Capítulo 1

Introducción

Esta asignatura es teórica en un 100% dado que se tratan generalidades de los sistemas operativos tales como el manejo de memoria, funcionamiento de hardware, la interacción del sistema operativo como administrador de recursos, temas de los que sabemos como se llevan a cabo pero que difícilmente pueden demostrarse como no sea haciendo alegorías o bien haciendo alusión a algunas "extravagancias".

Se dispone de la teoría por ello presumimos que sabemos el cómo, pero al no encontrar un medio apropiado con el cual hacer el enlace con la práctica se pierde mucho de lo que en esencia debería ser el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se presentaba la situación de que el alumno solía aburrirse o bien tomar en broma algunos detalles, pero siempre se veía en la situación de tomar apuntes y, dado lo extenso del material a cubrir, el maestro debía elegir entre explicar o preocuparse porque los alumnos tuvieran apuntes. Cabe señalar que esta técnica funciona y en efecto, es de provecho para el alumno, pero si buscamos "algo más", ése algo más podría ser encaminado a la excelencia educativa. En una clase tecnológica con un material al que no es fácil, en un momento dado, demostrar su existencia y su funcionamiento.

De hecho, no existe una perspectiva que proponga al docente analizar lo que no funciona en clase, lo que aburre o enfada a los alumnos, estudiar conceptual y prácticamente formas de resolverlo, realizar la experimentación y analizar los resultados.

Debemos entender que, el aula es un espacio vivo, es un laboratorio de didáctica; la didáctica se construye en ese trabajo cotidiano – sobre el que después tenemos que reflexionar -, no es sólo un conocimiento práctico como tradicionalmente la han considerado algunos autores. La práctica que reclama

la investigación en el aula requiere ser confrontada en un plano conceptual y reflexivo.

Videos, electrónica y computación están destinados a realizar una segunda gran revolución educativa de la humanidad; la primera la realizó Gutenberg con la imprenta. Una lectura de prácticas escolares en la universidad medieval muestra cómo el libro de texto trastocó de fondo las formas de enseñanza.

Nuestra búsqueda esta fundamentada, tenemos un problema, una población creciente de alumnos candidatos a obtener un título de Ingenieros Administradores de Sistemas a los que no es posible conformar con una teoría y que estos lo tomen como un dogma de fe. La solución esta en nuestras manos y todo depende del empeño que pongamos en el presente y en el futuro en el ejercicio de una digna profesión: la docencia.

1.1. Antecedentes

La carrera de Ingeniero Administrador de Sistemas se fundó en 1975 ante la necesidad de proveer a la industria mano de obra calificada en el ámbito computacional. Esta asignatura, Sistemas Operativos I, ha sufrido varias transformaciones, en cuanto a enfoque, contenido, nombre y bibliografía.

En el primer plan de estudios se le llamó: "Introducción a los Sistemas Operativos", ubicada en el 5° semestre, con frecuencia diaria señalándosele como requisito la materia "Introducción a los Sistemas Computacionales" (ver anexo 4).

En éste tiempo la tecnología "popular", en lo que a sistemas computacionales se refiere, estaba enfocada a sistemas operativos para macrocomputadoras, minicomputadoras y aunque no como se les conoce ahora, las microcomputadoras, por lo que los contenidos temáticos se inclinaban a satisfacer las necesidades de ese entonces.

En el mes de Enero de 1985 se estableció en el programa la siguiente bibliografía:

Autor: Stuart E. Madnick y Jonh J. Donnovan

Nombre: Sistemas Operativos

Editorial: Diana
como básica y
Autor: Harry Katzan Jr.
Nombre: Operating Systems
Editorial: Van Nostrand Reihhold Co.
como complementaria.

Al hacerse una revisión de los programas en 1988 se hicieron las consideraciones pertinentes y al ser analizado el material a cubrir, extenso e importante, se dividió formando la base conceptual Sistemas Operativos I ubicándose en el 6° semestre y Sistemas Operativos II en el 7° semestre, la parte aplicativa (ver anexo 4).

En un principio se utilizó el libro de "Introducción a los Sistemas Operativos" del autor Harvey M. Dietel y se siguió el contenido temático como lo marcaba el autor. En la búsqueda de un enfoque, obviamente más actual, en 1995 se toma como texto el libro de "Sistemas Operativos Modernos" cuyo autor es Andrew S. Tanenbaum y nuevamente se sigue el orden del contenido que marca el autor. Este autor es bastante minucioso en sus descripciones, sin embargo, es tanta su minuciosidad que llega uno a perder de vista el punto desde el que se partió, por supuesto que cuenta con el mérito de haber participado personalmente en la construcción, diseño e implementación de al menos tres sistemas operativos por lo que es de valor incalculable su opinión a través de sus publicaciones y libros, como también lo es la contribución de Dietel. Sin embargo, existen otras personas doctas en la materia y se deben analizar cada una de las posturas de los diferentes autores.

Los sistemas operativos, en sí, son parte fundamental de toda computadora, constituyen una parte integral del ambiente de cómputo, por lo tanto, necesitan ser comprendidos en alguna medida por lo que ayer y hoy sigue vigente en la red curricular de los Ingenieros Administradores de Sistemas.

1.2. Objetivo de la Tesis.-

- Facilitar el trabajo del maestro y del alumno.
- Convertir teoría en práctica.
- El alumno, como producto final, tendrá visión amplia acerca del funcionamiento interno de la computadora y la interacción de Hardware-Sistema Operativo-Software-Firmware

1.3. Justificación.-

Este trabajo ha sido orientado a capacitar a maestros para impartir la materia de Sistemas Operativos I, dado que en esta asignatura se cubre la parte conceptual de otras que serán cursadas posteriormente en el curriculum de la carrera de Ingeniero Administrador de Sistemas, se debe estar consciente de la trascendencia que origina el que el alumno comprenda los tópicos que aquí se manejen. Debemos puntualizar estructuras y conceptos básicos fundamentales para el desarrollo de temas con mayor grado de dificultad y por tanto se buscan los mecanismos para lograr el mayor aprovechamiento.

Es interesante que el alumno conozca, comprenda, y maneje los conceptos que el maestro explique, que se dispongan los mecanismos para que este proceso, enseñanza-aprendizaje, se lleve a cabo en una atmósfera en la que le resulten familiares todos los términos, por ejemplo: cuando explicamos el acceso a un disco, no es lo mismo dar una explicación al aire que tener a mano un hard disk abierto (originalmente se empacan al vacío) en el cual se aprecian cada uno de los platos, cabezas, eje y brazo mecánico implicados en una operación tan simple y tan común.

Tal vez hayamos caído en la forma en que operan algunos "museos prácticos", como el "Centro Cultural Alfa" o el "Papalote, museo del niño", sin embargo, si realmente captamos la idea de universidad, de ciencia, de tecnología, debemos considerar que hay temas que por su complejidad deben ser tratados de la manera más simple.

Creo que en cuanto a conocimiento no deberíamos decir "estos son métodos para niños y estos son métodos para universitarios" sino buscar el método con

el cual el maestro puede proyectar su conocimiento y que el alumno pueda capitalizar lo que se le esta brindando.

El aprendizaje es un proceso caracterizado por saltos, avances, retrocesos, parálisis, miedos, pausas y construcciones, podemos decir que el aprendizaje es un proceso dinámico. En una misma escuela no hay dos grupos que tengan la misma dinámica, que respondan igual a las mismas actividades de aprendizaje.

La relación maestro-alumno está mediada por el conocimiento del profesor y su postura frente a este conocimiento, razón por la que los discípulos lo siguen.

Siendo nuestro compromiso enseñar y el del alumno aprender el proceso debe ser la conjunción de las dos, enseñanza-aprendizaje. Aquí la idea es que el alumno disponga de todo aquello que sea tangible o proyectable a su alcance.

El movimiento de una mano no puede ser interpretado únicamente como un cambio de conducta observable; se requiere estudiar el contexto y la situación en la que se originó para entenderlo como una conducta total del ser humano.

La fragmentación de la información hace difícil que el estudiante construya una estructura conceptual que le permita tener elementos de confrontación y articulación entre una estructura de ideas, conceptos y procedimientos que ha aprendido – y por lo tanto construido previamente – y la nueva información con la que tiene que interactuar.

No podemos comprender que el aprendizaje se da de manera aislada o fragmentaria; por lo que consideramos que no se puede sostener que la memorización sea un aprendizaje. Si un objeto de estudio se ha construido a partir de una realidad que necesariamente guarda un grado de integración y estructuración, la o las disciplinas tienen una estructura de integración entre sus conceptos, principios y procedimientos.

Aquí la reflexión que cabe es: ¿ Educar para llenar cabezas o para que cada sujeto desarrolle sus propias ideas?

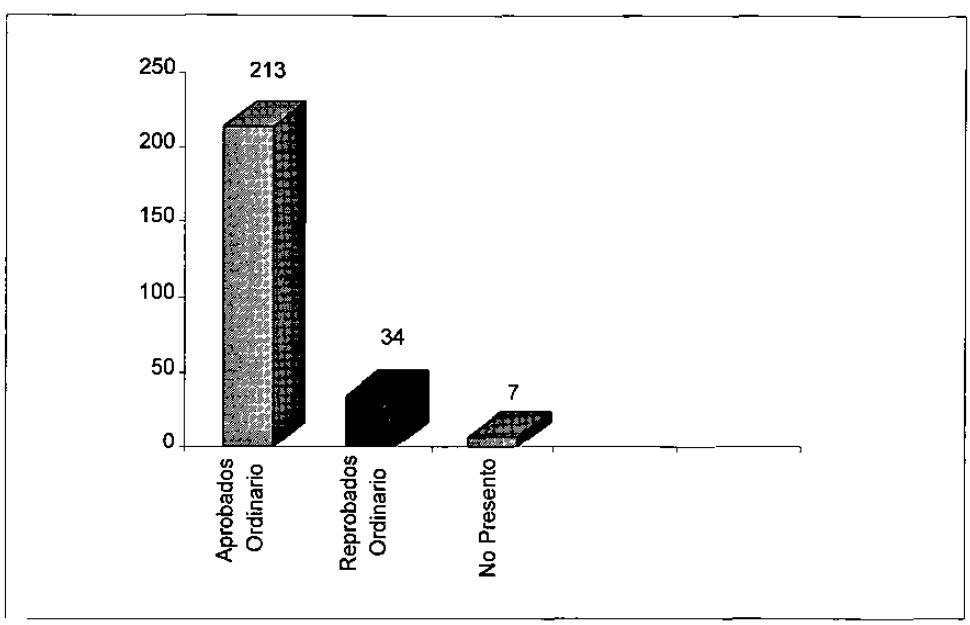
No debemos olvidar que es nuestro desarrollo social el que nos permite pensar como pensamos.

1.4. Planteamiento.-

La problemática inicial es la dificultad implícita del aprovechamiento de los conceptos que se manejan en este tipo de asignaturas y por consecuencia el alto índice reprobatorio. Como se puede observar a través de las tabulaciones y las gráficas que fueron proporcionadas por el Departamento de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

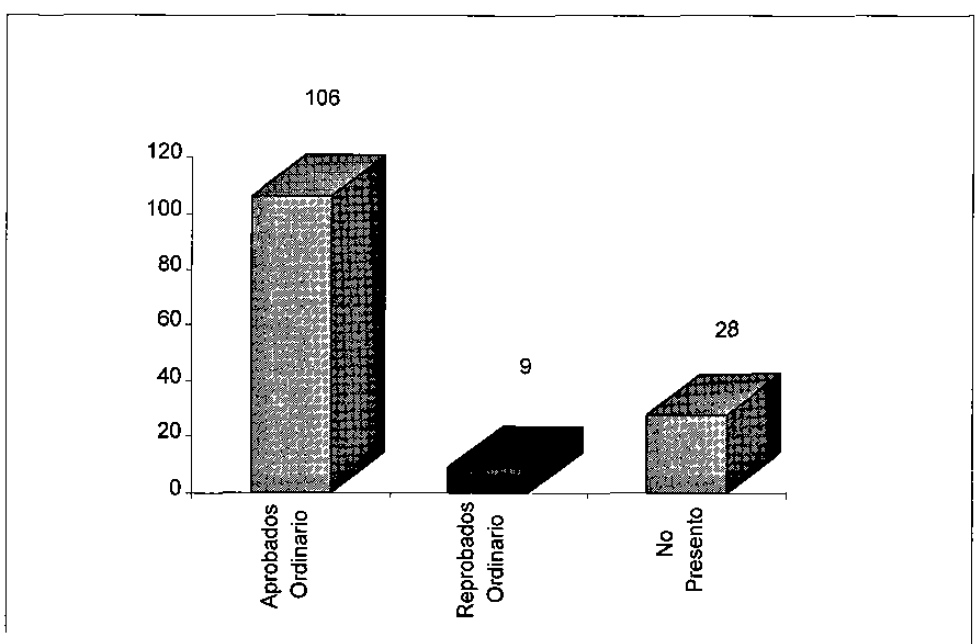
Semestre Febrero Julio 1993

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	36	33	2	1
M1	2	31	31	0	0
M2	3	40	32	7	1
N2	4	45	42	3	0
N3	5	42	40	1	1
N6	6	24	23	0	1
N6	7	36	12	21	3
Totales		254	213	34	7



