

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

I.1. LA FACULTAD DE INGENIERÍA, MEXICALI. U. A. B. C.

La facultad de ingeniería nace como una necesidad de retener, en el Estado de Baja California, a sus jóvenes que partían hacia el centro del país o a otros estados para instruirse en la profesión. Algunos al terminar sus estudios volvían pero otros no, esto afectaba y retrasaba el desarrollo de la región. Esto motivó a que autoridades y sociedad en 1967 realizarán un esfuerzo por abrir la Escuela de Ingeniería con la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta, tiempo después se ofrece la carrera de Ingeniero Civil, Ingeniero mecánico, Ingeniero Electricista, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Computación, Licenciado en Sistemas computacionales y Ingeniero Industrial. En agosto de 1998 se convierte en facultad por el hecho de ofrecer las maestrías en Comunicaciones e Instrumentación y Control, y en el área de Ingeniería Industrial la Maestría en Procesos Industriales.

Administrativamente se organiza alrededor de tres autoridades que son: Director de la Facultad, Subdirector Administrativo y Subdirector Académico. Tiempos completos definitivos, tiempos completos sin definitividad, tiempos completos que cubren plazas de profesores definitivos que se encuentran en año sabático o comisionados, profesores de asignatura, técnicos académicos que prestan servicio en los laboratorios de las diferentes carreras y un departamento de mantenimiento.

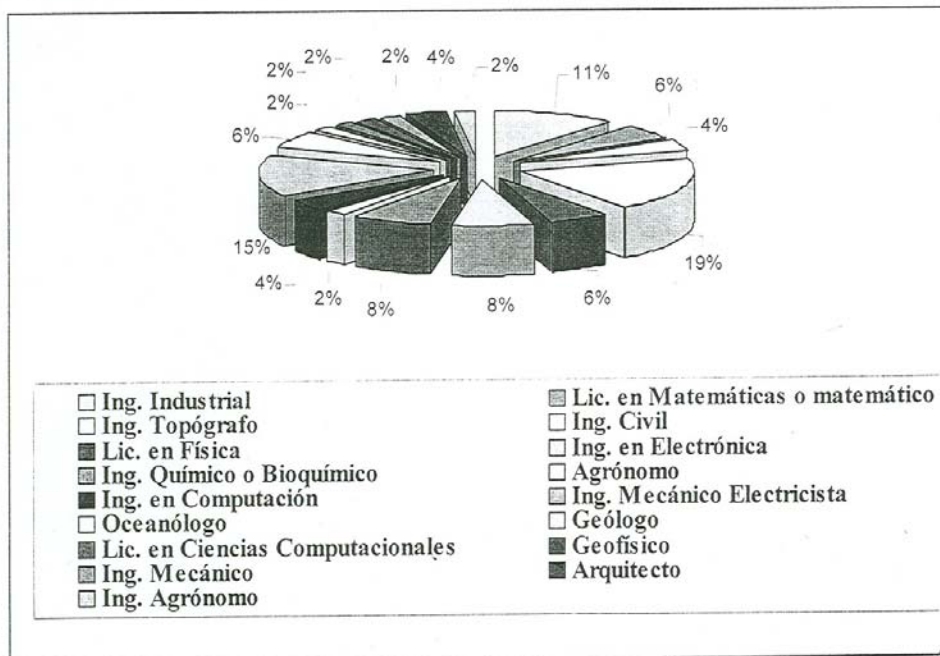
I.2. EL CUERPO ACADÉMICO

El profesorado está compuesto por alrededor de 360 profesores y está aumentando, conforme aumenta la demanda estudiantil, sobre todo en la carrera de Ingeniero Industrial que es de nueva creación (relativamente). El 15% (53) de la planta docente se dedica a las materias relacionadas con las matemáticas, es decir, a la etapa básica. La planta docente

que se dedica a impartir cursos de matemáticas está conformada por profesores cuya formación profesional es muy variada: ingenieros civiles, industriales, arquitectos, etc., ver tabla siguiente.

Distribución de los profesores de la Facultad de Ingeniería de la U.A.B.C., Unidad Mexicali en función de su formación profesional a nivel licenciatura.

