



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PERFIL DE CONOCIMIENTOS
(Un estudio del perfil para ingresar a las
facultades en el área de la Química)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
RAFAEL ACEVEDO ALFEREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I PROBLEMAS SOCIO-ACADEMICOS DE ALUMNOS QUE INGRESAN ...	1
A CARRERAS EN EL AREA DE LA QUIMICA	
1.1 Aspecto Socio-económico	1
1.2 Aspecto de Salud	5
1.2.1 Presentación de estadísticas	6
Principales causas de morbilidad	7
1.3 Aspecto académico	9
De los estudiantes	9
Del personal académico	10
CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA Y CONCEPTUAL PARA EL ANALISIS	14
DE UN PERFIL DE CONOCIMIENTO	
2.1 La adaptación al medio escolar	14
2.1.1 Sintomatología de la inadaptación	16
2.1.2 Los alumnos de nuevo ingreso y la adaptación	17
2.2 Memoria	18
2.2.1 Personalidad, aprendizaje y memoria	18
2.2.2 Memoria y grabación de huellas	20
2.2.3 Bases fisiológicas de la memoria	22
2.2.4 Consolidación o retención de experiencias	24
2.2.5 Reproducción de las experiencias asimiladas	25
2.2.6 Tipos de memoria	29
2.2.7 La curva del olvido	33
2.3 La atención	35
2.3.1 La atención y reflejos de orientación	35
2.3.2 Bases fisiológicas de la atención	37
2.3.3 Capacidad potencial y utilizable	37
2.3.4 Perfil de conocimiento	39
2.4 Factores que influyen en el aprendizaje	41

CAPITULO III ANALISIS DEL PERFIL DE CONOCIMIENTO: 12 AROS DE SE ...	44
GUIMIENTO EN LA FACULTAD DE QUIMICA	
3.1 Interrogantes del estudio	45
3.2 Objetivos de la Investigación	45
3.3 Hipótesis	46
3.4 Descripción de los Perfiles de Conocimiento elabora - ...	47
rados en la Facultad de Química (1974-1986)	
1er. Examen Diagnóstico	48
2o. Examen Diagnóstico	49
3er. Examen Diagnóstico	50
4o. Examen Diagnóstico	52
5o. Examen Diagnóstico	53
3.5 Metodología de análisis de los perfiles de conocimien-...	56
to elaborados en la Facultad de Química de 1974 a 1986	
3.6 Metodología de análisis de los exámenes diagnóstico --...	60
aplicados en la Facultad de Química (1974-1986)	
Memoria por imágenes sucesivas	61
Memoria por imágenes gráficas	62
Memoria por imágenes de representación	63
Memoria discursiva	64
CAPITULO IV CONCLUSIONES	75

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

AGRADECIMIENTOS

"Es evidente que no sólo el intelecto de la persona va a la escuela. Va el todo entero, con sus ansiedades, sus alegrías y su actividad presente y pasada, y con su pujante necesidad de vivir, desarrollarse y ocupar un lugar propio y digno"

Telma Reca

INTRODUCCION

El establecimiento de pruebas que intentan medir el nivel de avance de los estudiantes en la adquisición de ciertos conocimientos o de cierta madurez ha contribuido a plantear muchas preguntas acerca de lo que se está exigiendo a los alumnos y también acerca de cómo se les está enseñando. Decidir quiénes deben o no continuar en un nuevo ciclo escolar constituye otro tema importante en las controversias acerca de hacia dónde va la educación. Los padres, y sus hijos, aspiran a que se acepte a todos en los niveles siguientes, y las instituciones son las que ponen las barreras.

Refiriéndose a estos problemas, en los niveles de enseñanza primaria, Barry Bricklin señala:

"En el pasado se negó educación a muchos niños potencialmente inteligentes porque en clase parecían tontos".¹

A estos escolares no se les identificó como escolares de rendimiento insuficiente, se les calificó como tontos y se les excluyó de clases. No se disponía de pruebas psicológicas para identificar y comprender a estos niños potencialmente inteligentes.

Algunos padres de familia objetan el nuevo enfoque de la educación y de pruebas individuales. Muchos nos han dicho: "Qué significa todo esto de pruebas y de rendimiento insuficiente?. En mis tiempos no teníamos nada de eso". Estos padres están en lo cierto. En sus tiempos, cualquier niño que no podía mantenerse al nivel de la clase quedaba finalmente expulsado. Inclusive, muchos de estos niños abandonaban la escuela para aceptar empleos inferiores; otros, simplemente dejaban el colegio para andar a la deriva. Estos chicos no podían recibir educación adecuada; nadie sabía cómo identificar al niño de rendimiento insuficiente.

Hoy en día reconocemos la gravedad y extensión del rendimiento deficiente. He aquí algunas cifras que debemos considerar.

Aproximadamente del 15 al 40% del total de la población escolar se integra de niños de rendimiento insuficiente. Más del 60% de los adultos jóvenes

que ingresan en la universidad no terminan la carrera. A juzgar por nuestra información, diríamos que casi la mitad de la población escolar trabaja por debajo de su nivel potencial intelectual, sin acercarse siquiera a él.

En otros tiempos no se hacía ninguna distinción entre la capacidad potencial y la capacidad utilizable. A causa del desarrollo, de las técnicas de medición, se hacía muy poco en cuanto a la diferencia entre el funcionamiento potencial y real (ver pág. 37). Por esta razón, las cifras de las décadas anteriores tienden a subestimar el número de escolares de rendimiento deficiente.¹

Entre nosotros existe gran preocupación por la falta de claridad en cuanto a la interpretación de los objetivos de la educación media superior (bachillerato). Para gran parte de los maestros que trabajan en el nivel profesional, el fracaso de los estudiantes se debe a la deficiente preparación que tienen al ingresar a la facultad. Y cuando se pregunta acerca de cuál es esa preparación, las respuestas se refieren esencialmente a un largo listado de los conceptos que el estudiante debería dominar para iniciar los estudios de una carrera dada. Naturalmente que el listado varía en cantidad y en profundidad de un maestro a otro. En otros términos, cada maestro fija su propio perfil.*

Llama la atención el hecho de que son muy pocos los maestros que aluden a otros aspectos formativos e integrativos de la personalidad del alumno y de sus habilidades intelectuales superiores. La mayoría insiste en los conocimientos específicos y a los profesionalizantes.

En la Facultad de Química se han aplicado exámenes de diagnóstico desde 1974, siendo así una de las primeras en abordar este tema y también una de las pocas que lo sigue haciendo. Para examinar este valioso material acumulado haremos una presentación de las características socio-económicas y académicas de nuestros estudiantes (Capítulo I). Luego construiremos un marco teórico conceptual que nos permita tener las bases de análisis de -

¹ Tomado de: Bricklin, Barry. "Causas Psicológicas del bajo rendimiento escolar"

* Encuesta a profesores de 1er. Semestre (Ver bibliografía 2)

los resultados obtenidos. En él contemplaremos aspectos como los problemas de la adaptación y la memoria. El primero ligado a la situación traumatizante que se produce en el momento del cambio de sistema escolar y el segundo, a qué es lo que traen nuestros alumnos al ingresar a la facultad, incluyendo no sólo la memoria, sino también aspectos tan importantes como la curva del olvido y la definición de perfil del conocimiento (Capítulo - II). La construcción de este marco teórico nos llevó a una serie de reflexiones y preguntas que quedaron plasmadas en los objetivos (describir los diversos exámenes de diagnóstico que se han aplicado en la F.Q. de - - 1974 a 1986 y los resultados que han arrojado; proponer una metodología -- que permita analizar el perfil de conocimiento de alumnos de primer ingreso a la facultad en el mismo período; analizar y contrastar cada uno de -- los exámenes con el objeto de categorizarlos según la metodología propuesta y poder comparar los resultados obtenidos durante estos 12 años; delimitar qué se detecta específicamente en la aplicación de cada examen de diagnóstico; estimar en qué medida los exámenes de conocimiento aplicados a - los alumnos de nuevo ingreso han sido instrumentos adecuados para diagnosticarlos) y en las hipótesis de este estudio. Es importante mencionar que el marco de referencia utilizado es muy discutible ya que existen otros -- puntos de vista a este respecto. Entre ellos se encuentran las taxonomías de Bloom y de Piaget. La que elegimos nos pareció que era bastante sencilla y que abarcaba el entendimiento desde el punto de vista del esfuerzo intelectual a que es sometida la persona en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Es evidente también que este estudio y sus resultados no son absolutos, pero sí dan una idea general de la trayectoria histórica de la población de nuevo ingreso que ha recibido la Facultad de Química (Capítulo III). En este mismo capítulo, haremos una descripción del material recopilado, las metodologías propuestas para su análisis y los resultados a los que hemos llegado. Por último en el Capítulo IV exponemos las conclusiones finales de la investigación, así como una serie de observaciones, recomendaciones y sugerencias a la luz del trabajo y compromiso desempeñado en la consecución del presente estudio.

CAPITULO I

PROBLEMAS SOCIO-ACADEMICOS DE ALUMNOS QUE INGRESAN A CARRERAS EN EL AREA DE LA QUIMICA.

La población estudiantil que ingresa a carreras en el área de la química no es ajena a la problemática que enfrentan la mayoría de los estudiantes que intentan cursar cualquier carrera en la Universidad en general. Antes bien, debido a fuertes niveles de exigencia y la necesidad de acreditar materias teóricas y de laboratorio, hacen que ciertos componentes de la problemática escolar general se agudicen en el caso de la Facultad de Química en aspectos tales como: disponibilidad de tiempo, de recursos económicos para el pago de material y equipo, manejo de lenguajes abstractos y de métodos formales entre otros.

Gran número de escuelas y facultades han realizado estudios para determinar las características de la población de nuevo ingreso. Algunos esfuerzos han sido más serios que otros, y con una visión más amplia como lo demuestra el análisis del documento "Evaluación y marco de referencia para los cambios académico administrativos" Gaceta UNAM, Diciembre 1983:

En el presente capítulo intentaremos describir de la forma más completa posible, la situación a la que se enfrenta el alumno del nivel medio superior al ingresar a la Universidad en lo general, y a la Facultad de Química en lo particular.

Con fines de análisis, hemos dividido la problemática en que se encuentran los alumnos de nuevo ingreso en 3 aspectos:

- Socio-económico
- Salud física y mental
- Académico

1.1 Aspecto Socio-económico

Si bien es cierto que la población estudiantil que en nuestro país al

canza el nivel superior no llega al millón y medio según cifras del informe presidencial (Gráfica 1-1)*, y por ello debe considerarse una población privilegiada, no toda ella accede a estos niveles de educación en igualdad de condiciones.

Para efectos de simplificación, tenemos como muestra los datos de la población estudiantil que ingresó a la Facultad en 1984-1985, a sabidas que no existen diferencias significativas con las características de la población que ingresó en años anteriores (Gráfica 1-2).

De un total de 840 alumnos inscritos, 402 oscilan entre los 17 y 18 años, lo que hace pensar que el 48% de alumnos son regulares, siendo un porcentaje sensiblemente mayor al 29.3% de todas las licenciaturas de la Universidad. El 22% tienen 19 años (186 alumnos) y el 30% se podría decir que son irregulares. Este porcentaje está muy por debajo del 49.7% de la U.N.A.M. Es decir, la Facultad de Química recibe mayor número de alumnos regulares que el resto de la Universidad.

En cuanto al sexo se observa que tanto la Facultad de Química como la U.N.A.M. reciben aproximadamente el mismo número de hombres que de mujeres, siendo 59.2% de hombres para la F.Q. y 56.6% para la U.N.A.M., en la generación 1984-1985.

Respecto a su estado civil la mayoría de la población es soltera, a razón de 97.3% en F.Q. y 91.3% para la Universidad (Gráfica 1-3).

Analizando a los alumnos según escuela de procedencia (Gráfica 1-4), se ve que el 59.2% proviene del Colegio de Ciencias y Humanidades y la Escuela Nacional Preparatoria, el 21.2% provienen de escuelas particulares y el 19.6% provienen principalmente del Colegio de Bachilleres y escuelas de provincia. Porcentajes similares se observan para el resto de la Universidad.

En lo referente al estrato social del que provienen los alumnos, se pueden obtener ciertos parámetros a partir de su ubicación domiciliaria. Se toman en cuenta las 8 principales Delegaciones Políticas en la que viven los alumnos.

* Todas las gráficas de este capítulo se encuentran en el Anexo 2 al final del libro.

ESTRATO SOCIAL SEGUN LUGAR DE RESIDENCIA

Delegación Política	F.Q. %	U.N.A.M. %
Coyoacán	24.5	10.9
Tlalpan	14.5	5.3
Alvaro Obregón	10.9	6.1
Sub-total	49.9	22.3
* Edo. de México	8.0	19.4
Xochimilco	6.4	2.8
Benito Juárez	5.7	5.2
Cuauhtémoc	5.0	2.5
Gustavo A. Madero	4.7	2.6
TOTAL	79.7	54.8

* Se incluye Edo. de México para comparar.

Fuente: Anuario estadístico 1985, U.N.A.M.