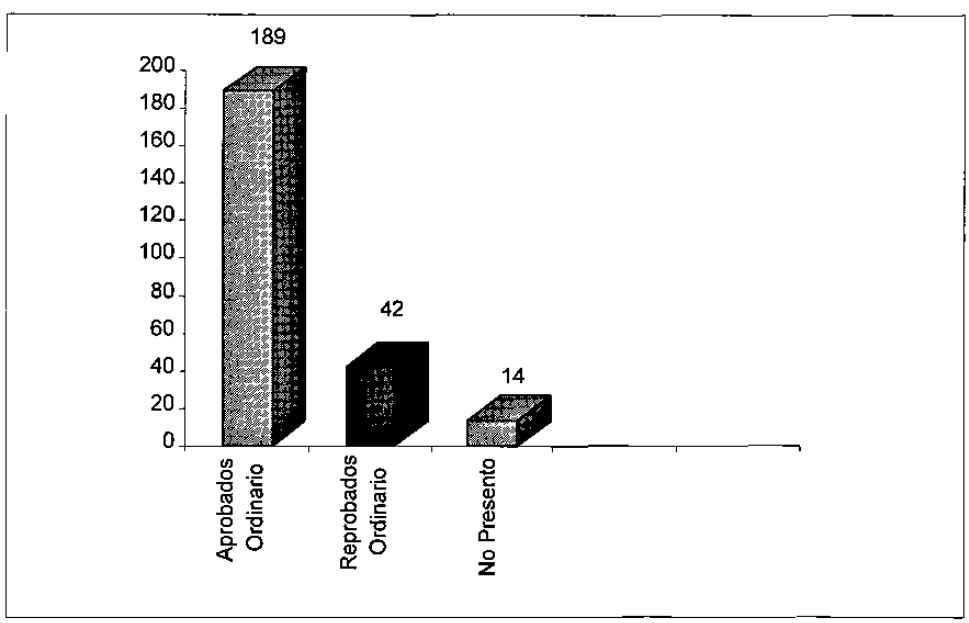
Semestre Agosto-Diciembre 1993

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	15	10	2	3
M2	2	34	25	7	2
N1	3	41	29	0	12
N2	4	41	31	0	10
N6	5	12	11	0	1
Totales		143	106	9	28



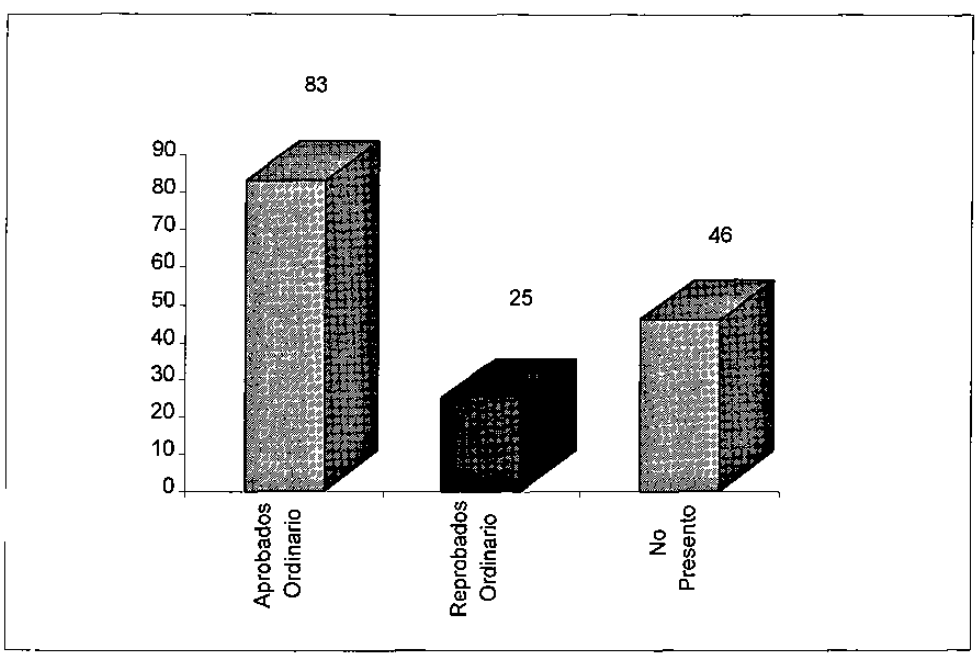
Semestre Febrero Julio 1994

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	44	27	15	2
M2	2	46	38	8	0
V2	3	39	29	10	0
N1	4	37	25	6	6
N2	5	47	40	1	6
N5	6	28	27	1	0
N6	7	4	3	1	0
Totales		245	189	42	14



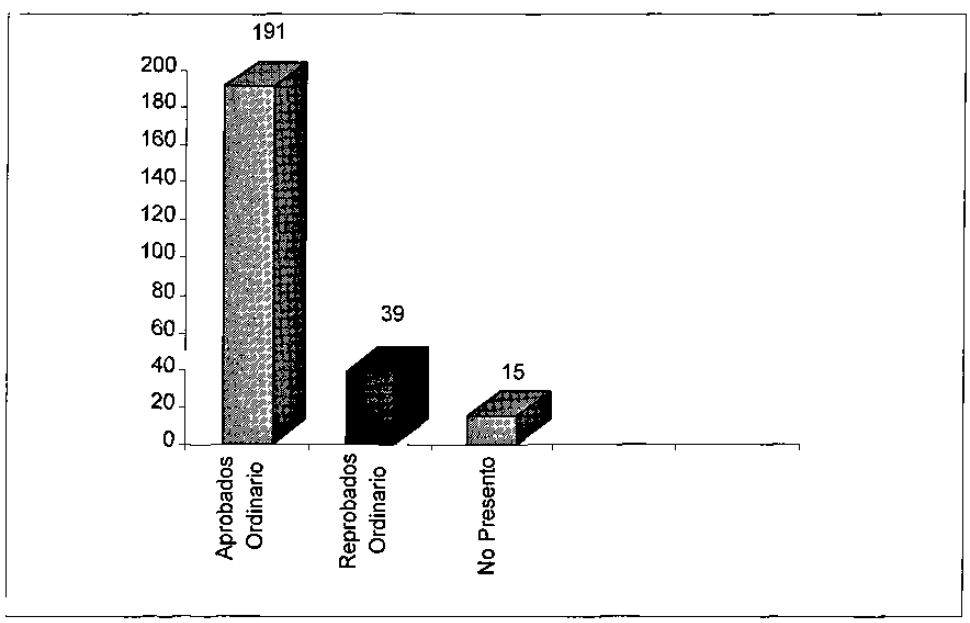
Semestre Agosto-Diciembre 1994

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	16	10	3	3
M2	2	29	20	5	4
V2	3	29	18	8	3
N1	4	39	15	6	18
N2	5	41	20	3	18
Totales		154	83	25	46



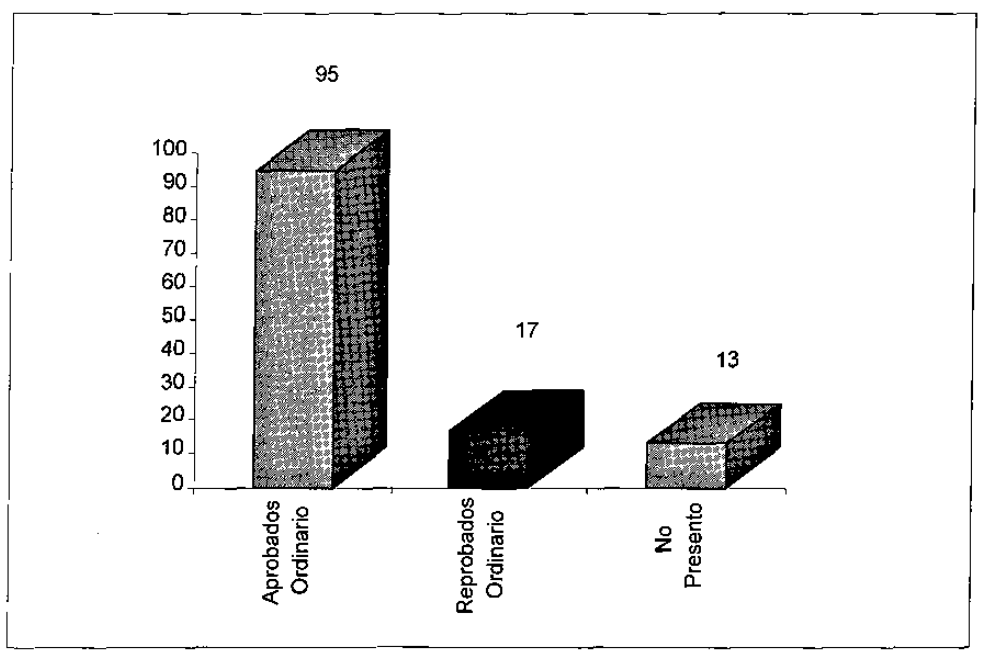
Semestre Febrero Julio 1995

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	29	23	5	1
M2	2	32	30	2	0
V1	3	32	27	4	1
V2	4	20	20	0	0
N1	5	35	18	10	7
N2	6	40	30	9	1
N4	7	32	24	6	2
N6	8	25	19	3	3
Totales		245	191	39	15



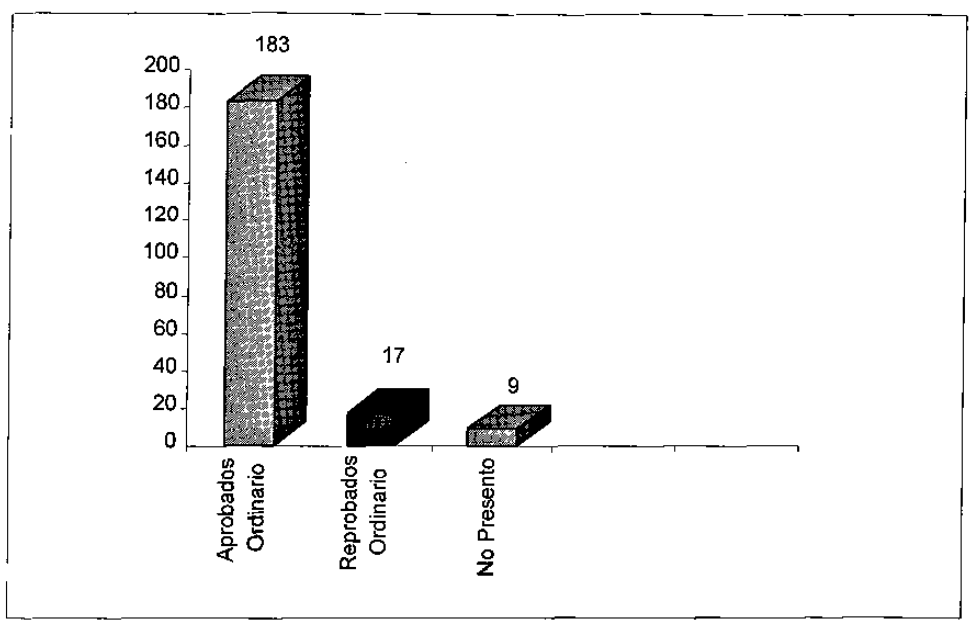
Semestre Agosto-Diciembre 1995

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	24	18	4	2
M2	2	43	34	3	6
N1	3	28	19	7	2
N6	4	31	24	3	3
Totales		126	95	17	13



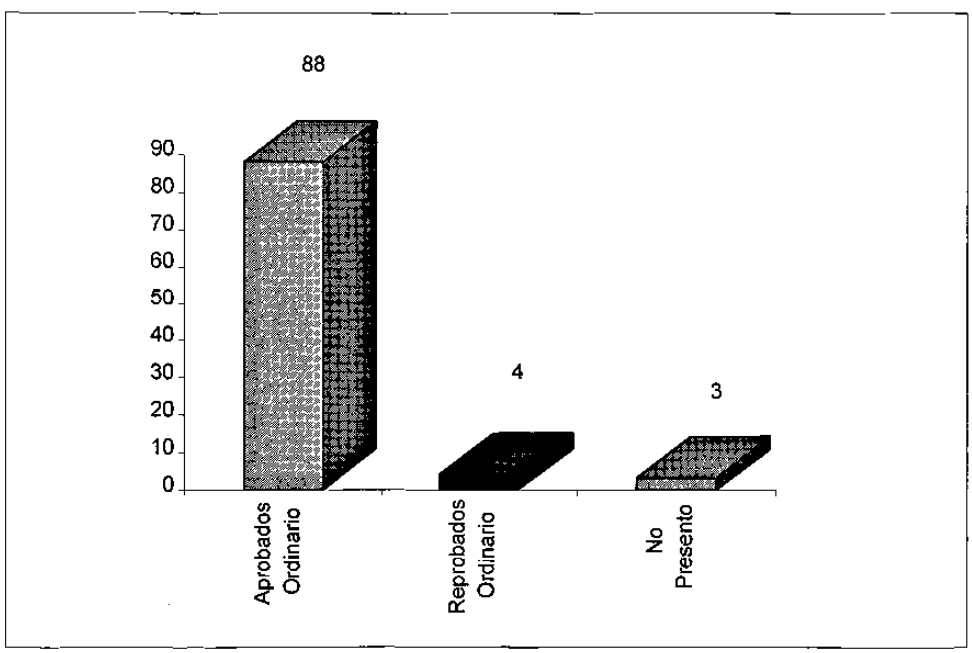
Semestre Febrero Julio 1996

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	31	29	1	1
M2	2	38	37	1	0
V1	3	34	33	0	1
N1	4	33	25	7	1
N3	5	24	17	6	1
N3	6	37	33	2	2
N6	7	12	9	0	3
Totales		209	183	17	9