Licenciatura de egreso	No. de maestros	% de maestros
Ing. Industrial	6	11.32%
Lic. En Matemáticas o matemático	3	5.66%
Ing. Topógrafo	2	3.77%
Ing. Civil	10	18.87%
Lic. En Física	3	5.66%
Ing. En Electrónica	4	7.55%
Ing. Químico o Bioquímico	4	7.55%
Agrónomo	1	1.89%
Ing. En Computación	2	3.77%
Ing. Mecánico Electricista	8	15.09%
Oceanólogo	3	5.66%
Geólogo	1	1.89%
Lic. En Ciencias Computacionales	1	1.89%
Geofísico	1	1.89%
Ing. Mecánico	1	1.89%
Arquitecto	2	3.77%
Ing. Agrónomo	1	1.89%



Es pues, una diversidad de profesiones las representadas en la planta docente.

I. 2 LA MATEMÁTICA EN EL CURRÍCULUM DE LA FACULTAD

El plan está dividido en tres etapas, la primera es la “Etapa Básica” y es un tronco común, es decir, las materias que conforman esta etapa todos los alumnos las deben de aprobar. Estas materias son: Un Curso Propedéutico que tiene carácter de obligatorio, Matemáticas I, II, III y IV, Física General, Dibujo Técnico, Probabilidad, Organización de Sistemas de Computo, Electricidad y Magnetismo, Estadística, Óptica-Acústica y Calor, Métodos Numéricos, Lectura y Redacción, Química, Circuitos I, Álgebra Lineal, Lenguaje C, Expresión Oral, Ecuaciones Diferenciales y Ética. Haciendo un total de 20 materias que abarcan alrededor de tres semestres.

La siguiente es la “Etapa Disciplinaria”, he de aclarar que la carrera en la cual trabajo es la carrera de Ingeniero en Electrónica y a la cual comúnmente me referiré. Las materias que conforman esta área son: semiconductores, circuitos II, Electrónica I, Mediciones Eléctricas y Electrónicas, Señales y Sistemas, Circuitos lógicos I, Electrónica II, Circuitos Lógicos II, Electrónica III, Control I y Circuitos Lógicos III. Además, el alumno debe completar su carga académica con materias llamadas optativas como Socioeconomía de México, Derecho Laboral, Administración y otras.

La última es la “Etapa terminal o profesional”, en la carrera de Electrónica se ofrecen tres salidas terminales una es en Comunicaciones, otra es en Industrial y la tercera es en Instrumentación y Control que es a la que me referiré cuando sea necesario, por ser el área en donde más he trabajado y en los dos últimos semestres he impartido la materia de Ecuaciones Diferenciales en la etapa básica. Las materias que se ofrecen en esta etapa correspondientes a Instrumentación y Control son: Lenguaje Ensamblador, Electrónica de Potencia I, Instrumentación I, Física Médica, Diseño y Evaluación de Proyectos, Control II, Mantenimiento Electrónico Industrial, Electrónica de Potencia II, Microprocesadores y Periféricos, Instrumentación II, Análisis Instrumental, Control Electrónico de Sistemas de

Potencia, Microcontroladores, Sistemas Hidráulicos y Neumáticos, Robótica, Instrumentación Biomédica y Control Digital. No todas las materias de esta etapa son necesarias para lograr los créditos que les falta a los alumnos para terminar su plan de estudios, los alumnos acuerdan con sus tutores las materias que necesitan según sus intereses, además de que algunas materias no se ofrecen por falta de maestro con dominio en esa área del conocimiento.

Como se puede ver, en la etapa básica, son alrededor de 10 materias del área de Matemáticas que pretenden dotar de las herramientas necesarias que requiere el estudiante para enfrentar su segunda etapa la cual persigue el objetivo de que el alumno comprenda y aprenda su disciplina por lo que deberá analizar, modelar y diseñar sistemas lo cual sólo será posible si está dotado con el conocimiento de las matemáticas que le permitan simular e interpretar el comportamiento de los componentes, dispositivos y sistemas.