El análisis de este cuadro nos permite aseverar que el 49.9% de los alumnos que ingresaron a la Facultad durante 1984-1985 viven en zonas de fácil acceso a la Universidad, a diferencia del 22.3% de alumnos - que ingresan a la U.N.A.M.. Otro 22% viven en delegaciones vecinas a Ciudad Universitaria, dándonos un total de 71.7% comparado con el de la U.N.A.M. con 35.4% en las mismas condiciones, lo cual ofrece mayores ventajas a nuestros alumnos respecto a fácil acceso, tiempo de re corrido y estrato social de pertenencia.

Estudiando el medio de transporte que utilizan para llegar, tenemos - la Gráfica 1-5.

Estos datos hacen suponer que aunque existe una cercanía relativa por su lugar de residencia, el tiempo que invierten en transporte de su - casa a C.U. y viceversa es considerable ya que el 43.3% utiliza dos -

medios, 45% utiliza un solo medio de transporte colectivo y muy pocos tienen su auto propio, 9.2%.

En la Gráfica 1-6 tenemos el ambiente cultural en que han vivido los alumnos y que les facilita o no el estudio de una carrera universitaria, las estadísticas sobre el grado máximo de estudio de sus padres nos arrojan cierta información al respecto.

Si sumamos el número de padres con estudios de licenciatura y de posgrado da 252, lo que equivale al 30% del total. Estos podrían estar en mejores condiciones de apoyar a sus hijos en el estudio de una carrera profesional. Por el contrario, el 70% de los alumnos, tal pareciera que tuvieran que hacer un esfuerzo adicional para responder a las exigencias académicas que una carrera en el área de la química supone, ya que no cuentan con el apoyo de padres con estudios profesionales. Cabe destacar que un porcentaje significativo de los padres no complementaron siquiera los estudios de la escuela primaria.

Ahora bien, analizando el número de alumnos que trabajan en la F.Q. - (Gráfica 1-7), se ve que asciende a 114 (13.6%) comparados con 4534 - (26.4%) de la U.N.A.M., de los cuales 70 no pueden dejar de trabajar en F.Q. y 2768 U.N.A.M., debido a que son el sostén económico.

Esto nos lleva a suponer que el 8.3% de alumnos que ingresaron a la F.Q. tienen pocas probabilidades de éxito en el primer semestre, debido a las exigencias que el mantenerse a sí mismo o a su familia implica. Sin embargo, existe un 5.3% más que no dispone del tiempo suficiente para asistir a clase y para el estudio (total de 45 a 50 horas semanales) por los requerimientos de su empleo.

Aún más, si analizamos la actividad del principal sostén económico en la familia como lo muestra la Gráfica 1-8, podemos inferir su pertenencia a un estrato económico bajo, medio o alto.

Si consideramos las actividades de trabajos en servicios diversos, -- obreros y artesanos, trabajadores agropecuarios y a los que respondieron otra ocupación, como un estrato económico bajo, ubicamos aquí al

32.4% de los alumnos de nuevo ingreso. Esto conduce a plantear las - dificultades y/o pocas posibilidades que tienen estos alumnos de sostener su carrera.

1.2 Aspecto de Salud

El poder hablar de la importancia de la salud para el proceso enseñanza-aprendizaje parece obvio. Sin embargo, formalmente hasta ahora no han logrado definirse, ni en lo individual ni en lo institucional, la salud-escolar como concepto y la medicina-escolar como actividad específica, dentro del contexto de las ciencias de la salud.

Esta deficiencia tan grave existe en detrimento del grupo escolar con formado prácticamente por más de la mitad de nuestra población. Este grupo que abarca desde los 3 a los 25 años de edad aproximadamente, - transcurren la mayor parte de su tiempo en diferentes instituciones - escolares, intentando llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje que lo lleve a la maduración de su carácter psíquico-social y del área de conocimiento que haya elegido.

Generalmente se acepta como verdad universal que en esta etapa de la vida los grupos que la componen son sanos. Esto constituye en sí, un primer problema manifestado por el descuido en la vigilancia de la salud del escolar. Este descuido se presenta en diferentes niveles: -- por el estudiante mismo (cuando ha alcanzado la edad suficiente), por la familia, la escuela y las instituciones de salud y sociales.

Por otro lado se juzga el estado de salud de los escolares sólo por - sus tasas de mortalidad, lo que equivale a ignorar la abundante patología que existe en las diferentes etapas de la enseñanza, que obstaculizan el óptimo desarrollo biológico, psíquico y social del escolar. Es así que "el estudiante posee como derecho, función y responsabilidad fundamentales, ejecutar las tareas de su proceso enseñanza-aprendizaje en un sistema educativo que lo lleve al máximo rendimiento escolar, personal y de grupo"²

² Dr. Lázaro Benavides V., Memorias, Dirección General de Servicios - Médicos, 1984. UNAM.

El agravamiento de las condiciones generales socio-económicas del país, manifestado por el aumento del desequilibrio entre necesidades y disponibilidades, se traduce en una variada sintomatología social: la desnutrición, el hacinamiento, el rompimiento intrafamiliar y el poco acceso de los habitantes al campo educacional son por lo común los ejemplos más relevantes de esta sintomatología. En lo particular, una descripción más detallada de la patología en el escolar se desarrolla en el apartado siguiente.

1.2.1 Presentación de estadísticas

Para situarnos mejor en el problema de salud de la población escolar podemos revisar algunas estadísticas que se refieren a las causas de la mortalidad en México, a las causas de morbilidad en la demanda de atención médica de la población universitaria y al examen médico de primer ingreso.

La Dirección General de Servicios Médicos (DGSM) nos presenta las 10 principales causas de morbilidad por demanda de atención médica en la U.N.A.M. en 1983. Señala en primer término a las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares. Le sigue en frecuencia las enfermedades de las vías respiratorias superiores y como es de esperar le siguen las enfermedades infecciosas intestinales y las enfermedades de otras partes del Aparato Digestivo. Llama la atención la alta incidencia de las enfermedades de los órganos genitales femeninos, y con menor frecuencia parasitosis intestinales, las influencias, los trastornos del ojo y sus anexos, y las enfermedades de la piel.

DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE DEFUNCION EN LOS GRUPOS DE EDAD DE 15 A 24 Y DE 25 A 44 AÑOS EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 1980.

NUM. DE ORDEN	15 - 24	25 - 44
1	ACCIDENTES DE TRAFICO DE VEHICULOS DE MOTOR 2,598 25.36	HOMICIDIOS 5,536 52.39
2	HOMICIDIO 2,837 19.99	ACCIDENTES DE TRAFICO DE VEHICULOS DE MOTOR 4,976 47.09
3	CAIDAS ACCIDENTALES 789 5.56	CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES CRONICAS DEL HIGADO 4,077 38.58
4	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES 704 4.96	TUBERCULOSIS 1,694 16.03
5	MUERTES OBSTETRICAS DIRECTAS 656 4.62	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES 1,453 13.75
6	NEUMONIAS 586 4.13	MUERTES OBSTETRICAS DIRECTAS 1,332 12.60
7	TUBERCULOSIS 518 3.65	NEUMONIAS 1,272 12.03
8	SUICIDIOS 344 2.42	ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR 1,188 11.24
9	LEUCEMIA 301 2.12	INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO 1,093 10.34
10	NEFRITIS, SINDROME NEFROTICO Y NEFROSIS 294 2.07	DIABETES MELLITUS 962 9.10
11	LAS DEMAS CAUSAS 14,804 104.35	LAS DEMAS CAUSAS 31,167 294.98

Población: 14'186,871
TASA POR 100,000 HABITANTES

Población: 10'565,801

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto
Sub-dirección de Estadísticas Demográficas y Sociales, 1984

PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD
POR DEMANDA DE ATENCION MEDICA EN LA U.N.A.M.

1983			
Núm.	CAUSA	Frecuencia	Tasa
1	Cavidad bucal	6618	25.5
2	Vías respiratorias sup.	5032	19.4
3	Infec. intestinales	3159	12.2
4	Divers. Aparat. Diges.	2673	10.3
5	Organ. Genit. Femenino	1560	6.0
6	Parasit. Intestinal	1235	4.8
7	Influenza	826	3.2
8	Ojos y sus anexos	761	2.9
9	Síntom. y Edo. morboso	715	2.8
10	De la piel	586	2.3

Fuente: Dirección General de Servicios Médicos (D.G.S.M.)

Tasa x 1000 alumnos

** Población 258563

En los exámenes médicos aplicados a los alumnos de la Facultad de Química consistentes en llenar un cuestionario de salud llamado "Minnesota" y una rápida revisión de 1 a 3 minutos de ojos, boca y oídos por parte de un médico, y de la dentadura por parte de un odontólogo se obtuvieron los diagnósticos que se destacan a continuación para la generación 1985.

- El examen, sin considerar el diagnóstico odontológico, se realizó a 306 mujeres y 219 hombres (525 en total), de un total de 195 personas con diagnóstico. Es decir, el 24.2% de la población examinada debió ir a un examen más completo, realizado con más calma y con especialistas, para ver si ameritaba o no tratamiento, y en su caso la canalización hacia servicios médicos especializados. Los resultados globales y de hombres como de mujeres se anexan en las Gráficas 1-9 y 1-10.

- En la Gráfica 1-11 en el caso de las mujeres, las enfermedades dermatológicas diagnosticadas alcanza un 28.2%, le siguen los problemas cardiovasculares con 17.2%, luego los digestivos con 13.11%, los respiratorios con 11.2% y los genitourinarios con 10.4%. Los endocrinológicos llegan a 1%.
- En el caso de los hombres, de nuevo los dermatológicos son primer lugar con 29.9%, le siguen los respiratorios con 10.8%, los cardiovasculares con 8.1%, los digestivos con 7.4%, los endocrinológicos 3.1% y los genitourinarios y pre diabéticos 1.2%.

En la Gráfica 1-11, comparativo de hombres y mujeres para 4 enfermedades se observa que en padecimientos dermatológicos, cardiovasculares y digestivos la incidencia es mayor en las mujeres y es prácticamente igual para ambos sexos en los problemas respiratorios; evidentemente esto se explica porque los problemas provienen del ambiente que es común a toda la población y en los anteriores hay factores de hábitos, costumbres, que influyen de manera determinante.

En el caso de los problemas genitourinarios, el 10.4% de diagnósticos en mujeres vs. 1.2% en hombres, puede atribuirse en cierta medida al tipo de ropa que se está usando, demasiado apretada en algunos casos y delgada en otros, lo cual da origen a un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades.

Las personas que salieron con diagnóstico fueron citadas a la DGSM y se les dió el tratamiento médico adecuado cuando éste fue necesario. En todo caso la presencia de las enfermedades señaladas y muchas más determina que la población presenta un porcentaje no despreciable con problemas médicos que afectan al óptimo rendimiento escolar.

1.3 Aspecto académico

En cuanto al aspecto académico podemos considerarlo como el ámbito -- principal de nuestro estudio. Vemos aquí reflejados cada uno de los elementos mencionados en los apartados anteriores y otros que pudie -- ran haberse escapado. Todos ellos implican en mayor o menor medida -- algo sobre el rendimiento escolar del estudiante.

Como mencionábamos al inicio de este capítulo, han existido múltiples intentos por definir la problemática académica y general de la educación MEDIA SUPERIOR y de las licenciaturas de la U.N.A.M. Basta ci -- tar el último diagnóstico denominado "FORTALEZA Y DEBILIDAD DE LA -- U.N.A.M.", presentado por el Sr. Rector Dr. Jorge Carpizo el pasado -- mes de abril de 1986 y el documento "EDUCACION Y MARCO DE REFERENCIA PARA LOS CAMBIOS ACADEMICO ADMINISTRATIVOS" Gaceta UNAM. Diciembre -- de 1983. En ambos se presenta un análisis detallado de la situación que aqueja a ambos niveles de estudio, entre muchos de los puntos que desarrollan. Intentar hacer un esfuerzo adicional por definir la pro -- blemática por la que atraviesan ambos niveles, está por encima de los límites de este estudio.

A continuación enlistamos de manera resumida, la problemática de estu -- diantes y maestros, binomio indisoluble del proceso de enseñanza-apren -- dizaje, en los documentos arriba citados:

DE LOS ESTUDIANTES

- Deficiente orientación vocacional y profesional.
- Insuficiencia en una preparación académica previa.
- Falta de hábitos de estudio.
- Carencia de habilidad en el manejo de lenguajes abstractos y métodos formales.
- Problemas de salud.
- Deficiencias nutricionales y de hábitos higiénicos.
- Necesidad de trabajar para resolver económicamente su ins -- trucción y contribuir a la economía familiar.

DEL PERSONAL ACADEMICO

- Conocimiento insuficiente de la disciplina que imparte y -- una capacidad pedagógica deficiente para transmitirla.
- Escasa o nula experiencia en investigación o práctica profesional.
- Incumplimiento con sus obligaciones de enseñanza y atención a los alumnos.