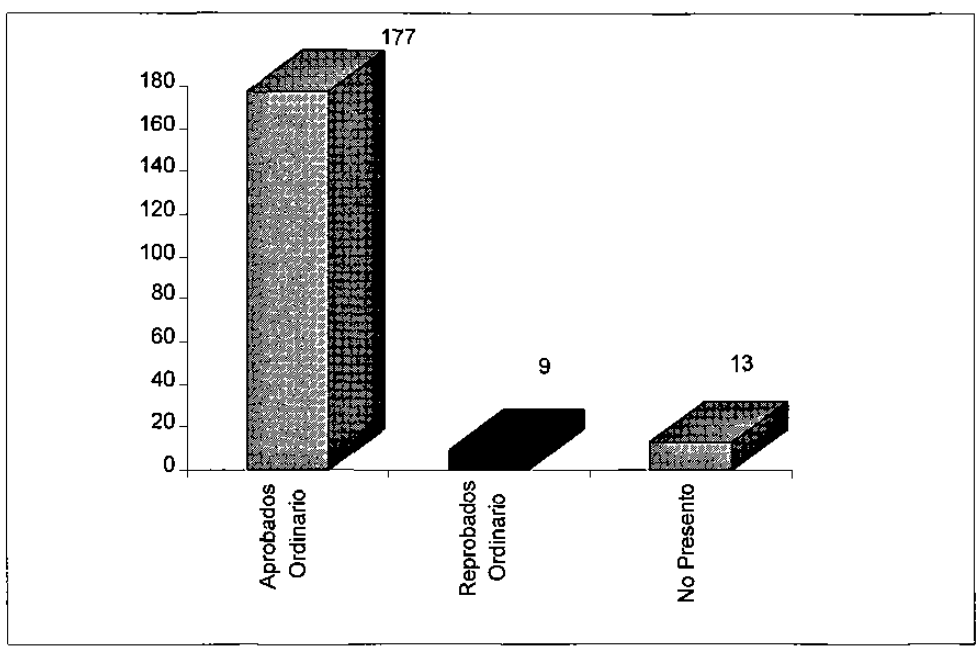
Semestre Agosto-Diciembre 1996

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	16	13	3	0
M2	2	27	26	1	0
N1	3	20	18	0	2
N6	4	32	31	0	1
Totales		95	88	4	3



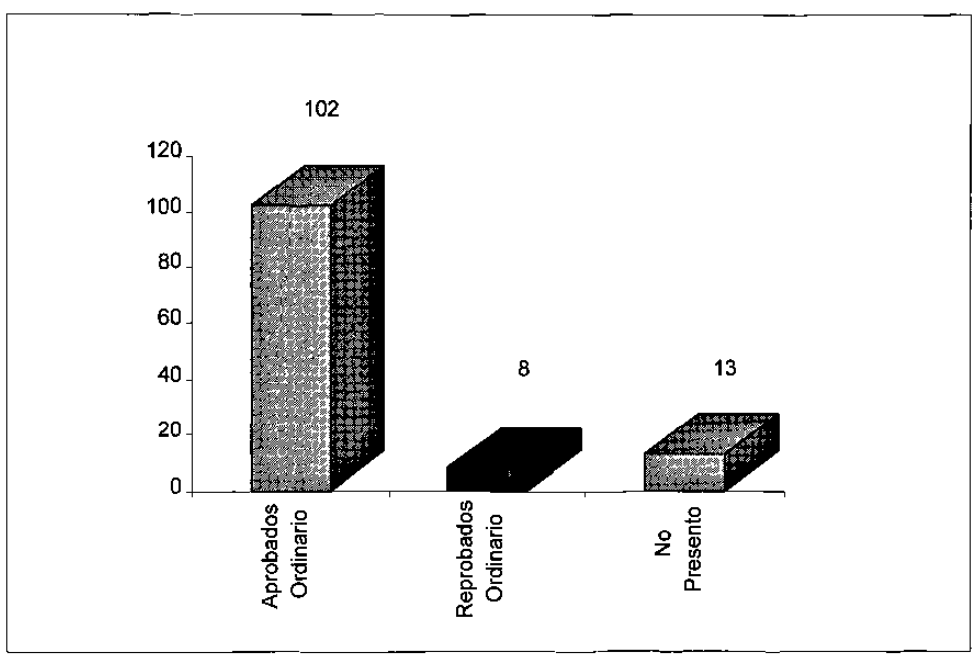
Semestre Febrero Julio 1997

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	30	26	3	1
M2	2	38	34	4	0
V1	3	25	25	0	0
N1	4	22	17	2	3
N2	5	32	26	0	6
N3	6	52	49	0	3
Totales		199	177	9	13



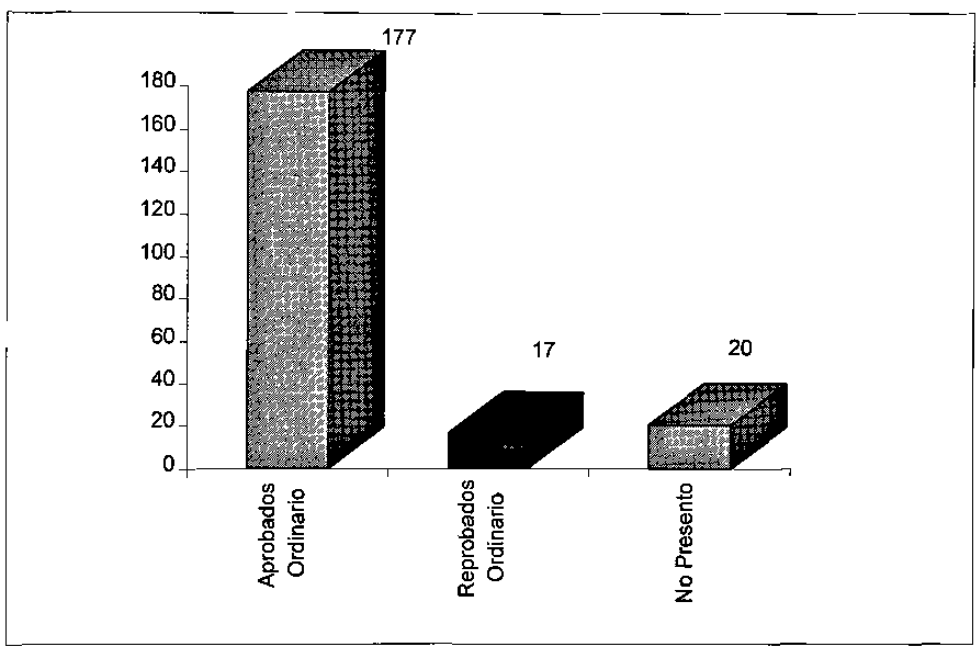
Semestre Agosto-Diciembre 1997

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	20	16	2	2
V1	2	27	25	1	1
N1	3	19	14	4	1
N2	4	23	14	1	8
N3	5	34	33	0	1
Totales		123	102	8	13



Semestre Febrero Julio 1998

Hora	Grupo	Alumnos	Aprobados Ordinario	Reprobados Ordinario	No Presento
M1	1	23	16	3	4
V1	2	45	44	0	1
N1	3	16	14	1	1
N2	4	31	18	2	11
N3	5	59	50	8	1
N6	6	40	35	3	2
Totales		214	177	17	20



1.5. Hipótesis.-

Con la metodología que se plantea implementar para esta asignatura se motivará el interés en maestros y alumnos, además de que puede haber un aprovechamiento del 100% por ambas partes y decrementar el índice reprobatorio. Esto podría implementarse en materias semejantes, obviamente tecnológicas, más para materias de otras ramas de esta u otra carrera tendrían que hacerse los estudios pertinentes.

1.6. Metodología.-

Se tomará como muestra la población de estudiantes de la carrera de Ingeniero Administrador de Sistemas con un intervalo que va desde el semestre febrero – julio de 1993 hasta el más reciente, febrero – julio de 1998, información que será proporcionada por el Departamento de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, con esta información se harán las mediciones y estudios pertinentes del caso.

En segunda instancia, se procederá a la revisión del material bibliográfico con el fin de obtener una amplia perspectiva y profundizar en los temas fundamentales de la asignatura.

Posteriormente se analizará cada material didáctico y su posible incorporación y/o aplicación.

Capítulo 2

Análisis de Información Bibliográfica

Para abordar los primeros temas que conciernen a la historia de la computación me parece conveniente la lectura del "Tomo II de la Enciclopedia Metódica Larousse" que habla abundantemente del origen de la computación, para este curso se toma desde Charles Babbage hasta nuestros días. Para este tipo de información siempre nos ha parecido más confiable una enciclopedia pues se puede encontrar imparcialidad y la misma historia varia (en los textos) según el autor, ya que se le suele dar más importancia a algunos temas de acuerdo a las preferencias que tenga este.

De las aportaciones que el libro "Introducción a la Computación" de Peter Norton tomamos el capítulo 1, páginas 30-36, en el que nos apoyamos para establecer la panorámica de las computadoras, en esta sección se habla de la clasificación de las computadoras y sus características; en el capítulo 3, páginas 74-84, podemos encontrar un apartado de seguridad en los sistemas operativos; en el capítulo 6 se aborda el almacenamiento de información en una computadora, dando detalles precisos de cada dispositivo llevándonos a comprender mejor el material ya que cuenta hasta con fotografías magnificadas de la información respaldada en los dispositivos de almacenamiento secundario y se cuenta con una visión profunda respecto a este tema.

Del libro "Sistemas Operativos, conceptos y diseño" de Milan Milenkovic podemos apreciar una forma más clara de abordar la asignación contigua y no contigua de memoria en la página 23. Del capítulo 2 páginas 48 y 49 en la que se hacen observaciones de interés sobre los procesos concurrentes; en el mismo pero en la página 65 se definen muy bien los mecanismos de las llamadas al supervisor; la página 71 y de la 85-87 nos sirve como

complemento para la planificación de trabajos y del procesador. Del capítulo 3 páginas 97 y 98 para la sincronización de procesos concurrentes; de la 101-103 nos habla de la sección crítica y de la exclusión mutua; en la página 109 nos define a los semáforos, todo esto de una forma más ideal que otros libros. En cuanto al capítulo 4 el tema de las regiones criticas simples y condicionales en las páginas 146-147 se abordan con más claridad; en las páginas 183-184 detalla poco más exacto que otros autores los recursos reutilizables y consumibles así como en las páginas 195-196 el método combinado que ningún autor lo aborda. Del capítulo 5 en las páginas 214-217 se habla del swapping con más actualidad que otros autores. Del capítulo 6 en las páginas 266-268 el tema de memoria virtual es mejor abordado y el tópico de hiperpaginación y el algoritmo de frecuencia de fallas de página se tratan con mayor claridad en las páginas 287-288. En las páginas 322-326 del capítulo 7 se puede encontrar el tema del controlador y rutina de disco con especial cuidado con relación a otros autores. Los capítulos 8 y 9 de "Seguridad y Protección" y de "Entrada/Salida principios y programación" respectivamente son los que se consideran con amplio valor de consulta.

La razón por la que hacemos puntualización de las páginas y los temas es en función de que no se considere las 825 páginas de un libro para consulta sino sólo los temas que se manejan más adecuadamente.

William Stallings nos aporta en su libro de "Sistemas Operativos" un panorama más rico en ejemplos y algunas figuras que hablan por sí solas por lo que no puede quedar fuera de consideración. Del capítulo 1 tomamos los elementos básicos que están en las páginas 19-20, las figuras 1.16 y 1.20 nos ilustran la jerarquía de la memoria y de la memoria principal y caché respectivamente siendo bastante claras en su aportación; en las páginas 70-71 se habla más objetivamente del DMA. Del capítulo 2 página 93 se habla de los servicios del sistema operativo; en las páginas 118-120 se aborda suficientemente sobre la protección y seguridad de la información. El capítulo

3 nos aporta la figura 3.22 de modos de acceso. El capítulo 4 en las páginas 279-283 aborda abundantemente sobre sincronización, direccionamiento y formato de mensajes. El capítulo 6 nos habla de la retroalimentación en las páginas 468-469. El capítulo 7 nos provee una tabla de dispositivos de entrada/salida en sus páginas 520-521; en las páginas 540-546 aborda con actualidad las políticas de planificación del disco. El capítulo 10, de seguridad, lo contemplamos enteramente como de consulta en sus páginas 711-756. Tal vez lo más interesante de este libro es que presenta un ejemplo del tema que esta hablando con cada sistema operativo lo que justifica su consulta.

El libro de texto oficial es el "Sistemas Operativos Modernos" de Andrew S. Tannenbaum es bastante amplio y minucioso tanto que en ocasiones nos perdemos aun una persona que ya cuenta con la experiencia en la materia por lo que sólo podemos tomar de él lo que corresponde como son: Del capítulo 1 figura 1.1, figura 1.2 y figura 1.3 de las páginas 2, 7 y 8 respectivamente. Capítulo 3 página 93 que aborda el tema de intercambio y la figura 3.47 de la página 159. Del capítulo 5 páginas 233-243 los temas hardware y software de entrada/salida, software para relojes de la 254 y terminales en la página 257.

El libro "Sistemas Operativos de H.M. Dietel en que nos proporcionó la base para los demás ajustes ya que tiene lógica y seguimiento tal vez su principal inconveniente son los errores de traducción que tiene, de éste tomamos los capítulos 2,3, parcialmente los capítulos 4 y 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17. Tal vez porque la edición anterior "Introducción a los Sistemas Operativos" había dejado satisfechas nuestras aspiraciones pero al prescribir algunos de sus contenidos se buscó otra alternativa. Sin embargo, es este libro el que usamos como plataforma para el despegue ya que como dijimos antes tiene una secuencia lógica.

El libro de "Arquitectura de Computadoras " de Miguel A. Miguel y Teresa Higuera nos amplia nuestros horizontes desde el ángulo de la electrónica en sus capítulos 1 (figura 1.1, página 2) y 5 página 145-194. Lo consideramos un buen libro de consulta.

El libro "Arquitectura de Computadoras" de Morris Mano es un texto bastante amplio para consulta y nos explica a través de sus capítulos la información que debemos transmitir en clase, nos fundamenta todos y cada uno de los conceptos que manejamos en clase desde una perspectiva electrónica, todo el libro es muy interesante. Sin embargo nos parece apropiado el hacer las siguientes anotaciones: del capítulo 1, la figura 1.1 página 3, capítulo 2 el rom páginas 65-67, capítulo 3 el bit de paridad página 93, capítulo 5 el pulso de reloj página 144, capítulo 6 el lenguaje de máquina en las páginas 184-187 y lenguaje ensamblador en las páginas 189-190; capítulo 7 la memoria de control páginas 225-248, capítulo 8 unidad central de proceso páginas 255-256 y tipos de interrupciones páginas 299-303, arquitecturas RISC del capítulo 9 en las páginas 337-338, capítulo 11 dispositivos periféricos en las páginas 407-409, la transferencia serial asíncrona de la 423-424, transmisor-receptor en la 427, modos de transferencia en la 431, DMA en la 445-450 y comunicación serial de la 460-465; organización de la memoria en el capítulo 12 de la página 477-519 y multiprocesadores en el capítulo 13 páginas 525-551.