I. 2. 1 CARTA DESCRIPTIVA

Todo aquel profesionista que se involucra en la docencia en la Facultad de Ingeniería debe tener la carta descriptiva de la materia que va intentar enseñar, este documento contiene la siguiente información: Nombre de la materia, clave de la materia, etapa a la que pertenece la materia, cantidad de horas teóricas, cantidad de horas prácticas, si es obligatoria o optativa, requisitos para cursar la asignatura, propósito general del curso, objetivos generales (formativo y informativo) del curso, desarrollo por unidades: título del capítulo, objetivo del capítulo, cantidad de horas estimadas para el capítulo, contenido temático. Metodología de trabajo, criterios de evaluación, bibliografía básica y complementaria. En la mayoría de los casos es fácil observar que el contenido temático ha sido trasladado, en el mismo orden, del libro de texto al documento llamado carta descriptiva.

En el caso de Matemáticas I, que es donde se ubica el concepto de función, la carta descriptiva (Plan 1995-1), en su apartado propósito general del curso dice "Este curso está

dirigido a estudiantes del primer semestre de ingeniería y el propósito de este curso es de que el alumno adquiera los conocimientos básicos de las matemáticas, ejercite y amplíe la habilidad de razonamiento con cierta metodología”.

E inmediatamente después, en el apartado objetivos generales del curso dice “*Formativo*: Al terminar el curso el alumno tendrá la habilidad de observar en términos de una ecuación las formas de ciertos cuerpos, la trayectoria de objetos en movimiento y ciertos fenómenos naturales. *Informativo*: El alumno adquirirá los conocimientos para expresar, describir y evaluar las ecuaciones matemáticas que describen las formas de ciertos cuerpos, la trayectoria de objetos en movimiento y ciertos fenómenos.”

En la Unidad II el tema es FUNCIONES, cuyo objetivo dice “*Comprenderá el concepto de relación y de función y será capaz de diferenciarlos. Aprenderá a graficar y encontrar el dominio y el rango* en las siguientes funciones; a) lineales, b) cuadráticas, c) radicales en lineales y cuadráticas, d) racionales, e) valores absolutos, f) combinaciones en llaves, g) mayor entero y h) signo.”

Esta unidad tiene como contenido temático:

- Definición y gráfica de funciones.
- Notación funcional y operaciones con funciones.
- Tipos de funciones y algunas funciones especiales.
- Funciones trigonométricas.

La carta descriptiva en la sección bibliografía recomienda cinco libros como básico, El Cálculo con Geometría Analítica de Louis Leithold. Cálculo con Geometría Analítica de Dennis G Zill. El Cálculo con Geometría Analítica de Larson Hostetier, El Cálculo con Geometría Analítica de Earl W. Swolowsky, y Geometría analítica y el Cálculo Diferencial no dice quien es el autor sólo que es de la editorial Mc Graw Hill.

I. 2. 2 EL CONCEPTO DE FUNCIÓN EN LOS CURSOS DE MATEMÁTICAS QUE FORMAN PARTE DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA.

Siendo la ingeniería una aplicación de los conocimientos de las llamadas Ciencias Naturales las cuales de alguna manera estudian algún tipo de variación o de cambio utilizan como herramienta fundamental LA MATEMÁTICA DEL CAMBIO de la cual una rama fundamental es EL CÁLCULO. El conocimiento del Cálculo al ingeniero le permite tener una herramienta para la toma de decisiones.

En el caso de la ingeniería electrónica como ya se comentó los ingenieros en electrónica desarrollan sistemas a partir del conocimiento de las leyes físicas y especialmente en lo que a teoría de circuitos se refiere para analizar el comportamiento de los componentes individual y en conjunto, el comportamiento de dichos sistemas es variable y esto se representa por una ecuación particular o varias (específicamente por una *ecuación diferencial*) que describen la relación entre las razones de cambio de las diferentes variables. Establecida la ecuación diferencial o un conjunto de ellas que modelan el sistema, es necesario utilizar un aparato conceptual (tanto teórico como numérico) para intentar resolver dichas ecuación(es) diferencial(es), esto es, para tratar de determinar el modelo matemático (*una función*) que explique el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones. Pues bien, lograr que los estudiantes sean eficaces para plantear y resolver las ecuaciones diferenciales que modelan la variación en los sistemas y esta es una meta ambiciosa en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en las carreras de ingeniería. He aquí la importancia de aprehender a construir ese modelo o función como una herramienta para la toma de decisiones.

Las anteriores son las razones por las cuales, en la currícula se encuentran las materias de Matemáticas I, II, III, IV y Ecuaciones Diferenciales y que tienen por objeto fundamental el concepto de función.