Esta situación puede explicarse por varios hechos:

- Existencia de un gran número de profesores de reciente ingreso.
- Influencia de prácticas laborales que no incentivan la superación académica.
- Desvinculación entre la docencia y la investigación y la práctica profesional.
- Insuficiencia de los esfuerzos institucionales por formar y actualizar a la planta docente.
- Decisiones discrecionales de algunas autoridades en -- los plazos y términos de la contratación, que en palabras del propio Dr. Carpizo es "una de las formas del ejercicio real de poder en la universidad"... dando como consecuencia "que el tiempo de contratación de los profesores de asignatura esté por encima de los lími -- tes estatutarios, que el personal académico o de tiempo completo en algunas dependencias se le haya otorgado nombramiento adicional por horas, y que una buena -- parte de las horas contratadas no se trabaja". (Cfr. - Fortaleza y debilidad en la UNAM, Gaceta UNAM 17 abril 1986 pág. 8-9).

Ahora bien, esta realidad tan cruda y desafiante a la vez, intentaremos describirla en lo particular en el caso de los alumnos que ingresan a la Facultad de Química a través de un estudio exploratorio realizado por un grupo de docentes de la misma facultad, maestros preocupados y comprometidos en su quehacer académico, con la realidad de --

sus estudiantes y de su facultad.

Esta investigación fue realizada dentro del laboratorio de ciencia básica (L.C.B.) con "el objeto de conocer las causas de deserción de -- los alumnos de primer ingreso, las alternativas que se pueden plan -- tear para su solución y proponer mecanismos de apoyo a los alumnos pa -- ra lograr así un mejor rendimiento por parte de ellos y un mayor apro -- vechamiento de los recursos de la Facultad"³. Se consideró como índice de deserción el porcentaje que representa el número de alumnos de nuevo ingreso que no terminaron el curso con respecto al total de -- alumnos de nuevo ingreso inscritos en la Facultad.

Se planeó recoger información de los alumnos desertores durante al me -- nos cinco semestres. (Aquí presentamos los resultados de 1984-1985). La recopilación de información fue a través de los maestros de cien -- cia básica dadas las características propias de la materia como son -- las de tener un carácter teórico-práctico con dos horas diarias de -- clase, en grupos de 15 a 20 alumnos.

Se tuvo que llevar un cuidadoso control de asistencia y haber insisti -- do a los alumnos para que avisaran y dieran informes de las causas -- que los llevaron a alejarse de sus estudios. Además se les aplicó -- una encuesta sencilla, teniendo que recurrir a la entrevista telefóni -- ca con aquellos alumnos que fueron detectados y que no pudieron concu -- rrir.

Las razones expuestas como causas de deserción son variadas y en oca -- siones se presentan en forma conjunta varias de ellas.

³ Documento: "Deserción de alumnos de primer ingreso en 1985 en la -- Facultad de Química de la UNAM", Toledo Macías, Josefina, Llano L., Mercedes, Taracena, T., Magdul.

Los datos obtenidos durante los años 1984-1985 son los siguientes:

CAUSAS	1984		1985	
	NUM. ALUMNOS	%	NUM. ALUMNOS	%
Falta de orientación	26	21.84	23	16.80
Problema familiar	11	9.24	10	7.30
Enfermedad	11	9.24	6	4.40
Problema económico	9	7.56	20	14.60
Lejanía Domicilio	8	6.72	0	0
Bajo nivel académico	7	5.90	9	6.56
Desadaptación al sistema escolar	0	0	9	6.56
Conflicto emocional	0	0	5	3.64
Otras	0	0	5	3.64
Suma causa determinada	72	60.50	87	63.50
Causas no determinadas	47	39.50	50	36.50
T o t a l desertores	119	100	137	100

Fuente: Estudio sobre la deserción al Laboratorio de Ciencia básica de los alumnos de primer ingreso a la Facultad de Química de la UNAM, 1986. Coordinación del LCB Fac. de Química UNAM.

Resultan por demás interesantes y muy esclarecedores los resultados a los que se llegan durante estos dos años.

En ambas generaciones la mala orientación o falta de ella ocupa el -- primer lugar como causa de deserción, seguido de otros problemas de índole no académica, hasta el quinto lugar que es ocupado por una deficiente preparación académica previa, condición que manifestaron tener los alumnos desertores (Cfr. Gráfica 1-12). Finalmente en séptimo lugar tenemos el problema de desadaptación al sistema escolar, para concluir con las causas que recaen dentro del ámbito académico. La aparición de otro tipo de problemas como los familiares, de salud, -- económicos, emocionales, etcétera, demuestran la interrelación de elementos, de situaciones que hacen posible que el alumno logre un ópti-

mo rendimiento escolar y por ende, la necesidad de tomar en cuenta el mayor número de factores para lograr detectar a los alumnos aptos para cursar una carrera en el área de la química y poder apoyarlos institucionalmente.

En síntesis, la población escolar que accede a la Facultad, aunque corresponde a una muestra de los pocos alumnos que logran llegar a los estudios profesionales, está lejos de ser homogénea y de reunir todos los requisitos socio-económicos*, de salud y académicos que serían deseables para iniciar estos estudios.

* Socio-económicos: edad de la población, lugar de residencia, estudios de los padres, dependencia económica.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA Y CONCEPTUAL PARA EL ANALISIS DE UN PERFIL DE CONOCIMIENTO

El análisis del perfil de conocimiento, aunque se refiere directamente a un instante en la vida del alumno y de la institución, para entenderlo a cabalidad se hace necesario ubicarlo dentro de la experiencia de enseñanza aprendizaje que han tenido los estudiantes en su paso por el sistema educativo y la experiencia que están por emprender dentro de la Universidad.

En este sentido hay que entender el paso de la educación media superior al nivel superior, como un salto muchas veces traumático y no como un paso -- continuo de un nivel a otro.

Vizualizado de esta manera, la entrada a nivel universitario habrá que conceptualizarla como un proceso general de adaptación al medio escolar, donde el éxito de este complejo proceso dependerá de las características de la personalidad del estudiante, de lo fuerte que resulten los cambios ambientales (nuevos horarios, imposibilidad de ir a comer a su casa, de dedicarse a las actividades extraescolares que tradicionalmente realizaba, etc.), de las exigencias económicas y académicas a las que se ve sujeto el alumno, así como de la motivación respecto de la carrera que ha elegido.

Es por ello que en este capítulo hablaremos del proceso de adaptación que tiene que realizar el aspirante a la Facultad de Química; del proceso de aprendizaje desde el punto de vista psíquico y fisiológico que se da en todo individuo (Memoria) y del proceso selectivo de información como factor determinante del proceso de aprendizaje (la Atención o reflejo de orientación). Por último, se explicita una definición conceptual de lo que entendemos por Perfil de conocimiento.

2.1 La adaptación al medio escolar

Si consultamos a los expertos en procesos de adaptación del individuo, ellos nos hablan de una fenomenología de la adaptación. Es decir, de

la existencia de una serie de variadas respuestas que se dan en el -- hombre ante cualquier tipo de cambio. El proceso de adaptación dependerá del cambio a enfrentar, como de la personalidad del individuo en cuestión, la rapidez del aprendizaje y de problemas específicos que aparecen en todo proceso de adaptación.

La adaptación se logra mediante una variada gama de cambios. Los más importantes son:

- Por características o variaciones morfológicas, ya sean externas como la disposición de miembros, ya internas como las estructuras de órganos.
- Por cambios fisiológicos como son las variaciones cuantitativas y cualitativas del metabolismo, secreciones, etcétera.
- Por cambios en el comportamiento: aptitudes etoecológicas, investigación y explotación de un medio.
- Por el uso de nuevos procedimientos técnicos, es decir por el modo delado y movilización del medio. Desde la reproducción de la tela de araña hasta el manejo de las más complejas técnicas humanas.
- Por reacciones colectivas, desde el simple efecto de grupo hasta los complejos sistemas técnico-culturales del hombre como son los ritos, mitos, normas y los sistemas de simbolización.*

Las diversas modalidades de la adaptación no son entidades aisladas, además de que las diversas vías de adaptación no son simplemente convergentes, sino que se interfieren y por último cada uno de los modos de adaptación define un medio que es propio de él.

Si pensamos en el conocido personaje de Robinson Crusoe, estamos refiriéndonos a la adaptación en un nuevo género de vida. La vida tiene un ciclo normal. Al ser afectado alguno de sus elementos, existe un proceso de compensación denominado adaptación a la sobrevivencia. Al

* Jean Piaget, Psicología de la inteligencia.

igual que este ciclo, podemos mencionar muchos más entre los que se encuentran el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera análoga si alteramos el ritmo o ciclo del individuo vendrá consigo el proceso de adaptación física, psíquica y social. Lo anterior se refleja en el aprendizaje que es proporcional al grado de adaptación de cada persona.

2.1.1 Sintomatología de la inadaptación

La Dra. Telma Reca de la Universidad de Buenos Aires nos habla de la sintomatología, las causas, el tratamiento y la prevención de la inadaptación escolar.⁴ Toma principalmente 3 grupos de síntomas:

- Trastornos y variaciones en el rendimiento escolar.
- Trastornos en la esfera de la conducta y las relaciones sociales.
- Trastornos en el estado de salud y en el funcionamiento del organismo.

Las causas que provocan estos síntomas de inadaptación las divide en dos grandes grupos:

- Las intrínsecas, inherentes al individuo (biológicas).
- Las extrínsecas, que obran desde el exterior sobre él (ambientales).

En general, las condiciones intrínsecas que hacen especialmente difícil la adaptación escolar son:

- Anormalidad mental
- Condiciones físicas deficientes.
- Conflictos mentales serios.

Factores que son básicos en la estructura de la personalidad y -

⁴ Telma Reca, La inadaptación escolar, 1979

de la conducta.

"La personalidad es un juego de fuerzas integrado por elementos hereditarios congénitos propios del individuo, y la acción que las experiencias y los estímulos externos han ejercido sobre este núcleo originario a partir del nacimiento"⁵

Entendida en general de esta manera la personalidad, podemos hablar de las condiciones externas del individuo como todas aquellas personas, cosas y fuerzas de orden material y espiritual -- que existen a su alrededor contribuyendo a formar su personalidad y motivar su conducta.

Estas condiciones, constituyen su medio ambiente.

"Se define el medio ambiente como el lugar geográfico en que vive, involucrando el clima, familia con cada uno de sus miembros, las opiniones, los sentimientos y el comportamiento que entre sí y hacia él observan, la casa y el barrio donde habita, los hechos que presencia, la alimentación, -- los cuidados de que su salud es objeto, la escuela a la que concurre, el taller en que trabaja, -- sus compañeros, sus maestros, etcétera"⁶

De acuerdo a lo anterior, describiré los cambios que afectan al medio en que se desenvuelve el alumno de primer ingreso.

2.1.2 Los alumnos de nuevo ingreso y la adaptación

El alumno de nuevo ingreso debe realizar un complejo proceso de adaptación debido a su incorporación a un nuevo ambiente. El alumno se ve impactado por: el conocimiento de nuevas personas, distintas maneras de comportarse y nuevas reglas a que es sometido. Por la iniciación de un nuevo aprendizaje escolar, con todas sus implicaciones: esfuerzo intelectual, establecimiento de competencia con los demás, aparición de la responsabilidad individual en el trabajo, pérdida del apoyo, la ayuda o la disculpa fincada.

⁵ Op. Cit. pág. 130

⁶ Op. Cit. pág. 132-133

Así que la concurrencia a la escuela repercute en la personalidad favorable o desfavorablemente. Una persona proveniente de un hogar más o menos estable puede encontrarse con una escuela que tenga una formación defectuosa o con conflictos internos tales que generen una gran influencia negativa a su personalidad. Lo anterior se complica aún más si el alumno proviene de un medio hostil. Cuanto más indigente y menos adecuado es el desarrollo de la persona, mayor significado pasa a tener su vida en la escuela.

"Es evidente que no sólo el intelecto de la persona va a la escuela. Va el todo entero, con sus ansiedades, sus alegrías y su actividad presente y pasada, y con su pujante necesidad de vivir, desarrollarse y ocupar un lugar propio y digno"⁷

Es decir, el que se incorpora es un ser humano que tiene una historia previa.

A través de su persona, interactúa con todo el medio socio-económico en que se desenvuelve, con los medios de cada uno de sus compañeros y con la resultante de la vida escolar.

Conviene tener en cuenta un elemento más: el estado del sujeto en un determinado momento, resultado de factores transitorios de alteración, como son los estados fisiológicos tales como el hambre y la fatiga, o los patológicos como la enfermedad y la intoxicación. En consecuencia, al hablar de conducta y de adaptación en la escuela no podemos hablar de factores hereditarios y ambientales que las condicionan, sino de características de la personalidad y de factores ambientales actuales.

2.2 Memoria

2.2.1 Personalidad, aprendizaje y memoria

Pasemos ahora a analizar de qué manera se presenta el proceso de aprendizaje en el individuo, desde el punto de vista psíquico

⁷.Op. Cit. pág. 148

y fisiológico, dentro del proceso de adaptación al medio escolar que tiene que vivir el alumno de primer ingreso.