Buscando otras opciones encontramos la dirección de Internet http://alebrige.escom.ipn.mx/~gruiz/pavel/som/Apuntes.html de la que podemos comentar que en general son apuntes actualizados ya que su última modificación corresponde a diciembre de 1997 y ofrece temas para Sistemas Operativos I y II. Se complementa con ejemplos muy interesantes aunque algo abstractos y no muy propios ya que podrían en un momento dado, dificultar el proceso, esto no le resta el valor que como aportación tiene.

Capítulo 3
Diseño del Programa

La construcción de programas se encuentra en el eje de la articulación didáctica-currículum. De lo curricular se destaca la búsqueda de un contenido que se va a enseñar, lo didáctico apunta a redefinir una situación global en la que el contenido enseña.

El currículum surge históricamente en la perspectiva de atender a la "uniformidad" de los procesos institucionales, mientras que la didáctica considera que el docente, en su papel de intelectual y como profesional, le corresponde elegir y graduar los contenidos de enseñanza, así como idear las propuestas metodológicas pertinentes. Por lo tanto, aseveramos que el maestro es un intelectual y le concierne una función histórica estrechamente vinculada a la selección y a la organización de contenidos.

La formación pedagógica de los docentes de nivel superior debe proporcionar los elementos teórico-técnicos que les permitan interpretar didácticamente un programa escolar a partir de una teoría y de una concepción del aprendizaje que los lleven a propiciar en sus estudiantes aprendizajes acordes con el plan de estudios de la institución donde realizan su labor.

Ante la carencia de una formación didáctica sólida de los profesores que trabajan en la educación media superior y superior, originada por una escisión entre el conocimiento científico y el conocimiento didáctico, en las instituciones educativas se ha llegado a aceptar, tácita o explícitamente, que basta con saber para enseñar. "La peor expresión sería afirmar que si uno sabe bien un tema, le es posible enseñarlo; esta expresión es un rechazo cínico a la dimensión teórica de la educación"

Con las aportaciones de Hilda Taba la discusión sobre la propuesta curricular adquiere mayor solidez conceptual, y en ella las etapas para la formulación de

un plan y un programa de estudios tienen por objeto lograr la articulación entre la teoría y la técnica, esto tiene su fundamentación en Piaget y Brunner.
Para realizar el juicio ordenado que permita tomar decisiones en relación con los programas escolares, Taba enumera siete pasos:

1. Diagnóstico de necesidades
2. Formulación de objetivos
3. Selección de contenido
4. Organización de contenido
5. Selección de actividades de aprendizaje
6. Organización de las actividades de aprendizaje
7. Determinación de lo que se va a evaluar y las maneras de hacerlo

En cuanto los intentos por realizar una programación que se desprenda de planteamientos radicalmente diferentes, aun cuando existen dificultades para generalizar, podemos mencionar la elaboración de programas centrados en:

1. Las competencias o habilidades, tal como han recomendado en múltiples instrumentos los organismos internacionales.
2. El análisis y la función de los contenidos, lo cual supone un meticuloso trabajo de discriminación entre tipos de contenidos: los datos que requieren fundamentalmente el ejercicio de la memoria; los conceptos, que se refieren a procesos individuales de construcción de ideas complejas, no fácilmente traducibles a definiciones, y se vinculan a un proceso cualitativo de cada sujeto, y procedimientos, referidos a las formas de construcción del conocimiento en una disciplina particular, esto es, al método o la lógica del pensamiento que esa disciplina sigue.
3. La función del mismo programa, en cuyo caso se diferencian los elementos que integran un programa de estudios a partir del papel que tienen en la dinámica institucional y en el trabajo docente. De aquí se pueden distinguir tres tipos de programas:
   - Del plan de estudios o del sistema educativo.
   - De la institución o academias de maestros

- Del docente.

El aula es un espacio fundamentalmente docente-estudiantil. Y en este sentido, la propuesta que desarrollamos en relación con los programas tiende a cumplir una doble finalidad:

1. La consideración de funciones genera la posibilidad de conciliar los intereses institucionales con los docentes en los diversos tipos de programas.
2. El programa de estudios, visto desde la perspectiva de las funciones que cumple, es un elemento articulador de las problemáticas que emanan tanto de la concepción curricular como de la didáctica.

3.1. Programa del plan de estudios o del sistema educativo (programa sintético)

Es un punto de concreción de los proyectos educativos amplio que materializan una política de formación para un nivel educativo, y un punto de partida para los desarrollos que cada academia de maestros o escuela realice con objeto de adecuar los criterios globales que se desprenden del programa a las condiciones institucionales particulares.

El programa escolar no es un elemento aislado sino que tiene una profunda inserción curricular, esto significa que todo programa escolar constituye una parte concreta de un plan de estudios. Esta idea de que hay relaciones horizontales y verticales entre los contenidos de un plan de estudios apunta de manera indirecta a la necesidad de aceptar que en un plan de estudios los contenidos suponen relaciones antecedente-consecuente entre los diversos temas que se tratan cada semestre. A su vez obliga a considerar el problema de la profundidad con la que estos contenidos pueden ser desarrollados en un curso, o bien las diversas temáticas de las asignaturas que hay que abordar en un semestre académico, o los elementos que contribuyen a su mutuo enriquecimiento y a su integración; aunque se puede dar el caso de que en una elaboración deficiente del plan no exista el suficiente encadenamiento de temas entre una asignatura y otra, o bien que las materias previstas para un semestre

tengan elementos que plantean una contradicción entre ellas, lo que se puede convertir en un obstáculo para el aprendizaje.

Este concepto reconoce la necesidad de que los docentes tengan elementos para interpretar el plan de estudios y para estudiar de qué manera determinado programa forma parte de una táctica concreta que permite, por medio de los aprendizajes, el logro de las metas curriculares.

El plan de estudios se encuentra íntimamente relacionado con los propósitos de ese plan o sistema, el tipo de necesidades sociales e individuales que se consideraron en su elaboración, las áreas de formación en que está organizado, las nociones básicas de cada una de dichas áreas; con el fin de obtener un mapa curricular que permita visualizar la forma en que se apoyan e integran los diferentes contenidos de las asignaturas del plan de estudios, para así evitar la repetición de contenidos y procurar la integración de los aprendizajes. El mapa curricular está constituido por la descripción sintética de contenidos de cada una de las asignaturas que forman el plan de estudios.

Los programas del plan de estudios permiten esclarecer las nociones básicas por desarrollar en cada área de formación y en cada asignatura que forme parte de ella; estos contenidos básicos constituyen un programa sintético.

3.2. Programa de la institución o de la academia de maestros (programa analítico)

Fundamentos de un programa de institución o de academia

El programa escolar es una propuesta de aprendizaje, una propuesta referente a los aprendizajes mínimos que se promoverán en un curso, que forma parte de un plan de estudios y orienta las estrategias de trabajo de autoridades, maestros y alumnos.

La elaboración de este tipo de programa se fundamenta en el conocimiento del plan de estudios y en el análisis sistemático tanto de las condiciones institucionales como del conjunto de experiencias docentes frente a los temas que se intenta desarrollar. El valor de este programa depende de la manera en

que se realicen diversos análisis que articulen el programa al plan de estudios del que forma parte, a las particularidades de un proyecto institucional y a las condiciones de sus maestros y alumnos.

Es difícil determinar cuáles son los elementos que conforman este programa, una vez que se han establecido sus fundamentos y determinado sus propósitos más importantes, los principales contenidos por unidades, la bibliografía y, cuando se han esclarecido los criterios generales que orientan su sentido metodológico – cómo se espera que participen docentes y alumnos, de qué presupuestos se parte para pensar las estrategias de aprendizaje, y cómo se establecen los criterios de acreditación y evaluación educativa – se ha avanzado mucho.

El programa de institución o de academia de maestros es un instrumento que orienta globalmente el trabajo en una institución escolar. Se construye a partir de una interpretación del programa del plan de estudios o del sistema educativo; cuando el plan llega a la institución educativa, los docentes, en academia o en forma individual, se enfrentan a la tarea de adecuarlo a su realidad y desarrollar los elementos básicos que en él se establecen.

La experiencia del conjunto de docentes que participan en la elaboración del programa institucional o de academia es un punto nodal para el desarrollo de esta tarea. Se trata de la posibilidad de reflexionar haciendo un desarrollo conceptual con respecto a los grupos de alumnos con los que anteriormente han trabajado, de la forma como desarrollaron el contenido, de las principales estrategias metodológicas empleadas y de los resultados grupales e individuales que se obtuvieron. La construcción del programa institucional es un espacio privilegiado para promover la reflexión, permite potenciar las diversas posibilidades institucionales frente a esta tarea. No obstante, es en la experiencia, ligada a su propia práctica, donde cada docente tiene condiciones para construir nuevas significaciones y generar procesos creativos, pues la tensión que surge cuando se está "cara a cara" con un grupo de alumnos genera cierta ansiedad que permite la recreación de la información.

Tanto el "mundo interno" del docente como el del estudiante se encuentran completamente signados por lo singular, esto dificulta el conocimiento preciso de cada uno de estos actores del proceso didáctico. Sin embargo, ateniéndonos a una teoría social de la subjetividad, hay elementos para considerar que los jóvenes de la generación de los noventa estructuran socialmente un conjunto de valores, comportamientos y procesos de identidad muy singulares. Como un efecto de la "universalización" de ciertos patrones de comportamiento a partir de la globalización de las series televisivas, los comerciales, los videojuegos, y el creciente acceso a las redes de información como Internet, los jóvenes han ido integrando una escala de valores marcada por el inmediatismo, lo práctico, el "sinsentido de la vida y del esfuerzo"; una cultura del "placer" y del "aquí y ahora". Estos elementos, muy característicos de nuestra época, tienden a crear un sostenido divorcio entre las propuestas educativas y la realidad histórico-social de los jóvenes. El sueño de la democracia, de la igualdad de oportunidades y de la equidad se encuentra completamente desvanecido frente a ellos. Un conocimiento de los procesos culturales generales en los que están inmersos los estudiantes de un plantel educativo ayudará a prever una programación más adecuada a sus necesidades y condiciones.

Es conveniente tener información sobre las condiciones de estudio de los alumnos, sus hábitos de trabajo, los dominios básicos que se exigen para un curso escolar: capacidad de lectura, capacidad de síntesis, etc. Este conjunto de elementos seguramente contribuirá a desarrollar programas pensados en función de determinados grupos escolares y no sólo desde la perspectiva universal del sistema educativo. La información que se obtenga sobre los estudiantes es un elemento valioso para elaborar el programa institucional o de la academia.

El conocimiento de las condiciones y posibilidades institucionales es un elemento importante para construir el programa institucional o el plan de estudios. El trabajo grupal requiere determinado tipo de formación y disposición en los maestros, exige un número específico de alumnos y algunas condiciones en el aula. El uso de material de apoyo (videos, retroproyectores,

computadoras, etc.) implica que la institución cuente con una infraestructura específica.

Conocer las posibilidades que institucionalmente tiene un plantel educativo nos ayudará a prever de manera realista el tipo de programas que se puede aplicar y orientará a los docentes sobre las respuestas creativas que tiene que dar en su trabajo escolar, y las condiciones particulares que tienen que afrontar en el mismo.

Cada grupo escolar vive una situación particular que determina sus condiciones de aprendizaje, y éstas, lejos de ser exclusivamente individuales y de carácter metodológico, están conformadas por una serie de situaciones sociales, históricas y culturales que es necesario conocer para comprender al grupo y así elaborar una propuesta didáctica pertinente.

El programa institucional o de academia debe partir del reconocimiento de las inercias institucionales, de las potencialidades que se encuentran en cada escuela y, a la vez, necesita prever qué procesos de cambio se pueden potenciar desde la misma institución.

Es necesario ampliar los esquemas de análisis con que se realiza esta tarea, y comprender cómo se relacionan los elementos individuales y los sociales, los elementos metodológicos y los históricos, para así poder organizar una primera configuración explicativa del grupo, que permita elaborar las estrategias de intervención docente. Es aquí donde consideramos que determinar la situación y el campo de un grupo se convierte en un elemento indispensable para la realización de esa tarea.

Una tarea formal entra en conflicto permanente con las exigencias de la realidad, lo que a fin de cuentas desembocará en un proceso de crear soluciones sobre la marcha al que llamaremos "resolución situacional". Por ello el docente debe tener una idea clara de los presupuestos globales y finalidades que existen tanto en el plan de estudios como en el programa institucional o de academia y, a la vez, a partir de su propia posición conceptual (filosófica didáctica), tomar las mejores decisiones en espacios situacionales que no necesariamente permiten que el maestro resuelva con calma la evolución de un

grupo escolar. Cada grupo necesita que el docente "decida", confirme o modifique sobre la marcha una estrategia propuesta. Esta decisión situacional resuelve la tensión entre lo formal y lo vivido, y en ella se realiza el trabajo en el aula. Esta decisión se toma con mejores bases cuando se dispone de un programa institucional o de academia, y cuando se tiene el bagaje conceptual y la sensibilidad necesarios para trabajar como docente en un curso escolar.

Desarrollo del programa institucional o de academia

El programa institucional o de academia tiene como fin orientar a la comunidad académica (maestros y estudiantes) acerca del desglose de los principales temas a trabajar, de su ordenamiento en unidades de aprendizaje, de las principales propuestas metodológicas que se desprenden del mismo y de la forma en que, atendiendo a los reglamentos de evaluación y al desarrollo académico institucional, se sugiere realizar la evaluación.