I. 3 LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA, EN ESPECIAL LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN.

Regularmente cuando se ingresa al cuerpo docente de la Facultad de Ingeniería se le entrega al profesor la carta descriptiva de la materia o el contenido temático de la misma, el siguiente paso para el profesor es determinar en que libro se apoyará, por lo tanto, la clase está estrechamente relacionada con el texto elegido por el profesor, más no el tipo de clase, regularmente el profesor hace sus notas del procedimiento que sigue el autor sobre cierto tema, sus notas del texto intentan una síntesis del tema y es lo que expone en clase para posteriormente resolver algunos ejercicios, encargando como tarea o como preparación para el examen parcial la solución de algunos ejercicios que regularmente están al final del capítulo correspondiente. La evaluación que hace el profesor del aprendizaje de cada capítulo o grupo de capítulos es la solución de un conjunto de problemas regularmente seleccionados del conjunto de problemas que el autor propone al final de cada capítulo.

Es una clase con la característica de que la actividad principal la ejerce el profesor, por lo tanto, es de tipo expositiva y con la urgencia de mostrar el objetivo principal que se impuso con anterioridad el profesor, a veces alcanzado por el profesor sin mediar ningún trayecto. Es decir, se exponen temas no se resuelven problemas.

Desde el punto de vista sistémico podemos describir un proceso de la siguiente forma, algunos objetos conocidos como entradas son introducidos al sistema el cual los procesa y sus salidas son conocidas como productos. Existen dos tipos de organización sistémica básica, un tipo de organización es el conocido como lazo abierto, este tipo de sistemas tienen como factor primordial el tiempo. Un ejemplo concreto es el caso de una lavadora, donde se introduce ropa y mediante algún instrumento integrado en la lavadora se asigna un tiempo de lavado una vez terminado el tiempo la lavadora se detiene sin considerar si alcanzó el objetivo, es decir, no tiene importancia si la ropa se limpió o no, sólo que el tiempo asignado se terminó. En las cartas descriptivas parece que se invita a usar este tipo de sistema porque existe un factor de tiempo estimado, regularmente no se sabe cómo se obtuvo este valor.

El otro tipo de organización sistémica es el de lazo cerrado, este tipo de sistemas tienen como factor primordial la realimentación. Básicamente, un instrumento mide la salida o objetivo alcanzado por el sistema y lo convierte de tal forma que pueda ser

diferenciado con el objetivo deseado. El objetivo deseado es la entrada al sistema, si la diferencia es cero se puede interpretar que se alcanzó el objetivo. Un ejemplo concreto es el llenado, con líquido, de un depósito. El objetivo deseado es un cierto nivel del líquido en el depósito, una llave permite el paso del líquido en tanto no alcance una bola, llamada flotador (este es el instrumento que mide la salida y realimenta la información a la entrada), cuando el líquido alcanza el nivel del flotador éste presiona al flotador hacia arriba y éste a su vez presiona un mecanismo que obstruye el paso del líquido a través de la llave, en ese momento el objetivo alcanzado y el objetivo deseado son iguales, la diferencia es cero. Este es un sistema más eficiente pero más complejo, sobre todo si intentamos una analogía con el proceso enseñanza-aprendizaje. Es cierto que la carta descriptiva también nos informa acerca del objetivo deseado del curso y el objetivo deseado para cada capítulo pero rara vez diferenciamos el objetivo deseado con el objetivo alcanzado.

Sin embargo, los resultados del proceso de enseñanza expresan que el índice de deserción en el inicio de la carrera es muy alto y los índices de reprobación son los siguientes, de acuerdo con el coordinador del tronco común éstos varían semestre a semestre pero el promedio es más o menos el mismo:

<i>Materia</i>	<i>Índice de reprobación</i>	<i>de</i>	<i>Materia</i>	<i>Índice de reprobación</i>	<i>de</i>
<i>Matemáticas I</i>	60%		Probabilidad	40%	
<i>Matemáticas II</i>	37%		Estadística	31%	
<i>Matemáticas III</i>	19%		Ecuaciones Difer.	27%	
<i>Matemáticas IV</i>	17%		Álgebra lineal	16%	

I. 3. 1. LOS TEXTOS

Veamos cuál es el proceso de cómo tratan el concepto de función los dos primeros textos: El primer libro de texto EL CÁLCULO de Louis Leithold, séptima edición, dice que el concepto de función es fundamental en el cálculo y que en el transcurso del libro servirá

como concepto unificador. Es en el capítulo I, que lleva por título: Funciones, límites y continuidad en donde expone el concepto de función.