Según el Dr. Ernesto Weber (1985) los niveles estructurales de la personalidad son:

- Necesidades
- Pulsiones/instintos
- Aprendizaje
- Conocimiento
- Yo o si mismo
- Yo trascendente

En cuanto al aprendizaje nos dice que:

"es la estructura de la personalidad la que a través de la memoria y de la experiencia nos permite seleccionar conductas satisfactorias. Las conductas así seleccionadas se repiten y constituyen disposiciones aprendidas. Estas, se organizan bajo diversas estructuras de la personalidad"⁶

Las disposiciones aprendidas pueden organizarse alrededor de estructuras inferiores como son las necesidades, pulsiones e instintos. Tal es el caso de la falta de más espacios para estudiar, lugares higiénicos y económicos para comer, distancia al centro educativo, facilidades de acceso a las bibliotecas especializadas, facilidad para fotocopiar, actitudes favorables o no de los profesores frente a los alumnos, vínculos maestro-alumno, alumno-alumno y la mayor o menor identificación con la institución.

También la personalidad puede desarrollarse alrededor de estructuras superiores como el conocimiento o el yo. La personalidad crece y se asienta mediante el estudio, las actividades grupales de aprendizaje con base al intercambio de experiencias, el libre juego de la creatividad y tantos otros caminos por los cuales el

⁶ Weber, Ernesto: UIA, 1985

hombre en sociedad se hace más hombre.

De manera que es indudable que el aprender es condición sine qua non para consolidar la personalidad del individuo. Ahora bien, la complejidad de la función de "aprender" está relacionada con la retentividad, la especificidad y la amplitud de la memoria.

El estudio de las características de la memoria es uno de los -- elementos esenciales de la ciencia psicológica. Es evidente que cada sentimiento, experiencia (Impresión) o movimiento deja cierta huella, un rastro que se conserva durante algún tiempo, y al producirse ciertas condiciones se manifiesta nuevamente, convirtiéndose en materia de conciencia. Con base a ésto, "se entiende por memoria la impresión (grabado), retención y reproducción de las huellas de la experiencia anterior, lo que da al hombre la - posibilidad de acumular información y contar con los indicios de dicha experiencia tras desaparecer los fenómenos que la motiva - ron" ⁹

La memoria está relacionada equitativamente con la parte emocional, con las percepciones, con el afianzamiento de los procesos motores y con la experiencia intelectual.

2.2.2 Memoria y grabación de huellas

Los procesos grabadores de las huellas son independientes de la actividad del pensamiento. H. Ebbinghaus en 1885 estableció un procedimiento para estudiar las leyes de la memoria pura, el -- cual consiste en aprender sílabas carentes de sentido y que no -- engendran asociaciones de ningún género. Es evidente que al - - aprender sílabas con sentido entra en juego gran parte de la actividad del pensamiento lo cual hace más fácil la reproducción, así que una vez libre de esta posibilidad se dedujeron las cur-vas fundamentales del aprendizaje (memorización), además de la -

⁹ A.R. Luria Atención y Memoria, 1979. pág. 55

duración del mantenimiento de las huellas en la memoria y el proceso de extinción de las mismas (curva del olvido)¹⁰

Existe la memoria voluntaria e involuntaria, siendo naturalmente nuestro estudio desarrollado con base en la primera.

El mérito del primer estudio sistemático de las formas superiores de la memoria en el niño pertenece al Psicólogo L.S. Vygotskij (1934), quien a fines de la década del veinte por primera vez abordó como tema de investigación especial la problemática relativa al desarrollo de las formas superiores de la memoria. - - - Vygotskij junto con A.N. Leontiev y L.V. Zankov (1944), mostró -- que las formas superiores de la memoria son un aspecto complejo de la actividad psíquica, un aspecto de índole social por su origen y mediatizado por su estructura. Además examinó las etapas fundamentales de la evolución del recuerdo mediatizado más complejo.

Sólo en los dos últimos decenios ha cambiado de manera substancial el estado de cosas a este respecto. Han aparecido investigaciones indicativas de que los procesos de grabación, retención y reproducción de las huellas están relacionados con cambios bioquímicos profundos, en particular, con modificaciones del ácido ribonucleico (Hyden 1964), y que las huellas de la memoria se pueden transferir por vía humoral y bioquímica (McConnell y otros 1959). Se iniciaron intensos estudios de los procesos nerviosos íntimos de reverberación del estímulo, que es el mantenimiento de la excitación de las redes circuitos nerviosos. A estos procesos se les empezó a considerar como producto del substrato fisiológico de la memoria. Apareció un sistema de investigaciones en el que se estudiaba con minuciosidad el proceso de afianzamiento (consolidación) gradual de las huellas, el tiempo necesario para ello y las condiciones que motivan la destrucción de las mismas.

¹⁰Ebbinghaus, H. Memory

Por último surgieron investigaciones que trataban de delimitar las regiones del cerebro necesarias para la conservación de las huellas y los mecanismos neurológicos de recuerdo y olvido. Por esta razón examinaremos las bases fisiológicas del proceso.

2.2.3 Bases fisiológicas de la memoria

Las bases fisiológicas de la memoria se refieren a la conservación de las huellas en el sistema nervioso. Para registrar o dejar grabada una huella o una excitación momentánea del sistema nervioso, es necesario saber que en investigaciones de este tipo se descubrió que las neuronas son algo más que simples aparatos receptores de señales y reguladores de las respuestas correspondientes. Se trata de algo más complejo, ya que conservan las huellas del estímulo, dando respuestas rítmicas engendradas por dicho estímulo, y ésto ocurre mucho tiempo después de que éste deja de ejercer influjo. A este efecto se le denomina Memoria Fisiológica, la que se puede observar tanto en una sola neurona como en el funcionamiento de todo el sistema nervioso en su conjunto.

Según han demostrado las investigaciones, la repetición duradera de la misma señal conlleva la habituación a ésta, lo que se manifiesta en la desaparición de los reflejos de orientación ante dicho estímulo.

Lo más característico es el hecho de que al producirse un pequeño cambio de la intensidad o la naturaleza del estímulo aparecen de nuevo los indicios del reflejo orientador.

Sabemos que cuanto más frecuentemente es una señal determinada, cuanto más se acostumbra el sujeto a ella, tanto más de prisa responde a la misma con una reacción motora. Una investigación minuciosa ha probado que dicha ley subsiste en las condiciones más simples, y que la rapidez de la reacción a la señal es directamente proporcional a la frecuencia con que ésta aparece.

El cerebro registra no sólo el hecho mismo de producirse la señal, sino también la frecuencia con que aparece. De hecho, el recuerdo de la señal y la regulación de la rapidez de respuesta en armonía con el grado de probabilidad de surgimiento de la señal constituye una de las funciones esenciales de la actividad cerebral.

Lo visto en los párrafos anteriores se da en las carreteras cuando los conductores quedan como hipnotizados y sus reflejos bajan notablemente. Es por las mismas consideraciones anteriores que los vehículos detenidos deben poner luces intermitentes con frecuencia apropiada para lograr que reaparezca el reflejo de orientación.

En lo escolar, lo anterior se observa en las clases expositivas en que el maestro está quieto en un lugar, hablando en forma monótona, sin poner énfasis en los puntos esenciales. En oposición a éste, tenemos el maestro ágil, que hace algunos desplazamientos en el salón, que cambia el ritmo de la exposición, que regresa o repite ciertos conceptos tomándolos y retomándolos una y otra vez a fin de reforzarlos, y que varía el volumen de la voz y su tonalidad para darle más vida al pensamiento.

Si los maestros pasan de la clase expositiva (pasiva) a la clase en que el alumno es partícipe de la elaboración del conocimiento (clase activa) se tendrán todos los estímulos necesarios para lograr el aprendizaje, ya que las interacciones entre los alumnos serán múltiples, variadas y estimuladoras de las motivaciones particulares de cada uno de ellos. La frecuencia y la intensidad de las señales estarán dadas por los propios alumnos y el maestro será el que modere el trabajo grupal dando los estímulos adecuados para hacer reaparecer los reflejos de orientación cuando éstos se vayan perdiendo. Asimismo, en las síntesis parciales y globales retroalimentará aquellas señales y/o conceptos que deban registrarse y asimilarse en forma más profunda por parte de los estudiantes.

2.2.4 Consolidación o retención de experiencias

En cuanto a la consolidación o retención en el sistema nervioso de lo aprendido, se han hecho numerosos estudios experimentales. Especialmente los norteamericanos y rusos han determinado que el tiempo óptimo para el afianzamiento de un hábito se calcula en 15 minutos. De aquí que los maestros de didáctica señalan la necesidad de no introducir más allá de tres conceptos nuevos en una sesión de cuarenta y cinco o cincuenta minutos.

Cuando a una persona se le somete a la adquisición de un hábito y se produce un estímulo en forma brusca, antes de 15 minutos el hábito desaparece. Pero no sólo provoca esta situación, sino que además impide la adquisición de nuevos hábitos por el estado del cerebro. Tales situaciones se dan en clase cuando alguien interrumpe la clase, cuando se dan portazos, cuando hay un temblor que provoca pánico en el grupo o bien cuando ocurre un accidente. Se necesita un tiempo para retomar el hilo de la clase. En tales casos, el maestro puede hacer una síntesis de los últimos conceptos vertidos para dar pie a la reaparición del reflejo orientador del proceso de aprendizaje.

También causan el mismo efecto algunos agentes farmacológicos -- suscitando un estado inhibitorio de la corteza, u ocasionando un alto estado de excitación de la misma seguido de convulsiones. En este caso el tiempo de consolidación es de 30 minutos. Se ha demostrado la existencia de ciertas substancias que aceleran el proceso de consolidación, una de ellas es la estricnina, la que inyectada, activa notablemente la consolidación y la hace más resistente a los influjos destructores. No se han estudiado los efectos secundarios en relación a estas experiencias. Estos procesos y tiempos de consolidación varían de persona a persona. En personas lentas el tiempo de fijación aumenta.

En base a estos estudios sabemos que el estado de salud física de la persona es determinante para el proceso de consolidación, se ha observado que al momento de la excitación o emisión del es

tímulo, la persona con algún padecimiento de salud, presenta espontáneamente determinado síntoma, característico de una patología. Se provoca un trauma, y consecuentemente se evita la consolidación de la información y quizá todavía peor favoreciendo la fijación de un error.

Lo anterior nos habla entonces no sólo de la presencia de sub - tancias favorecedoras o desfavorecedoras de la asimilación, sino que nos lleva a plantearnos el problema del estado de salud, la alimentación y el tiempo dedicado al descanso para reponer periódicamente la capacidad de trabajo del escolar. En este sentido es preocupante esa cifra que nos muestra que uno de cada cuatro alumnos (24.2%) debe ir a una revisión más completa, y luego los altos índices de diagnósticos obtenidos en esta segunda etapa. - De alguna forma, una parte importante de nuestros alumnos requiere de un apoyo médico para mejorar sus posibilidades de éxito.

De la misma manera, la información acerca de la extracción socio económica de nuestra población estudiantil, nos adelanta que en parte apreciable de los hogares no se dan las condiciones favorables al trabajo académico. Recordemos, por ejemplo, el bajo nivel académico de los padres y el probable hacinamiento en muchos de esos hogares.

2.2.5 Reproducción de las experiencias asimiladas

Se acostumbra llamar memorización a la reproducción de una situación o información dada en un período corto de tiempo sin haberse consolidado. A esto se le denomina memoria a corto plazo, entendiendo por tal el estado en que se han formado pautas, las -- que aún no están afianzadas. En la evaluación escolar académica se da esta característica, la cual no significa que la persona - esté preparada o no dependiendo de su resultado, porque no se conoce el proceso por el cual respondió a las preguntas. El estudiar poco tiempo antes de un examen, no significa dejar consolidada la información, ya que depende de la cantidad de material - estudiado la eficiencia de aprendizaje. Es decir, a mayor volu -

men menor es el rendimiento de lo aprendido. Además es independiente de la memoria a largo plazo. A nuestro entender lo que se pretende medir en un examen es la memorización a largo plazo, entendiéndose por tal, el estado en que ya se han formado las pautas; pero no sólo se han formado, sino que se han consolidado hasta el punto de poder persistir durante largo tiempo y resistir el efecto destructivo de influjos marginales. A fin de cuentas, ésto es lo que interesa con el aprendizaje que pretendemos.

¿Cuáles son, pues, los mecanismos fisiológicos subyacentes a la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo?

Ya en los decenios del treinta y el cuarenta se efectuaron observaciones que sirvieron de base para enunciar la hipótesis sobre la naturaleza de los procesos nerviosos que subyacen a la memoria a corto plazo.

Las investigaciones morfológicas y morfofisiológicas de los neurofisiólogos Lorente de No (1938) y McCulloch (1943) establecieron la existencia en la corteza cerebral de unas estructuras que permiten que la excitación circule durante mucho tiempo por circuitos cerrados. Sirvió de base el hecho de que en los axones de neuronas sueltas existen unas ramificaciones que retornan al cuerpo de la misma neurona y conectan directamente con ella. Lo hacen con ciertas dendritas de la misma. Así se crea la base para la circulación permanente de las excitaciones dentro de las cadenas circulares cerradas o circuitos reverberadores de la excitación.