Presentación general

La presentación escrita de un programa institucional o de un plan de estudios consiste en la especificación de las principales características del curso, de los contenidos básicos que se desarrollarán, de las relaciones que guarda esta materia con las que la preceden y las que la siguen, desde un punto de vista de los problemas concretos que ayuda a resolver. Esta presentación permite concebir una panorámica general del curso y representa un primer intento por estructurar el objeto de estudio, de manera que se perciban las relaciones que guardan entre sí los principales elementos que la conforman. Su redacción tiene por objeto desarrollar una explicación que incluye el significado del curso, sus propósitos explícitos y su vinculación con el plan de estudios del que forma parte, en un lenguaje accesible para el alumno.

Determinación de los propósitos o intencionalidades, y establecimiento de los criterios de acreditación del curso

Una vez determinados los propósitos de la totalidad del curso y los contenidos básicos, se pueden precisar los grandes propósitos o intenciones de un curso en particular (el sentido general al que apunta), así como los desempeños y compromisos que se exigirán a los estudiantes y docentes. Es conveniente pensar en algunos resultados o productos del aprendizaje que permitan integrar la información, a lo largo de un curso, en relación con una problemática (teórica o práctica); la elaboración de los productos de aprendizaje constituye una síntesis de los contenidos desarrollados de acuerdo con el papel que tienen dentro de una disciplina en particular y en un plan de estudios específico. Estos productos de aprendizaje orientan con toda claridad los elementos para la acreditación del curso; estos elementos se desarrollan en dos niveles:

- Uno que atiende a las exigencias institucionales (requisitos de asistencia, participación).
- Otro que se centra en los contenidos, el concepto de aprendizaje y las formas en que se pueden obtener datos de este proceso cualitativo, interno y complejo.

Con este planteamiento deseamos apartarnos totalmente de la redacción de objetivos como expresiones de desempeño, llámense éstos terminales, generales o de unidad, y en su lugar proponer que en los programas de estudio se expresen con claridad los grandes propósitos o intenciones del curso (para maestros y alumnos) así como las precisiones globales sobre los mecanismos y contenidos de la acreditación.

Si se concibe el conjunto de actividades de acreditación como evidencias de un proceso de aprendizaje, necesitamos elaborar en estos resultados una propuesta que busque tanto la integración del contenido del curso, como la relación que existe entre esa información y una problemática (teórica o práctica) con la cual necesariamente debe entrar en juego. También las actividades de acreditación se pueden considerar un mecanismo para ayudar a los estudiantes

a acercarse a una información (exámenes diarios), lo cual complica el proceso de acreditación al confundirlo con los desarrollos metodológicos de un curso.

Pretendemos diferenciar ciertas prácticas de acreditación que exigen al estudiante sólo una síntesis de cierta información, pues esta síntesis refleja solamente un ejercicio memorístico. Es necesario permitir la interrelación de toda la información, por ello hablamos de una dimensión metodológica, así como del trabajo con ciertos problemas concretos, los cuales en ocasiones pueden ser de índole práctica y aun empírica, sin negar el indispensable valor formativo que tiene la vinculación con problemas teóricos, como elemento indispensable para la formación del pensamiento autónomo. Este problema guarda una relación estrecha con el nivel de acceso a la formación que tiene cada estudiante, el nivel educativo del que forma parte cada programa y el sentido que el plan de estudios le asigna a las diferentes temáticas que se abordan en un curso.

Organización del contenido en unidades

Esta es una tarea fundamental en la elaboración del programa institucional o de academia de maestros. Es necesario reconocer la carencia de una metodología y una técnica adecuada para el análisis de los contenidos. Esta situación ha propiciado que las unidades de los programas reproduzcan los capítulos de un libro, o bien que los temas que integran los programas se inicien con un tema cronológico sin profundizar en los elementos históricos que puedan dar sentido al conocimiento de una disciplina. Estas unidades definidas como introductorias, generalmente no se relacionan con los propósitos globales de un curso, ni con los conocimientos y habilidades que forman parte de la acreditación.

El análisis de la organización de los contenidos nos remite también al problema metodológico. Contenido y método forman parte de una unidad indisociable y es necesario abordarlos en forma conjunta. Así como los contenidos matemáticos, físicos, históricos o literarios llevan de manera implícita formas y experiencias de enseñanza vinculados a su disciplina, lo que hace que las propuestas metodológicas en este punto difieran entre sí.

Es conveniente que la organización del contenido refleje la estructura interna de una disciplina; por ello, consideramos que son insuficientes las técnicas de análisis de contenido que particularmente se han difundido para realizar este trabajo basándose en la enseñanza programada.

Del empleo de la lógica formal hemos pasado al esquema estímulo-respuesta, o a una simplificación numérica del sentido común; paradójicamente ninguno de estos planteamientos pretende "descubrir" o "formalizar" las estructuras conceptuales de una disciplina.

Visualizamos dos supuestos que deben tomarse en cuenta con respecto a la problemática de los contenidos; el primero esta relacionado con la necesidad de que los contenidos se presenten a los estudiantes integrados de tal manera que permitan la percepción de la unidad y la totalidad que guardan los fenómenos entre sí.

Los contenidos conceptuales y de proceso se caracterizan por un elemento cualitativo que provoca en los sujetos el desarrollo de procesos que no concluyen. La nueva información que se presenta en un curso escolar tiende a incrementar cualitativamente este proceso de conceptualización, pero conservando la singularidad de cada sujeto. El concepto que tiene cada alumno es algo más que la exclusiva verbalización que pueda dar de una noción en un momento dado, ese "algo más" se encuentra determinado por el carácter cualitativo de la construcción del concepto; su aprendizaje, lejos de ser memorístico, reclama una serie de procesos de comprensión, de construcción de ideas y de apropiación que van singularizando la expresión conceptual en cada integrante de un grupo escolar.

El problema de una estructura subyacente en los contenidos corresponde a un análisis que necesariamente debió figurar en la definición de contenidos realizada para elaborar el programa del plan de estudios. Esta actividad permite visualizar cuáles son los elementos de los contenidos de una asignatura que se relacionan con los que se abordan en otras materias de ese plan.

Si existe claridad sobre los contenidos como sobre su estructura interna es posible buscar un adecuado mecanismo de agrupación de los mismos. A esta agrupación le podemos llamar:

- Unidades temáticas
- Núcleos problemáticos
- Capítulos de un curso escolar

Es conveniente que estos grupos de contenidos respondan a un criterio organizador; por lo que es importante que no reflejen una fragmentación o que no sean excesivos en su planteamiento.

Cuando el contenido del curso se encuentra organizado en unidades temáticas, a cada una de ellas se le puede asignar un nombre que refleje el contenido que la integra. Una vez hecho esto, es factible redactar una presentación escrita de cada unidad o bloque temático, lo que contribuye a aclarar a los maestros y alumnos el papel, la estructura y el tipo de aprendizaje que se buscará promover, así como su relación con la totalidad del programa.

El programa de la institución o de academia de maestros presenta una propuesta de aprendizajes mínimos que se van a promover, los que se desprenden directamente de un plan de estudios determinado.

Reconocemos que a cada docente – a partir de su formación, su conocimiento de la materia y del plan de estudios y ante un grupo particular de alumnos – le corresponde interpretar y adecuar el programa institucional o de la academia de maestros, a una situación particular. De hecho, son los profesores quienes imprimen vitalidad al plan de estudios y hacen posible su realización. La elaboración de una propuesta mínima de bibliografía tiene un valor importante en la construcción del programa institucional o de la academia de maestros. En esta selección es necesario considerar el nivel escolar al que se dirige el programa. En la selección de bibliografía para la enseñanza superior, conviene tener en cuenta el rigor y la actualidad con los que se aborda determinado tema, la diversidad de enfoques y el enriquecimiento de la perspectiva del estudiante, la posibilidad de confrontación que pueden ofrecer los autores. La elección de bibliografía es un factor que necesita manejarse con flexibilidad en

los programas escolares, puesto que cada año aparecen nuevas publicaciones que es necesario que los estudiantes conozcan.

En resumen, la elaboración del programa institucional o de academia de maestros es una propuesta de aprendizajes mínimos que la institución presenta a sus docentes y a sus alumnos y constituye la información básica con la que se trabajará. Este programa puede constar de cuatro elementos:

1. Una presentación general que explica el significado del programa y las articulaciones que establece con el plan de estudios
2. La presentación de una propuesta de acreditación
3. La estructuración del contenido en forma de unidades, bloques de información, problemas y,
4. Bibliografía mínima

3.3. El programa del docente (programa guía)

El docente es el responsable profesional del trabajo en el aula; a él le corresponde elaborar una propuesta de programa en el que fundamentalmente se definan las estrategias de enseñanza que se realizarán en el curso escolar. En este programa, el docente combina el plan de estudios, el institucional o de academia de maestros, y sus experiencias profesionales: su formación y manejo de los contenidos, el análisis que realiza del efecto de las diversas actividades de aprendizaje en grupos escolares similares, la perspectiva que tiene sobre los elementos que singularizan al grupo escolar con el que trabajará este programa.

La elaboración de este tipo de programa surge al reconocer que es imposible efectuar una propuesta metodológica general para todas las situaciones en las que un programa se desarrolla, ya que esto supone la existencia de grupos y estudiantes en los que no existe ninguna variación social ni cultural; así mismo, sería una negación de la especificidad institucional y de las características de cada docente.

Este programa parte de los elementos básicos establecidos en el programa institucional o de la academia de maestros, y constituye un puente privilegiado para promover una articulación entre el currículum y la didáctica.

La didáctica es la ciencia del docente, desarrollada en atención a las características que adopta la práctica escolar en cada aula. Por ello, un elemento central del programa del docente es la elaboración de una propuesta metodológica, la elección de una estructura en la que se enlacen las diversas actividades de aprendizaje, pensadas éstas en el sentido de las experiencias educativas que promueven en los estudiantes. Así, la propuesta metodológica surge de la misma experiencia y formación didáctica, y permite una articulación específica con los contenidos que se seleccionan. El método debe ser considerado como la posibilidad de articular ciertos contenidos, como un punto de unión de lo epistemológico (un campo disciplinar particular) y lo didáctico.

En el programa del docente es importante la especificación del mecanismo de acreditación, tanto de los requisitos formales que se deben cumplir para tener acceso a la misma, como del conjunto de resultados y actividades que serán tomados en cuenta para integrar la calificación final.

La acreditación escolar es una exigencia institucional para certificar ciertos conocimientos. La aparición de la acreditación transformó el sentido histórico del examen como el momento de mostrar en público la madurez adquirida, o como un momento significativo en la metodología de la enseñanza.

Corresponde al docente, como responsable del trabajo didáctico y metodológico, la tarea de definir los elementos que se tomarán en cuenta en la acreditación escolar. Las precisiones sobre la acreditación, al establecer una serie de actividades que se considerarán para calificar el curso, ayudan al estudiante a clarificar el curso, ayudan al estudiante a clarificar el sentido de su actuación escolar. Estas actividades (ejercicios, trabajos, reportes, exámenes) necesitan ser pensadas como una forma de articular el método, las estrategias realizadas a lo largo de un curso con el contenido del curso.

Una aproximación a lo metodológico

Este es quizá el punto de partida de mayor riqueza del programa del docente, puesto que en él fundamentalmente se comunica la propuesta metodológica general que orientará el curso. El método tiene la perspectiva global de las estrategias de enseñanza que sintetiza tanto las concepciones generales que tiene cada docente, como su punto de vista psicopedagógico; esto supone la adopción de una visión cognoscitiva, humanista, genética y psicoanalítica que busca la apropiación del conocimiento, o bien, el descubrimiento y la construcción del mismo, lo que genéricamente denominamos didáctica. En la propuesta metodológica, el docente expresa su creatividad y a través de ella manifiesta la vitalidad que tiene frente a la educación. Es en el diseño y, sobre todo, en el desarrollo de diversas estrategias didácticas en lo que el docente necesita obtener las mayores satisfacciones, pues finalmente en ellas se traduce el reto de lograr que el trabajo de los contenidos sea agradable, aunque no por ello menos riguroso.

El momento de asimilación está conformado por prácticas educativas en las que se presenta al alumno una nueva información, bien sea por exposición del docente, por exposición de los mismos alumnos, o por medio de textos, material audiovisual o conferencias; mientras que el momento de acomodación estaría representado por prácticas educativas que fomentan la discusión de un contenido en relación con otros contenidos, o en relación con ciertos problemas. Esta discusión puede hacerse con pequeños grupos o con todo el grupo, y permite, en una última etapa, el planteamiento de nuevas preguntas, el señalamiento de algunas contradicciones en el contenido, la precisión sobre los alcances y limitaciones del tema estudiado, así como la formulación de otras hipótesis sobre el objeto de estudio.

El método se puede abordar en tres niveles de conceptuación:

1. Como problema epistemológico, en el que tiene íntima relación con los procesos de construcción de disciplina.
2. Como vinculación con las teorías del aprendizaje y una posibilidad de concreción de los principios que se derivan de cada una de ellas.

3. Como un ordenamiento de las etapas que se establecen como parte de las estrategias de enseñanza en el aula.

Un criterio útil para pensar en la estructura global de las actividades de aprendizaje que se desprende de estos planteamientos en los que se subraya la conveniencia de propiciar procesos de pensamiento de análisis y síntesis, es el que plantea Hilda Taba cuando organiza las actividades de:

1. Introducción
2. Desarrollo
3. Generalización
4. Aplicación

Estos momentos no pueden considerarse independientes del contenido ni del proceso de aprendizaje de los estudiantes; las síntesis iniciales, los análisis que de éstas se desprenden y las nuevas síntesis que se configuran a partir de los momentos anteriores, están vinculados a la necesidad de identificar una articulación entre el contenido de un curso y el aprendizaje de los alumnos (considerando su edad, condiciones socioeconómicas y culturales, y los apoyos institucionales existentes); éstos son elementos básicos que deberán tenerse presentes en esta definición.