En la sección 1.1: Funciones y sus gráficas, el autor expresa que *una función es una correspondencia entre dos conjuntos de números reales* y presenta cinco ejemplos “ilustrativos” en los cuales siempre parte de una expresión analítica de la cual obtiene el dominio y contradominio, en notación de intervalos, de la función definida por la ecuación:

$$\text{Ej. 1. } y = x^2; \quad \text{Ej. 2. } y = \overline{x-2}; \quad \text{Ej. 3. } y = \overline{x^2-9}; \quad \text{Ej. 4. } y = \overline{x-2} \rightarrow f = \{(x,y) | y = \overline{x-2}\}; \quad \text{Ej. 5. } y = \overline{x^2-9} \rightarrow f = \{(x,y) | y = \overline{x^2-9}\}$$

Como se puede observar el alumno no ha realizado ninguna actividad para construir las expresiones analíticas y es normal que el alumno quede supeditado al registro de partida, Por lo tanto, de aquí en adelante tendrán que darle el objeto, que no construirlo, es decir, darle la expresión analítica para que él obtenga el o los intervalos del dominio y contradominio, que tampoco se ve cuál es la razón para ello.

A continuación, la definición de función que proporciona el autor “*Una función es un conjunto de pares ordenados de números (x,y) en los que no existen dos pares ordenados diferentes con el mismo primer número. El conjunto de todos los valores admisibles de x se denomina dominio de la función, y el conjunto de todos los valores resultantes de y reciben el nombre de contradominio de la función.*”

El ejemplo 1 dice, dada $f(x) = x^2 + 3x - 4$, determine (a) $f(0)$; (b) $f(2)$; (c) $f(h)$; (d) $f(2h)$; (e) $f(2x)$; (f) $f(x+h)$; (g) $f(x) + f(h)$. Otra vez el registro de partida es el registro analítico, esto refuerza la dependencia o la creencia que la “fórmula” siempre la tiene que proporcionar el profesor o el texto. Además, el autor utiliza el inciso (f) para comentar que “en el capítulo 2 se requerirá calcular cocientes de la forma” $\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $h \neq 0$ y en el ejemplo 2 aplica la expresión anterior a $f(x) = 4x^2 - 5x + 7$; resultando $f(x) = 8x - 5 + 4h$, y eso es todo. Queda pues la promesa de que en un futuro se requerirá.

A continuación proporciona la definición de gráfica de una función. “Si f es una función, entonces la gráfica de f es el conjunto de todos los puntos (x,y) del plano \mathbb{R}^2 para los cuales (x,y) es un par ordenado de f ” y nueve ejemplos en donde comenta algunas situaciones que se pueden presentar, como discontinuidades, formas de expresar funciones, expresiones que no son funciones y que la gráfica las puede evidenciar con la regla de que “una recta vertical interfecta la gráfica de una función a lo más en un punto”.

En la sección 1.2: Operaciones con funciones y tipos de funciones. Expone como obtener nuevas funciones por medio de la suma, diferencia, producto y cociente de dos funciones. Además, la función compuesta. Posteriormente, utiliza las funciones $f(x) = \sqrt{x+1}$ y $g(x) = \sqrt{x-4}$ para ejemplificar como se hace.

En la sección 1.3: Funciones como modelos matemáticos. Parece ser que el autor parte de la premisa de que el alumno debe tener algunos conocimientos antes de enfrentarse a los problemas, que él considera, en otro contexto que no es el matemático. Dice al inicio de la sección “En las aplicaciones del Cálculo, se necesita expresar una situación del mundo real en términos de una relación funcional, denominada modelo matemático de la situación.” Y propone cinco sugerencias para resolver problemas que impliquen una función como modelo matemático (p.21), básicamente: (1) Comprender el problema; (2) Determinar los datos conocidos y desconocidos; (3) escribir cualquier hecho conocido de la variable y del valor de la función; (4) utilizar dos expresiones del paso anterior para formar una ecuación que defina la función, y (5) escribir una conclusión, de una o más oraciones, que respondan a las preguntas del problema. Finaliza la sección con seis ejemplos y 28 ejercicios.

