era no haberle dado a la electricidad un tinte práctico y de aplicación real en el campo de la ingeniería mecánica, de ahí la despreocupación y desgana de los estudiantes al cursarla. Si bien es cierto no se pudo acatar todas las sugerencias hechas, se dio, sin embargo, a la electricidad una significatividad que luego fue comprobada en la encuesta final. Sería de revisar y tratar de estructurar bajo esta misma línea las materias que siguen en la malla.

Se replanteó el currículo, que resultó ser bastante similar al propuesto por la carrera, es decir, el problema no era el currículo como tal, sino la forma de aplicarlo.

Las soluciones pedagógicas planteadas y aplicadas en base al currículo, fueron aceptadas muy bien por parte del grupo de estudiantes destinatarios, especialmente las prácticas de laboratorio, las simulaciones y el trabajo en grupos cooperativos.

La validación es un término que abarca mucho más de lo que aquí se hizo, por lo que preferimos utilizar más bien la palabra socialización. Por tanto, se socializaron las propuestas y se verificaron los resultados.

Como ya se dijo, no fue posible satisfacer enteramente las propuestas de los encuestados y entrevistados, en cuanto a las características de la materia, recordemos

que el estudio se centro solo a una. La mayoría solo quiere la práctica, y una práctica que no se centra o enfoca en la aplicación de un concepto, lo cual, para un grado de ingeniería no lo considero valido. Me di cuenta, además, que la mayoría de los encuestados quieren ser ingenieros mecánicos netamente operativos en la parte eléctrica, para lo cual no necesitarían un curso del tipo que estoy proponiendo sino uno en un centro artesanal de estudio.

El ser netamente operativo, va en contra del perfil del ingeniero, que sobre todo ingenia pero basado en un concepto o modelo, el ingeniero no solo es práctica. Además que para satisfacer las expectativas, es necesario complementarse con el siguiente nivel de electricidad y la electrónica, con eso completáramos el ciclo de aprendizaje de las materias eléctricas en la ingeniería mecánica. Recordemos que la electricidad I, trata de establecer y sentar los conceptos esenciales de la electrotecnia con visión a estudios posteriores y de aplicación en la vida de un profesional de la mecánica.

La Electricidad I propuesta evita el tratar temas densos y sin aplicación en la realidad del ingeniero mecánico. Pienso entonces que esta tesis, puede dar paso a otras más y en otras materias, que enfoquen los requerimientos de los ingenieros mecánicos y sus expectativas, de una manera conceptual y práctica equilibrada.

El profesor de la materia tiene que capacitarse, de tal forma, que conozca ciertos aspectos fundamentales de la mecánica, así como queremos que el estudiante conozca conceptos fundamentales de electricidad, de esta forma el profesor podrá siempre relacionar lo más posible la materia a las vivencias de los ingenieros mecánicos.

El trabajo en los laboratorios, será aprovechado siempre y cuando el número de estudiantes no exceda lo permitido, 20 alumnos por clase es un buen número, a este número lo subdividimos en grupos cooperativos de 2 personas y no más, esto por las características mismas de la práctica. Los laboratorios y sus implementos (fuentes)

satisfacen las demandas de lo aquí previsto, eso si, todos los estudiantes tendrán sus propios materiales menudos principalmente: cables, multimetro, resistencias.

Y en otro ámbito, debo manifestar también, que en el transcurso de esta tesis y particularmente en su redacción me ha costado mucho cambiar mi forma de expresarme, a un tono científico e impersonal, conjuntamente con mis asesores hemos tratado de cambiar esta realidad, espero haber evolucionado en alguna medida, se que esto es fruto de un esfuerzo constante. Esta maestría a servido también, para captar que un profesor universitario y sus formas de expresarse tanto escrita como oral, deben ser diferentes. Se debería argumentar todo lo que se manifiesta en un trabajo de investigación y mucho más en una aula de clase.

Hemos cumplido entonces los objetivos de esta tesis, los resultados han sido satisfactorios y he captado que aplicar los principios de la mediación pedagógica y el aprendizaje significativo en verdad sirve y va en beneficio directo de los estudiantes, seres por los cuales toda labor docente tiene sentido.

Bibliografía

1. Moreno, Joaquín. Rojas, Carlos. La Investigación en la Universidad. Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador 2005.
2. Prieto, Daniel. El Aprendizaje en la Universidad. Universidad del Azuay, Cuenca- Ecuador 2004.
3. Molina, Victor. Enseñanza, Aprendizaje y Desarrollo Humano. Santiago-Chile 1995.
4. Cepal. Equidad Desarrollo y Ciudadanía.
5. Borrero, Alfonso CSJ. Administración de la investigación en la Universidad.
6. CONUEP. Universidad Ecuatoriana. Misión para el siglo XXI.
7. Sierra, Bravo. Tesis Doctorales y Trabajos de investigación científica. Paraninfo. Madrid. Página 127 a 145.
8. Harré. R. Introducción a la lógica de las Ciencias. Barcelona. 1973. Página 32 a 37.
9. Peretz, Henry. Los métodos en Sociología: La observación. Publicación UDA.
10. Debus, Marry. Porter. Novelli. Manual para Excelencia en la Investigación Mediante Grupos Focales.
11. Krueger, Richard. El Grupo de Discusión Guía para la Investigación Aplicada. Capitulo 7. Editorial Pirámide. 1988.
12. Hernandez, Joaquín. Landázuri, Alexandra. Corrientes, Métodos y Técnicas de Investigación. Paginas 71 – 95. PRODEC. 1999.

13. Prieto, Castillo. Gutiérrez, F. La mediación pedagógica. Ediciones Culturales. Mendoza 1993. Unidad 2.

14. M, Castro. J, Pérez. A, Hilario. S.Acha. A, Vara. F, Yeves y J. Peire. Simulación en ingeniería eléctrica y electrónica Herramientas de libre distribución. Departamento de ingeniería eléctrica, electrónica y de control. UNED. Ciudad universitaria, s/n, 28040. Madrid