La riqueza metodológica que a cada docente le corresponde explorar y experimentar, atendiendo a criterios de eficacia, fundamentación conceptual, pero también de sencillez y gratificación en la misma acción educativa. La pasión, la sensibilidad, la creatividad y la capacidad de innovación constituyen un gran reto para el docente; la organización de propuestas metodológicas permite enfrentar con los elementos concretos dicho reto, pues cada estructura de actividades bien concebida y bien lograda es un motivo de satisfacción para el docente.

Evaluación y determinación de criterios de acreditación del curso

Una distinción más pertinente se puede establecer entre las nociones de evaluación y de acreditación; en esta perspectiva, la evaluación podría referirse

a la comprensión de las situaciones que acompañan el proceso de aprendizaje, a los elementos que afectaron positiva o negativamente ese proceso, así como al estudio de aquellos aprendizajes que, no estando previstos curricularmente, ocurrieron en el proceso grupal, en un intento por comprender el proceso de la educación. La acreditación, por su parte, se refiere a la verificación de ciertos resultados del aprendizaje previstos curricularmente, y que han sido traducidos a determinadas exigencias en los lineamientos de acreditación establecidos en el programa de la institución o de la academia de maestros, reinterpretados y precisados en el programa del docente, atendiendo a un mínimo manejo de cierta información por parte de los estudiantes. Los problemas de la acreditación son más restringidos que los de la evaluación, porque se insertan en una perspectiva de evidencias que dependen de la dinámica institucional y social, y no de la que se deriva del proceso de aprendizaje.

Recordemos que las precisiones sobre la acreditación se empiezan a establecer desde que se formula el programa institucional o de la academia de maestros. En ese momento se consideran tanto los requisitos de acreditación que establece cada institución educativa, como la especificación de lineamientos de acreditación que de alguna forma sintetizan una serie de acuerdos internos en una planta académica.

Cuando los maestros planifican la acreditación de un curso – al principio del mismo – es conveniente que se aclaren los tipos de aprendizaje que desean promover en él; ejemplo, si se desea promover procesos analíticos o críticos, necesitan propiciarlos en las actividades de aprendizaje, y el proceso de acreditación sólo será una posibilidad de expresión de lo que las actividades de aprendizaje han promovido, no pueden ir más allá.

El interés de propiciar aprendizajes analíticos y críticos no se promueve a partir de un examen difícil, y que si se pretende que los alumnos no sólo memoricen datos y fechas, es necesario modificar las prácticas de enseñanza que llevan a los docentes a recitar su clase ante un auditorio y que los alumnos anoten o copien lo que dice el profesor.

1020124834

La planificación de la acreditación abarca la determinación de criterios generales de acreditación del curso, en los que se consideren los productos de aprendizaje que puedan expresar la mayor integración del aprendizaje posible; asimismo, estos productos serán el medio en el cual los estudiantes recuperen la información fundamental de un tema o disciplina. Esto representa una interesante combinación de elementos procesales con memorización de la información. No parece que este problema se pueda resolver mediante pruebas construidas basándose en preguntas establecidas en un "banco" de reactivos y seleccionadas usando técnicas algorítmicas por computadora, dado que para comprender el manejo de los contenidos, es necesario detectar la capacidad de establecer las relaciones, de hacer síntesis y de realizar juicios críticos que permitan el desarrollo de los procesos de pensamiento.

Planear las directrices para la acreditación implica establecer los criterios de lo que se exigirá durante y al término del curso, sus grandes etapas y sus formas de desarrollo. Es muy conveniente dar a conocer estos criterios junto con el programa desde el primer día de clases, ya que es un elemento importante del llamado "contrato escolar" (o la sección de acuerdos del encuadre).

Las tareas que se exigen como resultado del aprendizaje (tareas, ensayos, prácticas, reportes, investigaciones, exámenes, etc.), no tienen que realizarse forzosamente en el ámbito del aula, y es conveniente exigir algunos procesos que vayan más allá de la mera repetición de la información o de la ejercitación mecánica de la misma. Tampoco es adecuado que se limiten a una sola actividad (trabajo, examen) realizada sólo al final del curso. De hecho, en las situaciones de resolución de exámenes se demuestra la poca importancia que se concede a la biblioteca y al manejo de fuentes de información en el aprendizaje de los alumnos.

Especificar, a grandes rasgos, en qué consiste este tipo de tareas permite reconsiderar la propuesta metodológica que el docente adoptará en un curso escolar, así como la selección y organización de contenidos adoptada.

Elaborar un reporte individual que refleje las discusiones que se hicieron en pequeños grupos y se insiste en que, cuando no haya acuerdo en la discusión

grupal, el desacuerdo se manifieste en estos informes, con las fundamentaciones del caso.

Los estudiantes deberán estar enterados del plan de acreditación del curso desde el inicio del mismo; esto constituye un elemento que puede favorecer su motivación y el compromiso para su desarrollo. El desarrollo de las etapas definidas en este plan no tiene que realizarse forzosamente al finalizar el curso.

Promover el manejo de estructuras de contenido es algo que va más allá de los problemas de la acreditación, en general el desarrollo de las estructuras conceptuales no es el resultado de la resolución de un examen, sino de las actividades realizadas en el aprendizaje en una perspectiva integral. El examen no es el instrumento más adecuado para verificar el proceso de aprendizaje del estudiante, ni permite analizar la manera como elabora y reelabora un contenido. Es conveniente hacer la distinción entre acreditación y calificación, si bien las dos cumplen una función institucional y social, en la calificación se manejan escalas y se asignan números al aprendizaje de los estudiantes. La institución y la sociedad adjudican a estas calificaciones un valor que no tienen en sí mismas. Y justamente en la asignación de calificaciones se agudizan los aspectos de justicia y objetividad de la evaluación.

La calificación es el último aspecto por resolver cuando se ha decidido sobre un contenido, las estrategias de aprendizaje, y una concepción de evaluación y sus lineamientos de acreditación. Es necesario decidir antes sobre la acreditación del estudiante y buscar alternativas en el trabajo grupal, para que los estudiantes se responsabilicen del desarrollo de la evaluación general del curso. La asignación de notas suele ser responsabilidad del docente, quien en casos excepcionales puede compartirla con los estudiantes, por ejemplo, cuando se ha realizado un excelente trabajo grupal. Cuando los participantes de un curso han podido realizar una serie de experiencias grupales – a partir de ciertos fundamentos de una noción de grupo que permiten internalizar un esquema de valores, en el que el grupo es una fuente y una experiencia de aprendizaje -, éstos se responsabilizan con acierto y utilizando la autocrítica de

la designación de sus calificaciones, claro, se trata de situaciones excepcionales.

El programa del docente es su carta de presentación frente al grupo, es el resultado del trabajo profesional y del ejercicio de la dimensión intelectual de la docencia. El docente es quien asume la responsabilidad de crear determinadas condiciones para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Por medio del programa docente, cada maestro trata de desarrollar una serie de posibilidades profesionales; de esta manera, la actividad docente se convierte en un reto en el que es necesario experimentar, innovar y desarrollar ideas creativas. Existen múltiples posibilidades de innovación en el aula, una innovación puede estar definida por la necesidad de emplear nuevas tecnologías en el salón de clases, lo que indudablemente requiere el apoyo social e institucional.

El docente tiene retos, enfrentarlos echando mano de su formación conceptual en teorías didácticas, psicopedagógicas o sociológicas es indispensable para fundamentar su labor. Dar a la docencia un carácter experimental es un elemento básico para luchar contra la "rutina profesional" y contra la "enajenación" en la profesión docente. La actividad del maestro debe surgir de una vitalidad interna, y es esa virtud interna la que lo puede ayudar a ser un buen maestro a lo largo de su vida. Si en esta profesión es difícil identificar los resultados "objetivos" de nuestro trabajo, porque en realidad "nunca sabemos qué se lleva el alumno de nosotros", sí podemos sentir la gratificación del artesano y del profesional al realizar permanentes innovaciones pedagógicas en el aula.

Se puede afirmar que el programa escolar tiene tres niveles que se vinculan a las necesidades de la institución educativa (currículum) y al desarrollo de los sujetos de la educación (didáctica). Programas que tienen una diferentes estructura entre sí, pero que a la vez guardan una estrecha relación, y cada uno de ellos permite la interpretación que exigen los otros; así, el programa del plan de estudios, el de la institución o de la academia de maestros y el del docente son resultado de una unidad interpretativa que reconoce la heterogeneidad de los procesos escolares y la profesionalización de la docencia.

Definición de los criterios para la acreditación y su papel en los programas

Los objetivos son "los enunciados que indican los tipos de cambios que se buscan en el estudiante; por ello, la forma más útil de enunciar objetivos consiste en expresarlos en términos que identifiquen el tipo de conducta que se pretende generar en el estudiante". Pueden ser de precisión individual o de grupo, tiempo, lugar, materiales, etcétera.

Se plantean objetivos de aprendizaje como comportamientos de los estudiantes, con la finalidad de clarificar el proceso para su acreditación y asignación de calificación en un curso.

El docente tiene que recordar permanentemente qué es lo que lo mantiene en la docencia, éste es un punto importante para mantener su "vitalidad interna", para poder comunicarse con sus estudiantes con la pasión que requiere su profesión.

Una alternativa en la elaboración de programas sería establecer algunos lineamientos de acreditación, dejando abierto el tema de los objetivos para que los docentes y alumnos tuvieran claro cuáles son sus propósitos frente al desarrollo de un curso escolar.

Acreditación escolar y evaluación, la primera se expresa en el procedimiento que culmina en la calificación que se asigna a un estudiante al término de un curso escolar y que permite decidir si ha aprobado o no, mientras que la segunda hace referencia a la comprensión del proceso que permitió determinados aprendizajes.

Las directrices para la acreditación pueden elaborarse a partir de tres criterios generales:

- Que tengan en cuenta los productos o resultados del aprendizaje
- Que reflejen el nivel de integración del objeto de estudio
- Que tengan distinto grado de especificidad de acuerdo con el tipo de programa al que respondan.

Al estudiar y analizar los productos de aprendizaje se puede inferir, por ejemplo, lo que un sujeto conoce acerca de determinado tema, sin embargo, nunca se puede garantizar que el sujeto "conozca" de un tema en determinado nivel, ni mucho menos analizar el "proceso cualitativo" de aprendizaje que tiene un sujeto. Este proceso se describe, no se califica.

En los programas han de establecerse determinados productos de aprendizaje como prueba de lo acontecido en un curso.

Los programas deben responder a un claro análisis de los contenidos que lo estructuran.

Lo metodológico: Tema central del debate didáctico y la responsabilidad docente

Método en general es todo proceder ordenado y sujeto a ciertos principios o normas, para llegar de una manera segura a un fin u objetivo que de antemano se ha determinado.

El aspecto metodológico también constituye una articulación entre formas de aprendizaje y teorías del aprendizaje, desde las cuales se efectúa una explicación de los tipos de procesos que acompañan el aprendizaje; cuando este aspecto se considera un elemento definitorio del problema, se procura buscar el "modelo" desde el que cualquier contenido pueda ser enseñado. El método se traduce en actividades concretas que realizan el docente y sus alumnos, y en él se requiere efectuar un debate sobre aquello que realmente hacen maestros y alumnos, lo que marca el retorno a lo cotidiano, como elemento desde el cual se puede efectuar la problematización didáctica.

Resulta difícil que la mejora del aprendizaje reclama mejorar los sistemas de enseñanza, y que esta tarea se encuentra estrechamente vinculada a lo que los docentes pueden realizar en el salón de clases. Sería importante regresar a la mirada tradicional de la didáctica, que resaltaba el valor dèl método y el papel profesional que el docente desempeña en su definición; no para desligar el método del contenido, de las aportaciones de otras disciplinas (psicología, sociología, antropología), ni de las institucionales y personales de maestros y

alumnos, sino para reconstruir y potenciar sus posibilidades en el marco de las exigencias educacionales de fin de siglo.

La metodología de la enseñanza se construye en la síntesis de la elaboración conceptual y la experiencia educativa, marcada por la creatividad y la sensibilidad del docente.

Las actividades deben responder a una perspectiva estructurada, de suerte que unas se apoyen en otras y permitan el desarrollo gradual y pausado de procesos cognoscitivos en los estudiantes. Por ello se propone que se organicen actividades de aprendizaje que posibiliten la asimilación de la información, frente a otras que permitan su organización. No se trata sólo de dominar o promover ejecuciones, sino, fundamentalmente, de atender a procesos de construcción de la información y a exigencias psicológicas de apoyar estos procesos en una experiencia, esto es, en una vivencia reflexionada por parte del sujeto.

Repetir y memorizar no son elementos básicos. Una vivencia puede adquirir un nuevo significado como experiencia incluso mucho tiempo después.

El docente, al organizar sus estrategias de enseñanza, necesitaría pensar respecto del tipo de experiencia al que desea acercar a sus estudiantes.

Como ya lo habíamos contemplado, Hilda Taba propone que los temas de una unidad se aborden a partir de una secuencia de aprendizaje que responde a cuatro tipos de actividades y estos son:

1. Actividades de introducción.- Tienen por objeto crear un clima intelectual para que el estudiante pueda retraer la experiencia y la información que tiene en relación con la temática que se va a abordar. Se trata de actividades sencillas que se basan en una función de recuerdo o que permiten pensar en un problema que le da sentido a la información. Estas actividades se basan en la inventiva docente para idear problemas virtuales que representen un reto para el conocimiento de los estudiantes y que muestren en algunos casos una dimensión "aplicable" de dicho conocimiento. Se pueden encontrar casos prácticos en donde el conocimiento adquiere sentido.