Hasta aquí me parece que cabe una aclaración, *el proceder de un profesor*, y lo es porque ya tiene el conocimiento, es primero acercarse de todo lo que va a necesitar para construir, que es el caso del autor. *El proceder de un estudiante*, y lo es porque desconoce ese conocimiento, es ir buscando o construyendo las herramientas o materiales que se le van presentando como necesidades para construir, ¿construir qué? Construir la solución del problema que ha aceptado resolver. Es decir, son dos posiciones diferentes uno sabe de antemano por qué motivos involucra ciertos conocimientos en tanto el otro no le queda

claro por qué se vio algún tema o concepto; sin embargo, el profesor asume la posición del autor sin considerar la del estudiante y es por eso que las preguntas de los estudiantes, ante el profesor, pueden parecerle desesperantes pues para él las herramientas o materiales ya están dados, pero ¿qué sentido tienen para el estudiante si no participó en la construcción de dichos objetos y, por lo tanto, no los ha asimilado?. Se puede argumentar que muchas personas utilizan herramientas sin haber participado en su construcción pero también cabe la pregunta, una vez que utiliza por primera vez una herramienta ¿qué tanto conoce sus capacidades y, por lo tanto, sus límites? Eso sólo puede ser solventado por medio de actividades que permitan las necesidades y descubrimientos de dichos objetos, dichas actividades deben ser *apoyadas* por el profesor, mas no ejecutadas por él, sino por los estudiantes.

En el caso del segundo texto, Cálculo con Geometría Analítica de Dennis G. Zill, argumenta que “el concepto de función es básico (el profesor ¿cómo interpreta esto?, ¿sin importancia?) y se requiere para aplicaciones posteriores de la derivada.” Y procede de la siguiente manera:

Los números reales, recta numérica, desigualdades, intervalos, valor absoluto, valores absolutos y desigualdades, y desigualdad del triángulo.

El plano cartesiano, cuadrantes, fórmula de la distancia, punto medio de un segmento de una recta, gráficas, trazos de puntos, simetría, coordenadas de la intersección con los ejes, circunferencias y secciones cónicas.

Rectas, pendiente, rectas paralelas y perpendiculares, ecuaciones de rectas, ecuación lineal($ax + by + c = 0$) y gráficas.

Funciones:

Primero, dice que “Una función es una regla, o una correspondencia, que relaciona dos conjuntos de tal manera que a cada elemento del primer conjunto corresponde uno y sólo un elemento del segundo conjunto.” Y a continuación presenta la siguiente definición “Una función f desde un conjunto X hacia un conjunto Y es una regla que asigna a cada elemento x en X un elemento único y en Y . El conjunto x se llama dominio de f . El conjunto de elementos correspondientes y en Y se denomina contradominio o ámbito de f ”.

Tipos de funciones: función polinomial, función racional, función potencia, funciones definidas por secciones.

Combinación de funciones: suma, diferencia, producto y cociente, función compuesta.

Funciones trigonométricas: Coseno, seno, tg, secante, cotg, cosec.

Este autor, en el ejemplo 1 de la sección 1.4 (funciones), plantea seis incisos en los cuales hace ver la relación o correspondencia entre variables de una situación dada, por ejemplo, (a) El área de un círculo es una función de su radio. Además, a partir del problema 57, de los ejercicios correspondientes a la sección 1.4, hasta el problema 71 plantea situaciones tales como “Expresa el perímetro P de un cuadrado en función de su área A .” De nuevo procede como autor de un libro que potencialmente se puede convertir en un libro de texto, es decir, su planteamiento es proponer los elementos que necesitará posteriormente pero el profesor debe cuestionar si didácticamente le es conveniente seguir el orden y la forma que sigue el autor simplemente porque son dos objetivos diferentes.

I. 3. 2 APUNTES DE CLASE CONDUCENTES AL CONCEPTO DE FUNCIÓN

Son alrededor de veintitrés grupos de MATEMÁTICAS I, veamos el orden que sigue un profesor que tiene alrededor de diez años con esta materia:

Números reales, punto, recta, distancia entre dos puntos, punto medio.

Propiedades de las desigualdades, Intervalos: notación de intervalos, notación de conjuntos y notación gráfica.