Existen razones para pensar que en el sistema nervioso hay además ciertas estructuras más complejas de redes neurónicas donde funcionan los círculos reverberadores estables de la excitación. Dichas estructuras son complejos funcionales de neuronas, unidas entre sí por otras neuronas intercalares o neuronas con axones cortos, cuya función consiste en transmitir la excitación de una neurona a otra, asegurando el flujo duradero de la excitación por redes de mayor complejidad llamados circuitos reverberantes.

Algunos investigadores estiman que los circuitos reverberantes - de la excitación son precisamente la base neurofisiológica de la memoria a corto plazo. Un mecanismo esencial de conservación de las pautas viene a ser, de conformidad con esos supuestos, la transmisión sináptica de la excitación, que asegura además el paso de ésta, de una neurona a otra y da la posibilidad de plasmar la subsistencia duradera de las excitaciones que fluyen por los circuitos reverberantes.

Según dicha teoría, el trauma destruye el flujo de la excitación por los circuitos reverberantes y motiva la desaparición de las huellas que subsistían gracias al mismo.

Otro mecanismo de mantenimiento de las huellas está relacionado con cambios bioquímicos profundos que pueden ocurrir no sólo en las sinapsis, sino también en el propio cuerpo de las neuronas y en sus diversos órganos.

El investigador sueco Hyden, en 1964 demostró que todo estímulo de las células nerviosas entraña una elevación notable del contenido de ácido ribonucleico (ARN), mientras que la inexistencia - prolongada de excitaciones disminuye el contenido de ARN. Los cambios del ARN tienen carácter específico y se pueden considerar como mecanismo bioquímico de conservación de las huellas de la memoria. Esto se confirma con el hecho de que dichas modificaciones del ARN, suscitadas por determinados influjos, se transforman en específicas, y que influencias diferentes originan diversos cambios del ARN. Lo anterior fue corroborado por el investigador norteamericano Morrell (1961).

Finalmente, la modificación del ARN como resultado del estímulo se relaciona con otros tejidos del cerebro en el mantenimiento de las pautas. Tal es el caso de la neuroglia que envuelve -- las células nerviosas con una densa masa esponjosa de tejido que sostiene al cerebro y desempeña funciones más complejas, participando tanto en los procesos metabólicos como en la regulación de los procesos de estimulación que ocurren en las estructuras ner-

viosas. Seguramente también participan en el proceso de la subsistencia de las pautas que surgen en el tejido nervioso del cerebro.

Algunos investigadores buscaron los mecanismos de la memoria duradera en ciertas modificaciones morfológicas que se originan en el aparato sináptico de las neuronas suponiendo que justamente esas neoformaciones morfológicas son el sustrato de la memoria a largo plazo.

Arienes Kappers había señalado que el aumento de axones y dendritas no era casual y que las ramificaciones de la neurona se orientan hacia el estímulo en curso. Este fenómeno al que Kappers llamó neurobiótico, quedó confirmado en observaciones posteriores. Actualmente se supone que la orientación del crecimiento de las ramificaciones neuronales viene determinada en gran medida por el funcionamiento de las neuronas y por los programas dependientes del código de estimulación, y sirven de base a la actividad de las mismas.

El crecimiento del sistema axono-dendrítico de diversas neuronas se produce también en vida de las mismas. Se estimula en gran medida por el ejercicio y se demora por el uso precario de uno u otro sistema. El ejercicio eleva considerablemente en número de sinapsis, aumenta el de burbujillas que transfieren la estimulación en las neuronas y la cantidad de pequeñísimas adherencias existentes en los axones. Todo esto se considera ahora como el aparato neuroquímico fundamental, que asegura la transmisión de la estimulación en las sinapsis. Esas mismas reacciones de movimiento y crecimiento surgen al producirse la estimulación, no sólo en los apéndices de las neuronas, sino también en la neurona (A.I. Roytback, 1955). Es ese efecto de formación de nuevas sinapsis el que constituye el sustrato de la memoria a largo plazo.

Como se ve, el estado de salud de los estudiantes en su más amplia concepción, será decisivo para un buen aprovechamiento es-

colar. Lo visto en los párrafos anteriores nos permite preveer la existencia de diferentes tipos de memoria de acuerdo a los niveles de integración logrados en el proceso fisiológico del -- aprendizaje.

2.2.6 Tipos de memoria

En psicología existen varios tipos de memoria los que analizaremos en orden de su creciente complejidad y sólo aquellos relacionados con los procesos cognoscitivos, dejando al margen el estudio de los fenómenos de la memoria emocional y motora.

En los procesos cognoscitivos se distinguen varios tipos de memoria de acuerdo a la profundidad y la complejidad de los procesos. De acuerdo a ésto se tiene la memoria por imágenes sucesivas, - gráficas, de representación y la memoria discursiva.

Las imágenes sucesivas constituyen la forma más elemental de la memoria sensorial. Se manifiestan tanto en la esfera visual como en la auditiva y sensitiva general.

Las imágenes gráficas consisten en la capacidad de reproducir -- imágenes nítidas y precisas de objetos o símbolos vistos ante -- riormente o de escenas completas, que persisten durante mucho -- tiempo después de haber cesado la presencia de los mismos. Cada una de ellas constituye algo así como un producto único retenido en todos sus detalles. Tal es el caso de aquellas personas que tienen memoria fotográfica . Es decir, que retienen la información sin mayor procesamiento.

Con frecuencia durante la niñez hemos estado en este caso, cuando memorizamos una poesía en la que desconocíamos el significado de algunas palabras, provocando la no comprensión del texto completo. Consecuentemente, lo que memorizamos son las palabras como símbolos fonéticos y no el contenido ideográfico. Caen tam -- bién en este caso los retratistas que reproducen la imagen de la persona o el paisaje tal como si fuera una fotografía.

Retomando los aspectos fisiológicos de la memoria, hay razones para pensar que existen tanto sustancias, como iones potasio, que refuerzan las imágenes gráficas, como otras que las atenúan sustancialmente, tal es el caso de los iones calcio. Hermanos Jaensch.

Las imágenes de representación son bien conocidas de todos, decimos que tenemos idea de un árbol, de un limón o de un perro, significando que nuestras vivencias han dejado en nosotros las pautas de esas imágenes. Es por esto, que la existencia de imágenes de representación se valora como la forma más esencial de la memoria.

Aparentemente las imágenes representativas pueden parecer más pobres en el orden visual que las imágenes gráficas, ya que son esquemas o un contorno general de la cosa dada. Incluyen en su estructura diversos aspectos de representaciones sobre la cosa. Así, la imagen representativa del limón incluye tanto su aspecto exterior en forma y color como el sabor del mismo, su piel rugosa, su peso, etc. La imagen de la mesa, además del aspecto sobrio y esquemático de la misma, nos informa también de su empleo, así como de las huellas de la mujer que ha estado sentada, ha comido y trabajado en ella, etcétera.

Otra peculiaridad de la imagen de representación consiste en incluir en su estructura la elaboración intelectual de la impresión acerca del objeto o experiencia, el desglose de sus rasgos más esenciales y la inclusión de los mismos en determinadas categorías. En otros términos, el proceso es visualizado como formado por otros procesos y a su vez como parte de otros procesos. Al mismo tiempo hay procesos de análisis y síntesis que se dan casi simultáneamente y en diferentes grados de amplitud y profundidad.

En base a esto se puede afirmar que un análisis con fundamento en algún perfil forma parte de este tipo de imágenes lo que resulta en tener un buen nivel de abstracción. Es decir, el per-

fil representa al mismo tiempo el análisis y la síntesis del proceso estudiado en un momento dado, sea éste un instante o un período determinado.

Así pues, en la imagen de representación, nuestra memoria no retiene pasivamente la huella de lo ya percibido, sino que efectúa una honda labor, asociando toda una serie de impresiones, -- analizando el contenido del objeto, generalizando dichas impresiones y aunando las propias vivencias y experiencias directas con el conocimiento que se tenga acerca de la materia dada. En ésto consistiría el proceso de asimilación del conocimiento planteado por Piaget.

La memoria discursiva es considerada como una forma específica -- mente humana de retener la información, ya que contempla aspectos mucho más complejos y elevados.

Este tipo de memoria conlleva siempre la elaboración de la información, desglosando dentro de ella lo esencial y abstracto de lo insustancial y accesorio, y reteniendo no las palabras directamente percibidas, sino las ideas que figuran en la información discursiva. Es decir, a la memoria discursiva le subyace siempre un complejo proceso de selección y recodificación de los informes comunicados.

Frecuentemente se llama asociativa o lógica a la memoria discursiva. Esto se debe a que las palabras nunca suscitan en nosotros representaciones aisladas, sino cadenas enteras o matrices de elementos asociativos lógicamente relacionados.

Es indudable que de nada sirve el proceso de memorización cualesquiera que sea, si no se manifiesta o se muestra lo retenido hacia el exterior de la mente del hombre ya sea en forma escrita, oral o motora. Esta peculiaridad es característica sólo del ser humano. A esta actividad orientada a retener y reproducir el material grabado en la mente se le denomina actividad mnémica.

En la actividad mnémica al hombre se le asigna el cometido de memorizar selectivamente los datos sugeridos, retenerlos y luego reproducirlos o recordarlos. A este respecto se ha de definir con claridad el material que se propuso recordar, separándolo de todas las impresiones marginales, de modo que al reproducirlo se afiance a esos datos, sin entrelazarlos con asociaciones extrañas de ninguna especie. La labor de memorizar está separada de la reproducción por un cierto tiempo, breve en algunos casos y considerable en otros.

A la rapidez de reproducción la asociamos implícitamente con la brillantez de inteligencia de una persona. Pero no basta la rapidez, ésta debe ir asociada con la capacidad de integración de los diversos elementos que son pertinentes al discurso en cuestión. En la medida que ésto se da, es lícito hablar de personas inteligentes y brillantes.

De aquí que las clases expositivas de dos horas o más no alienan la retención de información ni la retención de los alumnos, los cuales pasan de noche a lo largo de la mayor parte de la clase. Como consecuencia, el alumno se dedica a tomar notas donde registra conceptos y expresiones que a veces ni siquiera ha entendido y mucho menos lo puede haber asimilado.

En resumidas cuentas la finalidad del aprendizaje es sin duda alguna, la reproducción de lo memorizado en cualesquiera de sus tipos.

Resulta importante recalcar, como ya antes se dijo, que el volumen de lo memorizado varía en función del método de presentación del material, sea en forma visual o en forma escrita o motora. Además, que el aumento de información conlleva demora y retardo del proceso de memorización. En este caso tiende a predominar la retención de los últimos elementos y los primeros, lo que en psicología se llama factor de extremo.

2.2.7 La curva del olvido

Todos tenemos la experiencia de haber aprendido algo en alguna ocasión y de haberlo olvidado parcial o totalmente después de un tiempo. Estos aprendizajes se refieren tanto a aprendizajes de tipo motor como de tipo intelectual. Así tenemos que en la niñez y la juventud pudimos cabalgar sintiéndonos casi como una sola pieza con el caballo, llevando el ritmo y casi sin cansarnos. Dejada esta actividad por veinte o treinta años, veremos que debemos empezar de nuevo una etapa de aprendizaje, ya que nuestro comportamiento motor no responde ni con mucho a las necesidades de acoplamiento con el animal. Sin embargo, el tiempo de reaprendizaje será menor que el que necesitaría una persona de su misma edad que nunca hubiera cabalgado.

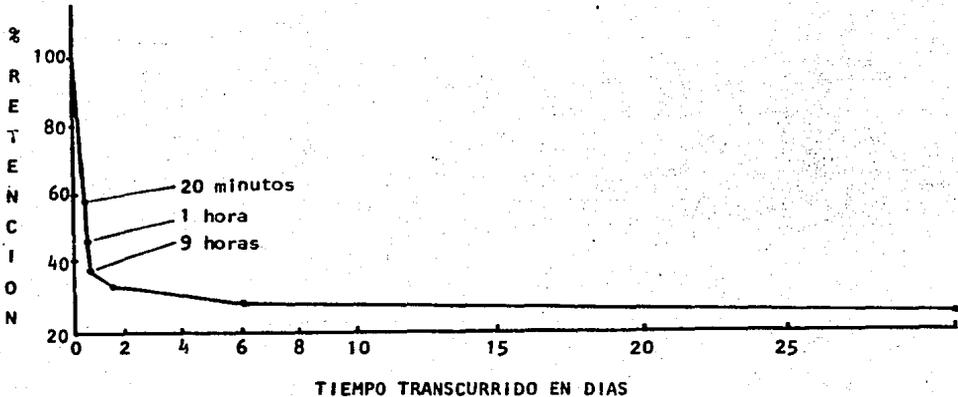
Entre los maestros se tiene también la experiencia de los efectos de los días de feriado y los puentes sobre el aprendizaje. La interrupción del proceso de enseñanza-aprendizaje siempre implica un retroceso. De allí que los maestros experimentados reinician la actividad con una o más sesiones de revisión o repaso de los principales conceptos vistos con anterioridad.