2. Actividades de desarrollo.- Contribuyen a que el estudiante entre en contacto con una información; para su ejecución se puede acudir a las múltiples formas de acceso a la información: clase expositiva o conferencia magisterial; clase interrogatorio, en la que se va incorporando nueva información, exposiciones hechas por grupos de estudiantes o por invitados; lectura comentada o trabajo de biblioteca; exhibición de temas que incorporen nuevas tecnologías como vídeo, los programas tutoriales, o los simuladores de cómputo. Una característica central de este tipo de actividad es que cada sujeto entra en contacto con una nueva información.
3. Actividades de generalización.- Exige que los estudiantes coordinen sus ideas, las reformulen en sus propios términos y efectúen comparaciones y contrastes; en ocasiones, un debate entre los propios alumnos permite confrontar las ideas propias o construir argumentos para sostener una posición; estas actividades dan pie a un momento de información previa y la nueva información que se ha obtenido, y hacen posible el momento que los autores constructivistas denominan construcción de conceptos y procedimientos.
4. Actividades de culminación.- Tienen por objeto la aplicación de la información en la resolución de problemas (reales o inventados), de suerte que se creen las condiciones para organizar la información y construir síntesis conceptuales. Se le pide al estudiante que resuelva un ejercicio. Habría que cuidar que esta resolución de ejercicios no implicara sólo la mecanización de estrategias o de aplicación de técnicas; el mecanismo resolver supone algo más: la posibilidad de enfrentar nuevas situaciones, de emplear la información en otro tipo de casos, en algún momento puede ser útil saber cómo tener acceso a nuevas informaciones.

Este modelo de actividades posee una sólida consistencia conceptual, aunque reconocemos que el empleo de esta posibilidad de estructuración de las actividades de aprendizaje depende de la formación y la sensibilidad pedagógica de cada docente, así como de las condiciones particulares de la

asignatura que imparte, la edad de los estudiantes y el número de alumnos que conforman el grupo escolar.

Es responsabilidad de cada docente releer estas propuestas, con el fin de tener un espacio personal de reflexión en el que elabora una propuesta metodológica de trabajo para cada uno de sus grupos escolares. Lo que se debe tener presente es que cada grupo escolar reclama estrategias particulares que a cada docente corresponde generar.

Categorías que permiten ayudar a definir el papel del docente frente a la metodología de la enseñanza, desde una perspectiva didáctica:

- La ansiedad creadora.- En ocasiones, en el desarrollo de una clase, el docente percibe que las actividades que se están realizando no contribuyen al logro de las expectativas formuladas; en el conflicto circunstancial que experimenta, sobre todo cuando tiene claridad sobre el tipo de proceso que desea propiciar en sus alumnos, el maestro se encuentra en condiciones de suspender el tipo de actividades realizadas e idear, sobre la marcha de esa sesión de clase, otro tipo de estrategia.
- La pasión por enseñar.- Reclama que todo docente examine profesionalmente los resultados y los obstáculos de su labor, que analice cuáles son los aspectos que tiene que modificar en su método de trabajo, con la finalidad de mejorar la enseñanza.
- La dimensión intelectual del trabajo docente.- En la profesión docente es necesario determinar hasta dónde pueden existir prescripciones curriculares formales y hasta dónde corresponde al docente presentar su propia interpretación del contenido, de la cultura y de las estrategias de aprendizaje. Corresponde al docente elaborar determinadas síntesis de información. El docente es un intelectual crítico-transformativo.

Esta situación demanda una redefinición de la formación del docente, que ponga énfasis en su formación conceptual en el saber educativo y, específicamente, en el didáctico.

Corresponde a cada docente como profesional de la educación y de la enseñanza, analizar hasta dónde puede intervenir con los instrumentos técnico-

profesionales que tiene a su disposición – y los que pueda generar -, en la creación de mejores condiciones para el aprendizaje.

Existen muchas formas de colaborar en el aprendizaje en grupo: la realización consistente y amplia de lecturas, la propuesta de enfoques de discusión o de interpretación de un material, las interrogantes que plantea cada integrante de un grupo escolar son, entre otros, factores de enriquecimiento y potenciación del grupo; sin embargo, las actuales políticas educativas tienden a desconocerlos.

La didáctica pretende orientar los procesos de enseñanza, pero se vuelve tecnicista cuando se niega a analizar los fundamentos conceptuales de tales propuestas.

Se ha perdido de vista la dimensión intelectual del trabajo docente y se ha terminado por considerar que el profesor es un mero ejecutor de programas.

3.4. Programa para el Profesor

Aspectos Generales.

1. Datos Generales:

Nombre de la Materia:	Sistemas Operativos I
Tipo de Actividad:	Teórica
Duración:	65 sesiones de 50 minutos
Créditos:	5
Horas Clase por Semana:	Distribuidas en 5 días durante un semestre
Carrera:	Ingeniero Administrador de Sistemas
Semestre:	6º semestre

2. Ubicación de la Materia:

Antecedentes:	Estructura de Datos y Organización Computacional
Paralelas:	Informática I
Subsecuentes:	Sistemas Operativos II y Teleproceso
Tipo de Alumnos:	Estudiantes de Licenciatura
Número de Alumnos:	Variable
Horario:	El asignado
Salón:	El asignado
Tipo de Mobiliario:	Sillas, escritorio
Recursos Físicos y Materiales:	Hardware de desecho, Cartulinas, Pizarrón, Gis

3. Objetivos Generales de Aprendizaje:

Informativos: El alumno deberá la historia de las computadoras, conocer los componentes internos de una computadora, así como su ambiente interno y externo, comprender los conceptos de

sistemas operativos, su relación y manejar la interrelación de cada uno de sus componentes.

Formativos:	Humanos:	El alumno fortalecerá valores tales como son la responsabilidad, ética, honestidad.
	Profesional:	El alumno desarrollará un sentido de la ética en lo que respecta al área.
	Social e Intelectual:	El alumno aplicará sus habilidades, destrezas y capacidades combinado con el espíritu de colaboración al efectuar investigación por equipo.

4. Contenidos Temáticos

- **Panorámica de los Sistemas Operativos**
- **Conceptos de Procesos**
- **Bloqueo Mutuo**
- **Almacenamiento Real**
- **Sistemas de Archivos**
- **Entrada/Salida**
- **Casos de Estudio**

5. Metodología de Trabajo

- El maestro utilizará la técnica expositiva durante el curso además de las dinámicas expuestas en el anexo 2.
- Se utilizaran los apuntes del anexo 1.
- Se formarán grupos de trabajo para llevar a cabo una investigación (casos de estudio, uno por equipo) que al final del curso será expuesta por los integrantes del equipo proporcionando memoria del trabajo para el maestro y una para cada equipo. El tema se les proporciona el primer día de clase.
- Se les encomendará un trabajo final individual (la asignación se hace el primer día de clase).

- Se aplicarán dos exámenes parciales en las fechas que marca la institución.
- Respecto de las evaluaciones se les aplican exámenes con preguntas cerradas, relacionar columnas, lectura comprensiva con una serie de conceptos inmersos en el tema de tal forma que el alumno relacione preguntas y conceptos, al dar una leída al examen se le da un repaso efectivo a la información que se tiene, logrando un efectivo aprovechamiento. Lo anterior sobre la base de que tenemos que tener un testimonio escrito del aprovechamiento del alumno, sin embargo en una simple discusión o en una sesión de preguntas frente a grupo, puede verse reflejado si el mecanismo esta trabajando o no.

6. Criterios y Mecanismos para:

A. Calificación:

Parciales:	70%
Trabajo de Equipo:	10%
Trabajo Final:	20%

B. Acreditación:
- Será requisito para derecho de 1° Examen Parcial un avance del 40% del trabajo final.
- Trabajo Final completo como requisito para tener derecho de 2° Examen Parcial
- 80% de Asistencia

C. Evaluación: Sesiones de preguntas y respuestas moderadas por el maestro posterior a la recapitulación o enlace de los temas. Más información en el anexo 5

7. Bibliografía Básica y Complementaria

- Harvey M. Dietel
  Sistemas Operativos
  Editorial Addison Wesley, Iberoamericana S.A.
  3ª Edición, 1993

- Morris Mano
  Arquitectura de Computadoras
  Prentice-Hall
  3ª Edición, 1994
- Milan Melenkovic
  Sistemas Operativos
  Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de España S.A.
  2ª Edición, 1994
- Miguel Angel de Miguel Cabello
  Teresa Higuera Toledano
  Arquitectura de Computadoras
  Editorial Alfa-Omega
  1ª Edición, 1997
- Peter Norton
  Introducción a la Computación
  Editorial Mc Graw Hill
  1ª Edición, 1995
- Ariadne B. Sánchez Ruiz
  Apuntes de Sistemas Operativos
  FIME
  1ª Edición, 1997; 2ª Edición 1998
- William Stallings
  Sistemas Operativos
  Editorial Limusa/Megabyte
  1ª Edición, 1995
- Andrew S. Tanenbaum
  Sistemas Operativos Modernos
  Prentice Hall Hispanoamericana
  1ª Edición 1992

3.5. Programa para el Alumno

Aspectos Generales.

1. Datos Generales:

Nombre de la Materia:	Sistemas Operativos I
Duración:	65 sesiones de 50 minutos
Créditos:	5
Horas Clase por Semana:	Distribuidas en 5 días durante un semestre
Carrera:	Ingeniero Administrador de Sistemas
Semestre:	6° semestre

2. Ubicación de la Materia:

Antecedentes:	Estructura de Datos y Organización Computacional
Paralelas:	Informática I
Subsecuentes:	Sistemas Operativos II y Teleproceso
Horario:	El asignado
Salón:	El asignado

3. Objetivos Generales de Aprendizaje:

Informativos: El alumno deberá conocer los componentes internos de una computadora, la historia de las computadoras, así como su ambiente interno y externo, comprender los conceptos de sistemas operativos, su relación y manejar la interrelación de cada uno de sus componentes.

Formativos: El alumno fortalecerá valores tales como son la responsabilidad, honestidad, ética. A su vez, desarrollará un sentido de la ética en lo que respecta al área. Además, aplicará sus habilidades, destrezas y capacidades

combinado con el espíritu de colaboración al efectuar investigación por equipo.

4. Contenidos Temáticos

- **Panorámica de los Sistemas Operativos**
- **Conceptos de Procesos**
- **Bloqueo Mutuo**
- **Almacenamiento Real**
- **Sistemas de Archivos**
- **Entrada/Salida**
- **Casos de Estudio**

5. Metodología de Trabajo

- El maestro utilizará diversas técnicas durante el curso según lo juzgue pertinente.
- Se utilizaran los apuntes de sistemas operativos I.
- Se formarán grupos de trabajo para llevar a cabo una investigación (casos de estudio, uno por equipo) que al final del curso será expuesta por los integrantes del equipo proporcionando memoria del trabajo para el maestro y a cada equipo. El tema se les proporciona el primer día de clase.
- Se les encomendará un trabajo final individual (la asignación se hace el primer día de clase).
- Se aplicarán dos exámenes parciales en las fechas que marca la institución.

6. Criterios y Mecanismos para:

A.	Calificación:	Parciales:	70%
		Trabajo de Equipo:	10%
		Trabajo Final:	20%

B. Acreditación:
- Será requisito para derecho de 1º Examen Parcial un avance del 40% del trabajo final.
- Trabajo Final completo como requisito para tener derecho de 2º Examen Parcial
- 80% de Asistencia

C. Evaluación: Sesiones de preguntas y respuestas moderadas por el maestro posterior a la recapitulación o enlace de los temas.

7. Bibliografía Básica y Complementaria

- Harvey M. Dietel
  Sistemas Operativos
  Editorial Addison Wesley, Iberoamericana S.A.
  3ª Edición, 1993
- Ariadne B. Sánchez Ruiz
  Apuntes de Sistemas Operativos
  FIME
  1ª Edición, 1997; 2ª Edición 1998
- Andrew S. Tanenbaum
  Sistemas Operativos Modernos
  Prentice Hall Hispanoamericana
  1ª Edición 1992

3.6. Planeación Didáctica

1. Panorámica de los Sistemas Operativos

Objetivos:

Informativos: El alumno conocerá las bases, evolución y tipos de sistemas operativos con el fin de comprender las funciones, estructuras y componentes.

Formativos: El alumno analizará pasado y presente de los sistemas operativos y su trascendencia. Lo anterior, mediante la exposición de algunos souvenirs del pasado y aportaciones del presente.

Actividades de Aprendizaje:

A partir de la información generada por el diagnóstico se trabajan las ideas poniendo en el pizarrón algunas de las palabras que se relacionen o que haya que hacer más énfasis, deduciendo un concepto global del grupo y comparándolo con el que se manejará en clase. El maestro expone sus temas para cubrir los objetivos informativos, poniendo de manifiesto el pasado de la computación, su evolución hasta nuestros días y las expectativas para el mañana.

En algunos temas aparte de la exposición verbal se hace uso de hardware para que los alumnos lo conozcan, lo palpen y se explica de una manera tangible el funcionamiento del mismo.

Materiales:

Pizarrón, gis, chips, motherboards, sim's de memoria, drives, tarjetas de vídeo, puertos paralelos y seriales, ratón, procesador (el chip correspondiente al CPU) y hard disk.

Observaciones:

Los materiales electrónicos que se usan como material didáctico ya no

funcionan por lo que su destino en lugar de ser el olvido se les da nueva aplicación y no ocupa inversión. También se implementa el empleo de las dinámicas apropiadas (ver anexo 3).

Tiempo Estimado: 8 sesiones

2. Conceptos de Procesos

Objetivos:

Informativos: El alumno comprenderá la definición de proceso, sus transiciones de estado, la comunicación entre ellos, problemáticas en las que el sistema operativo se ve involucrado.

Formativos: El alumno analizará las principales técnicas para la administración del CPU y de los procesos en su secuencia de ejecución. Todo esto mediante, animaciones, dinámicas, mesas de discusión.

Actividades de Aprendizaje:

Nuevamente, mediante cuestionamiento, buscamos entre los conocimientos pasados del alumno una definición que nos dé información acerca del tema, trabajando las ideas en el pizarrón se anota lo significativo de cada respuesta y se hacen relaciones de conceptos hasta llegar a complementarlas con las del libro. Ya habiendo establecido el concepto se pueden hacer ejemplificaciones con sucesos de la vida cotidiana para hacerlo más claro. El maestro expone sus temas para cubrir los objetivos informativos, poniendo cuidado de las diferencias entre cada uno de los conceptos, definiciones y nociones que en esta unidad deben de manejarse, aquí se enfoca al sistema operativo como administrador de recursos.