Valor absoluto y operaciones con valor absoluto.

Ecuación de un círculo, elipse, hipérbola y parábola.

Gráficas de ecuaciones: simetría, asíntotas, rectas paralelas, rectas perpendiculares, obtener el centro, puntos y vértices de el círculo, elipse, hipérbola y de la parábola.

Definición de función: “Una función f de un conjunto “ X ” en otro “ Y ” es una correspondencia que asigna a cada elemento x de X exactamente un elemento y de Y . Diremos que y es la imagen de x bajo f , denotando f en función de x . El dominio de f es el conjunto X , y su recorrido consta de todas las imágenes f a función de x de los elementos x de X .”

“Si a cada valor de su recorrido le corresponde un elemento en su dominio, la función se llama inyectiva. Además, si el recorrido de f es todo el conjunto Y , suprayectiva.

“Clasificaciones y combinaciones de funciones: a finales del SXVIII los matemáticos y científicos habían llegado a la conclusión de que la mayoría de los fenómenos naturales pueden representarse por modelos matemáticos tomados de una colección básica de funciones, las llamadas funciones elementales: 1. Algebraicas. 2. Logarítmicas y exponenciales. 3. Trigonométricas.

Definición informal de límite y tipos de límites.

Tal parece que el profesor toma como referencia y guía la secuencia de los libros y, por lo tanto, la posición de los autores en cuanto a la exposición de una serie de temas sin considerar nociones acerca de cómo se aprende, cómo se enseña y el libro de texto cómo puede jugar un mejor papel en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

I.4 EL USO DE TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y ESPECIALMENTE EL CONCEPTO DE FUNCIÓN

En la etapa básica sólo la materia de Matemáticas I tiene cinco horas de clase teórica y dos horas de taller en donde los alumnos se dedican a resolver problemas. En el semestre 2003-1 entró en vigor un nuevo plan en donde se modificó esta situación, ahora tiene tres horas de clase teórica y dos de taller.

En las etapas disciplinaria y terminal la mayoría de las materias tienen asignadas dos horas/semana de laboratorio con excepción de la materia de Mediciones Eléctricas y Electrónicas con cuatro horas/semana. El laboratorio cuenta con tres salones con computadoras, cinco salones con equipo para “inyectarle” voltaje directo o alterno que simulan señales en los circuitos, equipo de medición como osciloscopio, multímetro y trazador de curvas y un salón con equipo básico para analizar señales de audio y video.

I.5 LOS ALUMNOS

La aptitud de los estudiantes de nuevo ingreso es avalada primero, por una constancia expedida por una institución oficial de procedencia y por un examen de

admisión. La actitud del estudiante de nuevo ingreso es de expectativa y participación al menos en sus primeros días o semanas. Sin embargo, el tipo de clase anteriormente descrito es el tradicional en nuestras aulas, este proceso se repite en la mayoría de las clases lo cual va formando un estudiante pasivo porque como ya se dijo la clase es de tipo expositivo y no hay tiempo para que el estudiante asimile el conocimiento nuevo. Un factor que pudiera ser motivador es el laboratorio, alrededor del cuarto semestre en adelante aparecen materias con horas de laboratorio en donde el supuesto es poner en práctica la teoría pero en realidad en la mayoría de los casos se convierte en otra materia en donde el énfasis está en el funcionamiento práctico del circuito o sistema, es decir, regularmente, no existe un complemento entre la teoría y la práctica, esto se propicia, principalmente, entre otras cosas, porque el profesor de la teoría no es el mismo que el de la práctica. Las clases con laboratorio podrían ofrecer una motivación en el alumno para participar en la construcción de su conocimiento pero los profesores, a lo más, lo utilizamos para comprobar la teoría no como medio para construir el conocimiento y los alumnos se preocupan más por que el circuito se comporte de la manera esperada por el profesor, cuando es así los alumnos expresan ¡si funciona!. En la mayoría de los casos, no se enfatiza en la interpretación matemática como argumento para explicar el comportamiento del circuito, sobre todo cuando el tiempo para la entrega los está rebasando. En conclusión, la actividad en clase se centra en el profesor con un procedimiento expositivo provocando pasividad en el estudiante y en el laboratorio (la práctica) un estudiante presionado por que el circuito funcione.