Asimismo, al iniciar el año o el semestre escolar, el maestro ocupa algunas sesiones en revisar los conceptos que son prerrequisitos para el inicio del nuevo curso.

Estas y muchas otras experiencias de la vida cotidiana dieron lugar a que los psicólogos del siglo pasado iniciaran estudios en que relacionaban las técnicas de aprendizaje con la cantidad y la calidad de lo aprendido con el olvido y el tiempo transcurrido entre el momento de aprender y el momento de recordar lo aprendido. En este aspecto destacan los trabajos de Ebbinghaus por ser los primeros en que se abordó el problema con los criterios de la psicología experimental (Ebbinghaus, *Psychology Today*. Braun, Linder Randomhouse N.Y. 1979). En sus estudios, Ebbinghaus llegó a obtener una relación entre cantidad de conceptos aprendidos y la cantidad que se puede reproducir después de diferentes tiempos.

En general, se observa que la curva desciende rápidamente en el inicio, y que se convierte en una asíntota después de un período dado.

CURVA DEL OLVIDO



Fuente: Ebbinghaus, *Psychology Today*
Braun, Linder Randomhouse N.Y., 1979

En la gráfica anterior se ve cómo el olvido es rapidísimo al inicio, para luego estabilizarse entre 30 a 35% de conceptos retenidos al cabo de 31 días.

En este sentido se han continuado los estudios a lo largo de este siglo viendo además otras variables que influyen tanto en la permanencia de lo asimilado como en la forma de evocar conocimiento o destrezas que se creían perdidos.

Llevando lo anterior al problema que nos ocupa podríamos presentar el siguiente razonamiento:

Supongamos que a lo largo de los tres años de los estudios de nivel medio-superior (Preparatoria o Colegio de Ciencias y Humanidades)

dades) se han tratado todos los programas completos, que no ha habido interferencias de ningún tipo y que los conceptos fundamentales han sido retroalimentados a lo largo del ciclo escolar. Supongamos también que una muestra de alumnos brillantes ha obtenido rendimientos de 100% en todos sus exámenes. Pues bien, si a estos alumnos, con estas condiciones previas de preparación, se les aplica un examen a los cuatro meses de haber egresado, se tendrá que el rendimiento promedio es de 30 a 35%.* Es decir, se cumple con la curva del olvido. Naturalmente que habrá alumnos con rendimientos desde 20 hasta 90%, ya que la capacidad de mantener vigentes los conocimientos adquiridos está ligada a un sin número de factores que han sido estudiados por los psicólogos.

Es con base a estos y otros estudios que los psicólogos educacionales dan las bases psicológicas para el desarrollo y manejo de las técnicas didácticas y de los métodos pedagógicos, con lo cual se va conformando la ciencia de la educación.

Así como el olvido nos permite reinterpretar los resultados de encuestas en que se evalúa lo aprendido con anterioridad, así también es necesaria la toma de conciencia acerca de lo mal aprendido. Es decir, hay que tener presente la fijación de errores, los que pueden ser de 20 hasta 80% en el aprendizaje de lenguas extranjeras. Esto se explica evidentemente por el hecho de asimilar el idioma como un proceso memorístico en que se emplea fundamentalmente la memoria gráfica. En la práctica docente estos errores se acumulan a través de la toma de apuntes de clase, en que el alumno escribe lo que cree entender.

2.3 La atención

2.3.1 La atención y reflejos de orientación

Hemos estado viendo la actividad mnémica y algunos de los factores que contribuyen a su eficiencia. Ahora conviene desarrollar algunas ideas acerca de un factor que es determinante para obtener la máxima eficiencia en la memorización y en la aplicación -

* Examen general de bachillerato

de lo aprendido. Este factor es la atención, al que en psicología suele llamársele reflejo de orientación. Es de todos conocido que hasta nosotros llegan permanentemente un sinúmero de estímulos, de los cuales seleccionamos los que en ese momento nos interesan. En otras palabras, "denominamos atención al proceso selectivo de la información en función de los programas de acción elegidos y al mantenimiento de un control permanente sobre los mismos".¹¹

Este carácter optativo de la actividad consciente, que es función de la atención, se manifiesta en nuestra percepción de todos los procesos incluyendo los motores y los intelectuales. De aquí deriva el hecho de que el hombre puede seleccionar, organizar y orientar las tareas creadoras que él mismo plantea.

Es evidente entonces que una vez fijado el campo de acción de la actividad consciente se procederá a recurrir al fondo integrado de procesos a los cuales tiene acceso la conciencia, convirtiendo a parte de ellos en el centro de atención y por lo tanto en los dominantes respecto a todo el resto de trasfondo de la información acumulada. Dependerá de la tarea fijada el volumen de la atención, o el número de señales aparentes y/o de asociación que serán activadas. Asimismo, dependerá de ésta, la permanencia de los procesos destacados condominantes. En todo caso, puede darse una especie de ciclo en que ciertos procesos alternen con otros la condición de dominantes o no. En este caso la preeminencia de ciertos procesos estará determinada por el grado de compromiso que el sujeto haya adquirido con la tarea que se ha propuesto y por los factores externos que contribuyen a reforzarla. Este compromiso está ligado en parte a la intensidad o fuerza de los estímulos y a la novedad o diferencia con respecto a otros. Es por tal razón que expondremos una breve revisión de las bases fisiológicas de la atención.

¹¹ A.R. Luria Atención y Memoria, 1979. Pág. 7

2.3.2 Bases fisiológicas de la atención

Estamos conscientes de que vivimos inmersos en un medio riquísimo en estímulos que compiten por atraer nuestra atención. Estos pueden provenir del exterior, tanto del medio físico como del social, y de nuestro interior del funcionamiento mismo de nuestro organismo y de nuestro rico y complejo aparato psíquico. En todo caso, la cantidad de estímulos es tan grande que vivimos seleccionando los que son apropiados en un momento dado y prescindiendo o aparentemente no captando otros. El desarrollo de estas capacidades es una de las características del *homo sapiens* y es y debe ser una de las líneas conductoras del proceso formativo del hombre, tanto por la enseñanza refleja como por la formal.

Y ¿qué dicen los fisiólogos en cuanto a lo anterior?

Sherrington. (1934) ha planteado una teoría general del campo motor, con los embudos de Sherrington. La idea fundamental consiste en que poseemos un aparato neurológico en el cual las vías aferentes (sensitivas) son mucho más abundantes y densas en neuronas que las eferentes (motoras). De manera que el embudo consiste en que llegan muchos estímulos del exterior y salen pocas respuestas hacia el exterior.

Desde luego, será la corteza cerebral en su estado de vigilia - en la que se darán los procesos de selección y de mantenimiento de los equilibrios psíquicos. En ella debe lograrse un tono cortical óptimo que permita obtener los productos apropiados de esas formas superiores de la actividad consciente del hombre, - con sus arduos procesos cognoscitivos y sus complejos programas de acción que constituyen el flujo de la vida. De este funcionamiento dependerá la capacidad potencial y utilizable en el proceso de aprendizaje.

2.3.3 Capacidad potencial y utilizable

Cuando hablamos de capacidad potencial, nos referimos a los niveles a los que podría realizar la tarea el estudiante cuando se

encuentra libre de conflictos emocionales y de tensiones que pudieran debilitar su atención. Esta capacidad potencial o eficiencia de funcionamiento está condicionada tanto por el coeficiente intelectual como por la rapidez de aprendizaje. En otros términos, depende de la información acumulada a lo largo de la vida, de la capacidad de utilización de ella, de la capacidad de racionalización, de la perspicacia del buen observador, etcétera, y todo esto irá ligado a un buen estado de salud, en el que la adecuada nutrición juega un importantísimo papel. Asimismo, esta capacidad se manifestará mejor en un ambiente sano que en uno conflictivo.

Ligada a lo anterior va la rapidez o velocidad de aprendizaje. El ritmo con que se aprende va ligado a las motivaciones de la persona, es decir, a los impulsos internos personales, que la impulsan a adquirir habilidades intelectuales o motoras (destrezas). En el caso de la enseñanza, el método de presentación y las técnicas didácticas jugarán un papel importantísimo.

Las dificultades, inherentes a todo aprendizaje, jugarán un papel importante también en la rapidez, ya que si son muy fuertes pueden llegar a provocar un rechazo hacia la tarea, causando incluso un abandono de ésta. En cambio, cuando sentimos que aprendemos, o mejor si logramos verificar que aprendemos por algún sistema de autoevaluación, vemos que la motivación se refuerza y la rapidez de aprendizaje aumenta.

La autoevaluación como medio de verificar el aprendizaje, debe ir acompañada de una buena dosis de espíritu crítico, a fin de constatar no sólo la cantidad sino también la calidad de lo aprendido. Si esto no se da, puede haber aprendizaje rápido pero con muchos conceptos no bien aclarados o lo que es peor conceptos erróneos. Eso resulta de mayor gravedad, ya que descubrir errores es difícil y eliminarlos aún más.

En este sentido, el maestro que inicia su clase pidiendo a los alumnos que hagan la síntesis de la clase anterior, tiene oportunidad de retroalimentar la clase y de descubrir errores concep -

tuales, sin esperar a que el alumno fracasase en el examen parcial o final.

2.3.4 Perfil de conocimiento

Según el diccionario de la Real Academia Española la palabra - - perfil proviene del latín Per = por Filum = línea

Entre otras acepciones se tiene la de postura en que no se deja ver sino una sola de las dos mitades laterales del cuerpo o - - figura que presenta un cuerpo cortado real o imaginariamente por un plano. El concepto de perfil se usa en caligrafía, geometría, pintura, economía, química, meteorología, etcétera.¹²

En las diferentes disciplinas en que se emplea el término se le define estableciendo las características más sobresalientes del objeto en cuestión en un momento dado. Pueden ser de conjunto o particulares, casi siempre son características variables que - se modifican con el tiempo, de manera que el perfil varía en mayor o menor medida con el paso del tiempo.

En cuanto al concepto de conocimiento la Real Academia Española de la Lengua expresa que el conocimiento es la acción o efecto de conocer en un sentido, y entendimiento, inteligencia, razón natural en el otro, pero que tienen mucho que ver con la actividad de la mente. La otra parte señala que conocer proviene de conocer, expresión que puede tomar diversos significados. El - acto de conocer se entiende como averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, cualidades y rela - ciones de las cosas. De aquí que también se acepte conocer al - hecho de entender sobre un asunto, saber acerca de él o percibir lo como diferente o distinto de otros.

Usualmente al hablar de conocimiento se suele hacer referencia -

¹² Cfr. Anexo 1: Diferentes acepciones del término perfil.

al hecho de reconocer un concepto, una fórmula, una ecuación, et
cétera. O bien, al hecho de poder manejar, aplicar o utilizar -
el concepto.

Así planteados los significados, se ha derivado hacia el mal em-
pleo de la palabra en plural. Se habla de conocimientos para
referirse a los elementos o conceptos retenidos de la informa --
ción que una persona ha recibido del medio que lo rodea y que es
tá capacitada para reproducir o emplear adecuadamente. Pero en
verdad se tiene conocimiento de cada uno de los conceptos. No -
se tienen conocimientos, como si fueran objetos o cosas, ya que
en el conocimiento se trata de una relación entre el que intenta
conocer y el objeto por conocer. De aquí que preferimos emplear
siempre el término en singular.

El Perfil de conocimiento de una persona se referirá entonces -
al conjunto de conceptos que puede reconocer o aplicar en un mo-
mento dado sin alterar las significaciones o las normas que los
rigen para una disciplina dada.

Para obtener el Perfil de conocimiento de un grupo de personas
se puede recurrir, como se ha estado haciendo en la Facultad de
Química, a la aplicación de cuestionarios de diversos tipos, se-
gún los niveles de profundidad que se pretenda pesquisar. Es de
cir, las preguntas pueden ir dirigidas a ver si el alumno recono-
ce un concepto, si lo puede aplicar directamente, si puede rela-
cionario con otros para obtener nueva información, etcétera. En
otras palabras, se puede preguntar para ver qué tiene el alumno
registrado en su memoria, hasta qué actividades intelectuales --
puede desarrollar con base a lo que ha registrado, y aún ver has
ta dónde es capaz de correlacionar, elaborando nuevas síntesis,
o bien evaluar lo que él ha aprendido.

En esta tesis trataremos de ver en qué proporción se provocan --
las diferentes actividades mnémicas de los alumnos a partir de -
los instrumentos de diagnóstico utilizados. De allí que los - -
cuestionarios serán analizados de acuerdo a criterios como los -

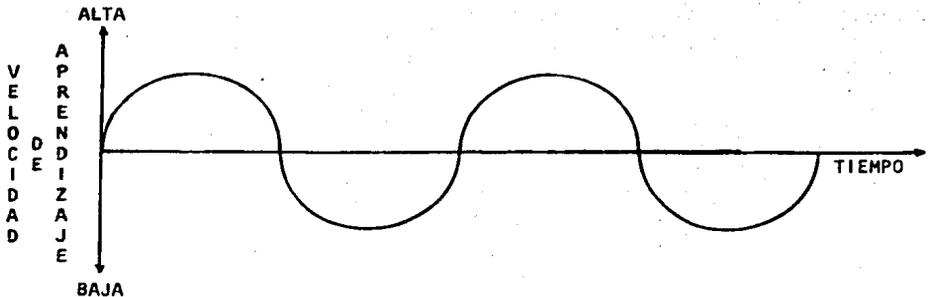
de Jean Piaget.* Con ello pretendemos hacer un análisis comparativo de los perfiles de conocimiento obtenidos de 1974 a 1986. - De alguna forma se buscaría objetivar las opiniones de algunos maestros en el sentido de que los alumnos llegan a la Facultad de Química con una preparación cada vez más deficiente.