Materiales:

Pizarrón, gis, cartulinas con dibujos ilustrativos, marcadores.

Observaciones:

La administración parcial o total de diferentes dinámicas puede ser un marco perfecto para la mejor comprensión de este tema (ver anexo 2).

Tiempo Estimado: 8 sesiones

3. Bloqueo Mutuo

Objetivos:

Informativos: El alumno comprenderá la definición de bloqueo, sus áreas de investigación, las condiciones que lo propician y aspectos que involucra.

Formativos: El alumno analizará los bloqueos a los procesos y aplazamiento indefinido, esto mediante comparaciones, discusiones y sesiones de preguntas.

Actividades de Aprendizaje:

Nos trasladamos al centro de la ciudad, en un crucero conocido por todos, alumnos y maestro para ubicarnos en lo que sería un bloqueo mutuo (este traslado es imaginario) planteamos todas las variables en el pizarrón, un mapa o "croquis", cuando ya queda establecido lo que pasa en el centro de la ciudad con el tráfico, nos ubicamos en el interior de la computadora (esto también es imaginario) y hacemos las analogías correspondientes. El maestro expone sus temas para cubrir los objetivos informativos, clarificando las condiciones necesarias para que ocurra un bloqueo, las áreas de investigación como son la prevención, evasión, detección y "recuperación" de un bloqueo y los problemas semejantes como lo sería un aplazamiento indefinido. Lo anterior sin perder de vista ejemplos con experiencias vividas por todos.

Materiales:

Pizarrón, gis

Observaciones:

Hay que propiciar un ambiente participativo y de mucha imaginación para ello se puede emplear algunas dinámicas o técnicas de aprendizaje expuestas en el anexo 2.

Tiempo Estimado: 10 sesiones

* **Obedeciendo las disposiciones de la institución se aplica primer examen parcial.**

4. Almacenamiento Real

Objetivos:

Informativos: El alumno comprenderá las técnicas para el manejo de memoria real, memoria virtual, conceptos de paginación, segmentación y memoria asociativa.

Formativos: El alumno analizará las técnicas más comunes en las asignaciones y relocalizaciones de programas y datos en memoria principal y virtual. Lo anterior se realiza con la ayuda de animaciones, paradojas, discusiones, etc.

Actividades de Aprendizaje:

En esta unidad hacemos una retrospectiva de la memoria, proyectándola al presente y al futuro. Vemos nuevamente los sim's de memoria y las motherboard. Tratamos de hacer analogías con situaciones cotidianas. El maestro expone sus temas para cubrir los objetivos informativos, se define la organización y la administración del almacenamiento real y virtual, técnicas para un mejor aprovechamiento de este recurso y como se lleva a cabo la traducción de direcciones y el intercambio de memoria.

Materiales:

Pizarrón, gis, sim's de memoria, motherboard, ver anexo 3

Observaciones:

Esta unidad es la más difícil de exponer, ya que no se dispone de algo tangible para demostrar lo que se trata, se requiere de mucha imaginación. Sin embargo, se pueden usar algunas técnicas de aprendizaje (anexo 2) que pueden ser útiles, además de algunas animaciones que pueden correr en la computadora descrita en el anexo 3.

Tiempo Estimado:10 sesiones

5. Sistemas de Archivos

Objetivos:

Informativos: El alumno comprenderá el uso de los archivos, sus propiedades; la utilización de directorios, su organización, sus propiedades, las operaciones que se pueden llevar a cabo con ellos; la implantación de un sistema de archivo, la seguridad de la información y mecanismos de protección que debe de tener un sistema de archivos.

Formativos: El alumno analizará la forma de almacenar grandes cantidades de información, que no se pierda hasta que el proceso que la generó termine su ejecución y que dos o más procesos tengan acceso concurrente a la información. También serán analizadas las técnicas para salvaguardar la integridad de la información y del equipo.

Actividades de Aprendizaje:

En esta unidad el alumno ya trae bases de otras materias por lo que hay más participación y más inquietudes, se pueden generar discusiones de experiencias que ellos han tenido y se pueden conjugar exposición y participación. Se pueden "desmenuzar" cada uno de los temas, entrar en discusión, establecer definiciones, analizar estrategias.

Materiales:

Pizarrón, gis

Observaciones:

En algunos temas de esta unidad se requieren conocimientos de historia, principalmente de cuestiones bélicas, estrategias y de seguridad. Se usan dinámicas de aprendizaje (ver anexo 2) además de reforzamiento a su sentido de responsabilidad, ética y moralidad.

Tiempo Estimado: 13 sesiones

6. Entrada/Salida

Objetivos:

Informativos: El alumno comprenderá los principios del hardware y software de E/S

Formativos: El alumno analizará la forma de controlar los dispositivos de entrada/ salida de la computadora.

Actividades de Aprendizaje:

En esta unidad se profundizan algunos temas que el alumno ya conoce, se hace uso del hardware en "desuso" que hemos estado usando a través del semestre, solo que nos abocamos a los drives, compact disk, hard disk abierto y diskettes desmantelados para hacer más tangibles los conceptos que el maestro expone para cubrir los objetivos informativos. Se ponen a consideración del alumno algunos tópicos de planificación, esquemas de interconexión y otros para que el mismo logre discernir qué es lo conveniente, cuándo y porqué.

Materiales:

Pizarrón, gis, hard disk abierto (están cerrados al vacío), drives de 3 1/2" y 5 1/4", diskettes

Observaciones:

Hay que propiciar un ambiente participativo y de mucha imaginación para ello se pueden utilizar las dinámicas del anexo 2.

Tiempo Estimado: 7 sesiones

7. Casos de Estudio

Objetivos:

Informativos: El alumno conocerá y comprenderá las características principales de cada sistema operativo, objeto de su investigación.

Formativos: El alumno analizará las características de los diferentes sistemas operativos que hay en el mercado de mayor aplicación actualmente.

Actividades de Aprendizaje:

Estos casos de estudio fueron investigados por equipos integrados por alumnos que expondrán su material, darán memoria a los demás equipos y contestarán dudas que se les pregunten, en este caso el maestro es moderador e intervendrá para hacer aclaraciones o para abundar más en algún tema que pueda causar confusión.

Materiales:

Pizarrón, gis, cartulinas, hojas de rotafolio, acetatos, microcomputadora (algunos alumnos hacen su presentación en Power Point y traen su propia micro), marcadores.

Observaciones:

Este trabajo tiene requerimientos mínimos, pero se hace la aclaración que la profundidad del tema será de acuerdo a su inquietud y sus ganas de

prepararse para el otro semestre.

Tiempo Estimado: 10 sesiones

* **Obedeciendo las disposiciones de la institución se aplica el segundo examen parcial.**

Capítulo 4

Recursos Materiales

Para que se lleve a cabo este proyecto se requiere del siguiente material didáctico.-

- Pizarrón
- Gis
- Papel cartoncillo o marquilla
- Marcadores
- Televisión a color (preferentemente mayor a 20")
- Videocassettera VHS
- Videocasete de Película TRON
- Hardware dañado y/o desconfigurado
- Microcomputadora, con monitor a color (preferentemente mayor a 14")
- Software adecuado (pueden ser simuladores, animaciones o bien algún software orientado al desarrollo del concepto de realidad virtual)
- Office'97 o superior
- Rotafolio
- Acetatos
- Telebeam
- Retroproyector de acetatos
- Hojas para rotafolio
- Crayones
- Hojas tamaño carta
- Diskettes
- Versiones de software incompatibles con el hardware y/o software.

Capítulo 5

Conclusiones

Al proporcionar al alumno los apuntes de la materia, se le dio una herramienta más de apoyo a un bajo costo, además de motivársele para que se provea a sí mismo de material de estudio para mantenerse actualizado. De este modo el maestro puede dedicar más tiempo para ser explicativo de sus conocimientos al respecto del tema que se este desarrollando. También pueden aplicarse algunas de las técnicas de dinámicas de grupo que vienen en el anexo 2, esto es, se dispone del tiempo para hacer de más provecho la hora/clase. Todo acto de aprendizaje tiene algunas finalidades, explícitas o implícitas, que le dan sentido y significado al aprendizaje, por ejemplo, propiciar el pensamiento crítico o analítico en los estudiantes y este tipo de asignatura es ideal para este propósito.

En mi desempeño como maestro de la carrera de Ingeniero Administrador de Sistemas (esta asignatura pertenece al 6o. semestre), realmente han sido pocos los casos en los que se presenta que el alumno conozca el interior de una computadora y muchos menos los que conceptualizan el cómo se llevan a cabo las funciones internas de una computadora, por lo que al contar con el hardware que me fue donado pudo haber un acercamiento "hombre-máquina" y al mostrárseles por medio de simuladores algunas interacciones de hardware-sistema operativo-software y manejo de memoria, se pudo ser más explícito y se dispuso de tiempo para aclaraciones y discusiones alusivas al tema a tratar.

Por lo tanto se logró el objetivo de convertir teoría en práctica, se facilitó el trabajo para el maestro, para el alumno y por demás quedó cubierto el objetivo de que el alumno tuviera amplia visión del funcionamiento de una computadora y sus por menores.

Me he percatado que mi trabajo como docente ha convertido el aula en un ámbito de experimentación, en un laboratorio donde ha sido posible poner a prueba distintas propuestas didácticas y, sobre todo, en un espacio para

percibir las reacciones de mis alumnos y las mías frente a las diversas alternativas que he ido construyendo.

Capítulo 6
Recomendaciones

Un elemento básico para que un proceso didáctico tenga éxito consiste en tener en cuenta la vida institucional, las dinámicas, las historias y los procesos grupales, de conducción y de comportamiento humano, en las diversas instituciones.

El gran olvido de las propuestas pedagógicas sigue siendo el desarrollo de procesos de pensamiento, de formas de construcción de la información, lo que finalmente lleva a la elaboración de síntesis personales sobre procesos complejos. Desde este punto de vista, el hombre, como sujeto de la educación, queda atrapado en una pseudocultura que lo enajena, le impide desarrollarse culturalmente en relación con su medio y, fundamentalmente, que le niega su capacidad de reflexionar acerca de él, para actuar en pro de su mejoramiento.

Por lo anteriormente expuesto, en este proyecto se decidió tomar de los elementos que conjugan la propuesta de la escuela activa o nueva:

- La lectura de diversas fuentes como pueden ser: libros de diferentes autores, revistas orientadas, manuales, manuales en línea, CBT (Computer Based Training), VBT (Video Based Training), IBT (Internet Based Training)
- La sensibilidad para percibir los resultados de su trabajo en el aula
- El atrevimiento al elaborar estrategias metodológicas diferentes, tanto en la forma como seleccionaron y organizaron los contenidos, como en las propuestas metodológicas que construyeron para ello.

Así, la experiencia que los docentes obtienen en su trabajo en el aula, al ser objeto de reflexión –o, mejor aún, de un documento -, ofrece elementos fundamentales para la elaboración del programa institucional o de la academia.

Se requiere que el contenido, tanto en los programas de estudio como en el trabajo del aula, se presente al estudiante con una mínima estructura interna.

El aprendizaje se explica, fundamentalmente, como un proceso de construcción de ideas y conceptos. El conocimiento no se crea ni se reproduce, sino que se construye, o se conquista. "Los detalles, a menos que se coloquen dentro de un

patrón estructural, se olvidan rápidamente". No es nuestro deseo que esto suceda por lo que es deber del docente estar actualizado en cuanto a tarea, tema, técnica y dinámica y considerar los objetivos que pretendemos, la razón de ser un docente, de tener un horizonte integral y amplio para que todo esto se dé en forma propicia. Estamos llenos de buenos deseos, de grandes proyectos, pero estamos al frente de seres humanos y al proyectar solemos olvidarlo.

El problema metodológico se considera un problema docente y los planteamientos que la didáctica puede elaborar sólo son indicativos en la tarea que puede realizar un profesor.

El método constituye un eje, el sentido de la labor profesional del maestro. Esta propuesta debe ser tal que "facilite", "posibilite un clima adecuado" y "sea una invitación y no un obstáculo" para el aprendizaje. El método tiene sentido si contribuye a que el estudiante se comprometa con el aprendizaje y desarrolle destrezas que le permitan avanzar en el mismo. A partir de la construcción de una propuesta metodológica, el maestro intenta crear condiciones para que todos los alumnos aprendan. Nadie debe quedar fuera de la posibilidad de aprender, porque el docente tiene que adecuar las condiciones metodológicas a los procesos de los estudiantes.

En otro orden de ideas se puede recomendar que el salón cuente con el equipo y la infraestructura adecuada para el retroproyector, la microcomputadora, etc. Y por último sería muy conveniente tanto para el maestro como para el alumno adecuar los horarios ya que las clases teóricas suelen verse un tanto "pesadas" a ciertas horas del día, esto por más esfuerzos y proyectos que se hagan.

Bibliografía

- ✓ Allende Carlos María de
  Evaluación Educativa Calidad en la Educación
  ANUIES, 1990
- ✓ Ángel Díaz Barriga
  Didáctica y Curriculum
  Edición corregida y aumentada
  Editorial Paidós Educador
  1ª Edición 1997
- ✓ J. Brunner
  Aprendizaje por experiencia directa y por experiencia mediatizada
  Perspectivas, vol. III, No. 1, Madrid, UNESCO (1973)
- ✓ Harvey M. Dietel
  Sistemas Operativos
  Editorial Addison Wesley, Iberoamericana S.A.
  3ª Edición, 1993
- ✓ Morris Mano
  Arquitectura de Computadoras
  Prentice-Hall
  3ª Edición, 1994
- ✓ Milan Melenkovic
  Sistemas Operativos
  Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de España S.A.
  2ª Edición, 1994
- ✓ Miguel Angel de Miguel Cabello
  Teresa Higuera Toledano
  Arquitectura de Computadoras
  Editorial Alfa-Omega
  1ª Edición, 1997