2.4 Factores que influyen en el aprendizaje

Habíamos expresado que para tener buenos resultados en el aprendizaje es realmente importante la adaptación del individuo al medio escolar. Por su importancia destacamos ahora la adaptación al proceso de enseñanza-aprendizaje.

En una clase tenemos alumnos con una alta velocidad de aprendizaje,** así como otros con baja velocidad de aprendizaje. Un profesor que toma una velocidad media la mayor parte del tiempo, provoca que queden fuera de ritmo tanto los de alta como los de baja velocidad. Con ello se provoca una desmotivación: unos porque encuentran que se ven muy pocos conceptos y otros porque no alcanzan a asimilar esos mismos conceptos.

En la siguiente figura se representa el ritmo de una clase.



* Los criterios de J. Piaget se expresan en su taxonomía referente al nivel de profundidad con que se retienen los conceptos en la memoria.

** Velocidad de aprendizaje o rapidez de aprendizaje: tiempo requerido para que ocurra todo el proceso de aprendizaje, el que culmina con la asimilación del concepto.

El profesor constantemente tiene que subir y bajar para llegar a todos los estudiantes de su clase y esto es regulado por la necesidad de verificación de los alumnos mediante sus preguntas. Entonces la adaptación de los muchachos de alta velocidad para ser menos rápidos y la adaptación de los de baja para ser más rápidos determina en nuestro sistema educativo la calidad del discípulo, verificado por la calificación en el curso. En otras palabras, los muchachos que reprueban alguna materia no quiere decir que sean unos flojos o incapaces, sino simplemente inadaptados, que pueden pertenecer a la alta velocidad por su imposibilidad de bajar como es el caso de Albert Einstein o pertenecer a la baja y no poder subir lo suficiente. Como ya antes se mencionó, no es lo mismo capacidad real que potencial.

Otro de los factores que perjudican el proceso de aprendizaje es la desnutrición, la cual se presenta no sólo cuando falta peso, sino también en la deficiencia de irrigación de sustancias como ARN en el cuerpo y corteza cerebral. Al no ser suficiente para la transmisión de la excitación en los campos reverberantes en el aparato sináptico de las neuronas hace más difícil la tarea de reproducir o manifestar lo aprendido. Por otro lado ya habíamos dicho que los iones potasio refuerzan las imágenes gráficas con lo cual se facilita enormemente el aprendizaje.

También es importante la salud física y mental, lo que está en algunos casos relacionado con la desnutrición. Es de suponer que el rendimiento es insuficiente cuando no hay buena salud, es decir, cuando no hay un equilibrio adecuado de las funciones al interior del organismo, o con el medio físico y sociocultural. Toda alteración provoca gasto de energía por parte del cuerpo para evitar que se vuelva más grave la causa del decaimiento, lo que conlleva un debilitamiento cerebral, de tal modo que lo aprendido no será óptimo sino deficiente.

Lo anterior también repercute en la estabilidad emocional, lo que altera considerablemente los reflejos de orientación. De tal suerte que la persona no será capaz de discriminar las señales de interferencia en el aprendizaje porque son más fuertes que el estímulo de la clase. Este problema no lo presentan necesariamente aquellos alumnos

con problemas de salud física, pero sí se incrementa la improbabilidad de un buen aprendizaje en aquellos que lo tienen. También anteriormente se dijo que si la persona estuviera libre de conflictos emocionales la capacidad potencial y la utilizable serían prácticamente iguales.

En el Capítulo I se indicó que uno de los principales problemas de -- los alumnos es precisamente el manejo del lenguaje. En una clase en la que un profesor que tiene una preparación de alto nivel y no puede adaptar su lenguaje al nivel de su clase provocará que el estudiante no capte el significado de alguna palabra, frase u oración por no tener este registro en su memoria, en ese momento se cortará la hila -- ción de la plática ya que no pregunta por inhibición o vergüenza y -- traerá como consecuencia que los reflejos de orientación se hagan más fuertes hacia la duda que a la continuación de la exposición y por lo tanto el estudiante perderá el mensaje, es decir, se presenta el fenómeno denominado oscilaciones de la atención. Pero si el alumno tiene una idea equivocada de lo que el profesor dijo, en ese instante se hace más fuerte y cae en la fijación del error.

CAPITULO III

ANÁLISIS DEL PERFIL DE CONOCIMIENTO: 12 AÑOS DE SEGUIMIENTO EN LA FACULTAD DE QUÍMICA.

Cuando examinamos el material acumulado durante 12 años de seguimiento del perfil académico, nos dimos cuenta que no sólo debíamos verlo como un conjunto de datos estadísticos, sino que debía buscarse la manera de que esa información quedara inserta en una realidad muy variada: cual es la vida - del alumno al interior de nuestra institución, la Facultad de Química.

Es por eso que buscamos información acerca de los aspectos socioeconómicos, de salud y académicos de nuestra población. Y al adentrarnos en el montaje de un marco referencial y conceptual para el análisis de los perfiles - de conocimiento hubimos de interiorizarnos acerca de la adaptación del - - alumno de nuevo ingreso a la nueva vida escolar que inicia, y que corres - ponde al instante en que se toma el perfil.

Como el alumno es un ser total que tiene experiencias previas, y el perfil de conocimiento es un intento por recabar cuánto asimiló y cuánto es capaz de recordar en ese instante de lo aprendido a lo largo de sus estudios en relación a lo que se le pedirá como requisitos, nos encontramos ante la - necesidad de incursionar en lo referente a la memoria. Vimos cómo se rela - ciona ésta con la personalidad, el aprendizaje, la grabación de las hue - - llas y las condiciones para consolidar y retener lo aprendido.

Asimismo hemos tenido que incursionar por el campo del cómo se reproducen las experiencias asimiladas.

Todo lo anterior nos fue haciendo surgir una serie de reflexiones y de pre - guntas, todas las cuales una vez fijadas nos han dado base para el planteamiento de los objetivos de la investigación y de las hipótesis.

En este capítulo, junto con asentar los contenidos referentes al último - - acápite haremos la descripción sintética del material recopilado, plantearemos una metodología de análisis del mismo, tanto en los aspectos referen

tes a los contenidos de los exámenes de diagnóstico como a los perfiles obtenidos con cada examen aplicado.

3.1 Interrogantes del estudio

Son dos las grandes interrogantes que guiaron el presente estudio. -- Por un lado investigar ¿qué se ha hecho en la Facultad de Química en cuanto a perfil de conocimiento de 1974 a 1986? y consecuentemente tener una visión retrospectiva sobre ¿cuál ha sido el nivel de información real con que han ingresado los alumnos a la F.Q. durante este período?

En cuanto a la primera interrogante se plantearon las siguientes preguntas específicas:

- ¿Son comparables los resultados de los cinco exámenes aplicados durante estos 12 años?
- ¿Cómo se pueden analizar los diferentes perfiles de conocimiento?
- ¿Qué se detecta específicamente en la aplicación de cada uno de los cinco exámenes de diagnóstico?
- ¿En qué medida los exámenes aplicados han sido adecuados para hacer el diagnóstico de los alumnos de nuevo ingreso?
- ¿Qué otros elementos se pueden tomar en cuenta para detectar a los alumnos con mayores probabilidades de éxito?
- ¿Los exámenes aplicados permiten establecer si existen diferencias en el nivel de conocimiento con que ingresan los alumnos según su escuela de procedencia?

3.2 Objetivos de la Investigación

En respuesta a las interrogantes anteriores se plantearon los siguientes objetivos del estudio:

1. Describir los diversos exámenes de diagnóstico que se han aplicado en la F.Q. de 1974 a 1986 y los resultados que -- han arrojado. Se dejará constancia de los criterios empleados, las condiciones en que se elaboran y aplican y los resultados y conclusiones alcanzadas.

2. Proponer un método que permita analizar el perfil de conocimiento de alumnos de primer ingreso a la Facultad en el mismo período.
3. Analizar y contrastar cada uno de los exámenes con el objeto de categorizarlos de acuerdo al método propuesto.
4. Definir qué se detecta específicamente en la aplicación de cada examen de diagnóstico, estableciendo las limitaciones de los instrumentos aplicados.
5. Analizar en qué medida los exámenes de conocimiento aplicados a los alumnos de nuevo ingreso han sido instrumentos -- adecuados para diagnosticarlos.

3.3 Hipótesis

Las hipótesis que planteamos son:

- H₁ Los resultados obtenidos durante los 12 años de aplicación de diferentes exámenes de diagnóstico son comparables solamente si abarcan áreas de conocimiento comunes y condiciones de aplicación similares.
- H₂ Si tomamos en consideración el 35% de aciertos que se obtienen una vez que ha actuado la curva del olvido, se puede decir que el alumno promedio tiene el nivel de información suficiente para cursar una carrera en el área de la química.
- H₃ Tomando en cuenta el tiempo en que se da la curva del olvido, el rendimiento de los alumnos en el examen diagnóstico debe ser mayor para aquéllos que presentan examen de admisión que para aquéllos que no lo presentan.
- H₄ Los diferentes exámenes aplicados miden fundamentalmente la cantidad de conceptos retenidos por el alumno y no su capacidad de abstracción.
- H₅ Se espera que los exámenes que contienen mayor porcentaje de preguntas de Memoria de Imágenes de Representación sean los de menor porcentaje de aciertos en la primera aplicación, siempre y cuando el alumno no haya recibido retroalimentación alguna.*

* Debido a que para contestar una pregunta de Memoria de Imágenes de Representación es necesario correlacionar toda la información correspondiente a esa área, es evidente que el alumno tiene que tener los registros completos de todos los conceptos que requiere para responder satisfactoriamente, midiendo de esta manera la capacidad de abstracción y no la cantidad de información retenida.

3.4 Descripción de los Perfiles de Conocimiento elaborados en la Facultad de Química (1974-1986)

En la Facultad de Química se han aplicado exámenes de diagnóstico ininterrompidamente desde 1974 hasta 1986. En estos 12 años se han utilizado cinco exámenes que difieren en cuanto a las áreas de conocimiento evaluadas, número de reactivos, conceptos evaluados y niveles de exigencia solicitados para cada concepto. Estas diferencias responden a circunstancias diversas: al tipo de análisis evaluativo de los resultados obtenidos, cambios en la autoridad responsable encargada de su ejecución, la formación de una comisión interinstitucional, etcétera.

En 1974 se plantea por primera ocasión la necesidad de elaborar perfiles, conscientes de la heterogeneidad que en cuanto a conocimiento -- presentan los alumnos de nuevo ingreso y ante la incógnita del resultado de un nuevo modelo educativo que se podía plantear por la llegada de los alumnos de C.C.H.; por lo que se propusieron generar un sistema que permita conocer el nivel de información (conocimientos) que tiene el estudiantado al ingresar a la facultad.¹³

El Cuadro 3-1 nos sintetiza las diferencias más significativas en los instrumentos de evaluación aplicados.

Los resultados obtenidos a lo largo de estos 12 años nos lo muestra -- la Gráfica 3-2, donde independientemente del examen aplicado en ningún año se obtiene la calificación promedio de 50% de aciertos. En la misma gráfica, es de llamar la atención que la generación 1978 tiene la calificación promedio más baja, 28% de aciertos.

Independientemente del contenido del examen diagnóstico, se han presentado diversas formas de aplicación, lo que veremos más adelante, --

¹³ Tomado del reporte del examen practicado a los estudiantes que ingresaron a la F.Q. el 1er. Semestre de 1974. Cabe decir que los resultados de este primer examen fueron presentados por la Mtra. -- Perla Ortiz Monasterio, Jefe del Depto. de Integración Universitaria de la Facultad al Rector, siendo uno de los trabajos pioneros en cuanto a perfil de conocimiento de alumnos de primer ingreso en la U.N.A.M.

CUADRO 3 - 1

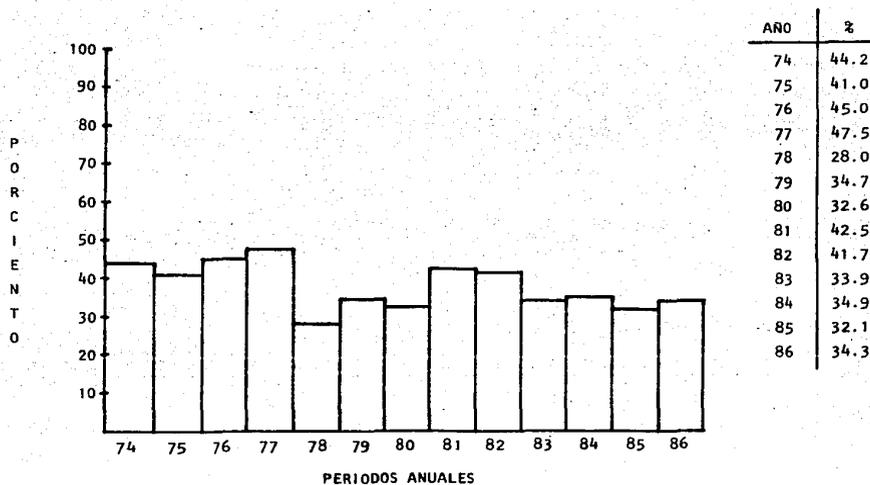
INSTRUMENTOS DE EVALUACION APLICADOS

AÑO LECTIVO	No. de Muestra	EXAMEN	No. de reactivos	Areas de Conocimiento Evaluadas
1974	620	1er.	173	MATEMATICAS FISICA QUIMICA CULTURA GENERAL
1975	993	2o.	119	MATEMATICAS FISICA QUIMICA CULTURA GENERAL
1976	479	2o.	119	
1977	442	2o.	119	
1978	616	3er.	63	MATEMATICAS QUIMICA
1979	684	3er.	63	
1980	509	3er.	63	
1981	823	4o.	99	MATEMATICAS FISICA QUIMICA BIOLOGIA
1982	290	4o.	99	
1983	979	5o.	53	MATEMATICAS INGLES QUIMICA
1984	744	5o.	53	
1985	658	5o.	53	
1986	716	5o.	53	

Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, UNAM.

GRAFICA 3 - 2

% DE RESPUESTAS CORRECTAS PARA LA FACULTAD DE QUÍMICA, U.N.A.M.



Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, U.N.A.M.

ha influido en la obtención de resultados y en la elaboración de conclusiones.

En la mayoría de los casos el examen fue aplicado inmediatamente después que se tomó contacto con el alumno, ya sea al inicio de clases o del curso propedéutico. Tal es el caso de las generaciones 1975, 78 y 79. En las generaciones 1974 y 1976 el examen se tomó iniciadas -- las clases (alrededor de la segunda semana). En la generación de -- 1982 se dió más tiempo para la resolución del examen, resolviéndose -- en dos etapas con cuestionarios independientes.

En cuanto a los análisis de resultados que se reportaron de la aplicación de los cinco exámenes diagnóstico tenemos:

1er. Examen Diagnóstico

(Análisis de resultados en 1974)

- Se presentaron los resultados por sistema de procedencia:
 1. preparatorias oficiales
 2. preparatorias foráneas
 3. Colegio de Ciencias y Humanidades
 4. preparatorias populares
 5. preparatorias particulares
 6. preparatorias extranjeras
- También se presentó un comparativo por área de conocimiento.
- Análisis comparativo por edad y sexo en cada sistema.
- Relación de sistema/sexo/promedio.

Se concluyó que:

- No existe relación entre el nivel de conocimiento que muestra el examen diagnóstico y el promedio en el bachillerato que los alumnos dicen haber obtenido.
- Bajo nivel con que ingresan a la Facultad de Química.
- Inadecuación de planes de preparatoria y planes de estudio

de 1o. y 2o. semestres, por lo que se propone reforzar ciertas áreas de conocimiento.

- Deficiencia en mecanismos de evaluación en todos los sistemas, de tal manera que se deben buscar mejores criterios de evaluación para eliminar irregularidades.

2o. Examen Diagnóstico

(Análisis de resultados de 1975-77)

Se elaboraron los siguientes tipos de análisis:

- Análisis socio-económico y de actitud.
- Análisis sobre motivación y elección de carreras por sexo y carrera elegida.
- Características del perfil según la institución de procedencia.
- Grado de dificultad de cada pregunta obtenido por los aciertos.
- Curvas de distribución por cada institución de procedencia.
- Estrato social y zona en que se habita por sexo.
- Comparación entre primera y segunda aplicación (77).

Se concluyó que:

- Los alumnos no tienen suficiente información previa sobre la carrera que han elegido.
- Las carreras con mayor prestigio son Químico Farmaco - Biólogo e Ingeniería Química.
- Se carece de la información suficiente sobre la situación del trabajo al fin de la carrera.
- Es elevado el índice de alumnos que pretende ejercer en provincia.
- Es bajo el nivel de conocimiento con que ingresan los alumnos a la Facultad.

- Hay diferencia entre la media del promedio que dicen los alumnos haber obtenido en el bachillerato y su calificación en el examen diagnóstico.
- Existe una gran diferencia en las formas de impartir las asignaturas en los distintos sistemas escolares.
- La mayor deficiencia de los alumnos es en matemáticas, años 75 y 76.
- Al igual que en 74, el comparativo por sexo de alumnos que ingresan a la Facultad es de 2 hombres por 1 mujer, y de 1 a 1 en alumnos provenientes de preparatorias -- particulares.
- 3.5% de mujeres aprobaron y 11.6% de hombres (75).
- El número de mujeres que estudia en la Facultad de Química procede de la clase media y alta, mientras que -- los hombres son heterogéneos.
- Preparatorias foráneas no aprobaron ningún tema y preparatorias particulares no aprobaron cálculo.
- La aprobación en 76 subió de 15% a 27.1%
- El índice de omisiones se incrementó en conocimientos generales.
- Después del propedéutico 22% aprobaron (77).
- Química es el área más deficiente para el año 1977.
- Los resultados globales de la segunda aplicación practicada en 1977, alcanza el mismo promedio obtenido en 1976.

3er. Examen Diagnóstico

(Análisis de resultados en el período 1978-80)

Se analizaron las siguientes variables:

- Motivación y elección de carrera.
- Media y desviación standard de aciertos.

- % de aciertos por área y general.
- Relación de aciertos, errores y omisiones.
- Aprobados con 50% o más.
- Comparación entre primera y segunda aplicación y gráficos.
- Sexo.
- Escuela de procedencia (79-80).

Las conclusiones para el período 1978-80 fueron:

- Hubo incremento de 32% de aciertos después del curso - propedéutico (78).
- En la primera aplicación en 1978 se obtuvo 5% de aprobación y en la segunda 46.2% en Química.
- El incremento de aciertos en la segunda aplicación es casi proporcional al decremento de omisiones y no al de errores.
- Se propone elaborar un cuestionario paralelo a la se - gunda aplicación.
- Se ve la necesidad de llevar un control de quiénes resuelven la 1a. aplicación, la 2a. y ambas.
- Control de asistencia al curso.
- Se usó por primera vez el programa de cómputo de la Fa - cultad de Medicina.

Estos tres exámenes fueron elaborados durante el período de la Mtra. Perla Ortiz Monasterio con la colaboración de los diversos Departamentos de la Facultad. Los resultados arriba descritos fueron publicados y distribuidos en boletines año con año por el entonces Departamento de Integración Universitaria, excepto el año de 1974 en que los resultados fueron presentados en documento oficial a Rectoría como uno de los trabajos pioneros en su tipo.

4o. Examen Diagnóstico

(Análisis de resultados de los años 81 y 82)

En agosto de 1980 la Facultad de Química, el Colegio de Ciencias y Humanidades, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y - la Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Zaragoza, acordaron elaborar y aplicar un nuevo examen diagnóstico a los alumnos de primer ingreso a las licenciaturas de Química, con base a los exámenes anteriores. A este grupo se le denominó Comisión - Interinstitucional, y quedó integrado por profesores de cada una de las Instituciones antes mencionadas, elegidos principalmente entre quienes daban clases de materias de primer semestre de Facultad y del ciclo de enseñanza media superior. El análisis y - la interpretación de resultados quedó a cargo de la comisión formada. Asimismo el grupo encargado de realizar el Primer Encuentro de Profesores de Nivel Medio Superior y Superior en el área de la Química, a fin de generar una discusión interinstitucional que coadyuve al mejoramiento académico. En ese mismo encuentro se examinarían los resultados obtenidos.

Se elaboraron los siguientes tipos de análisis:

- Análisis comparativo del promedio de respuestas correctas para 1975-1983.
- Calificaciones por área de conocimiento.
- Análisis por escuela de procedencia.
- Análisis por tema en contenido del examen (marco de referencia).
- Análisis por tema en cuanto a calificación.
- Análisis de % de aciertos por tema, por reactivo y por área de conocimiento.

En las conclusiones del período 81-82 se obtuvo:

- De los resultados estadísticos obtenidos en los 3 años de aplicación de los exámenes de diagnóstico, se puede

desprender que los conocimientos que poseen los bachilleres recién egresados, no cumplen con los requerimientos que las escuelas de Química a nivel superior de la UNAM consideran indispensables.

- Basado en el análisis de resultados, se puede indicar que existe una discontinuidad educativa entre el nivel medio superior y el superior.
- La discontinuidad de formación académica en los alumnos, es un problema general, el cual es independiente de la institución de donde procede el bachiller.
- Dada la trascendencia de estos resultados, es conveniente iniciar mecanismos de intercambio de información, que permitan a ambos niveles, además de conocer su problemática, encontrar vías que permitan el planteamiento de soluciones conjuntas.
- Por todo lo mencionado anteriormente, esta comisión interinstitucional, recomienda a las autoridades competentes, den su apoyo, para que pueda realizarse, el Segundo encuentro de profesores de nivel medio superior y superior relacionados con la formación del educando en el área de la química.

5o. Examen Diagnóstico

(Análisis de resultados de los años 83-86)

En este período fue ratificada la comisión interinstitucional por cada uno de los directores de las instituciones involucradas. Del mismo modo que en el 1er. Encuentro, los análisis e interpretación de resultados fueron dados a conocer en el 2o. Encuentro de Profesores en 1986. Esta vez participó una delegación de la Escuela Nacional Preparatoria, además de las instituciones que vimos en el 1er. Encuentro.

Se elaboraron los siguientes tipos de análisis:

- Análisis comparativo del promedio de respuestas correctas para 1983-1986*
- Comparativo de respuestas correctas por temas entre -- las 3 instituciones
- Distribución de calificaciones para las 3 institucio - nes (año 85)
- Análisis de conceptos básicos de Química comunes a las 3 instituciones (año 85)
- Marco de referencia de química y matemáticas.

Las conclusiones que se plantearon en el documento base del 2o Encuentro fueron:

- Después de haber aplicado el mismo instrumento evaluativo por cuatro años consecutivos (1983-1986) no se observaron variaciones significativas respecto a los resultados arrojados por otros instrumentos de diagnóstico.
- a) Los alumnos egresados del bachillerato no cumplen con los requerimientos que las escuelas de química de nivel superior de la UNAM consideran indispensables.
 - b) Los datos analizados nos permiten hablar de una - discontinuidad en el sistema educativo entre ni - vel medio superior y superior.

* Es de notarse que el año 1983 fue reportado dos veces, la primera, junto con los resultados de 1981-1982 que son producto del 4o. examen diagnóstico; la segunda, con los resultados -- del 5o. examen diagnóstico 1983-1986 como corresponde.

c) Esta discontinuidad educativa se presenta de manera general, no importando el bachillerato de procedencia.

d) La elaboración del examen diagnóstico tomando como base los programas del nivel medio superior daba como expectativa la obtención de resultados satisfactorios en cuanto al aprovechamiento de los alumnos, lo que aparentemente no ocurre.

- Al no existir una variación apreciable en el perfil de conocimiento de 1983-1986 respecto a los años anteriores, surge la necesidad de validar este quinto instrumento evaluativo y determinar así: su grado de confiabilidad, las áreas de la problemática de perfiles que quedan resueltos con la aplicación de este instrumento, las áreas que no quedan suficientemente exploradas y los mecanismos e instrumentos que complementen la valiosa información arrojada por este examen diagnóstico, en vistas a definir el perfil integral del alumno que ingresa a escuelas y facultades en el área de la química.

- Retomando las propuestas finales de nuestro primer Encuentro, se hace necesario determinar con mayor precisión el análisis comparativo de doce años de elaboración de perfiles de conocimiento.

El análisis histórico psicopedagógico, que logre presentarse sobre los puntos de mayor interés para la comisión, servirá de punto de partida para las acciones que conjuntamente emprendan el nivel superior y medio superior para aliviar la discontinuidad existente en cuanto a planes y programas, criterios de evaluación, métodos de enseñanza de los conceptos mínimos definidos, y otros que pudieran surgir durante el Segundo Encuentro.*

* Mi participación dentro de los trabajos preparatorios a este 2o. Encuentro, fue la motivación principal que me llevó a la elaboración de la presente investigación; la cual, pretende cubrir el vacío de análisis que se apunta en el último punto de las conclusiones del mismo Encuentro.

3.5 Metodología de análisis de los perfiles de conocimiento elaborados en la Facultad de Química de 1974 a 1986.

Una vez descritos los diversos exámenes de diagnóstico utilizados, -- las variaciones en su forma de aplicación, los resultados obtenidos y los análisis que han sido reportados, pasamos a proponer una metodología que nos permita comparar los diversos perfiles, resultantes de -- los cinco instrumentos aplicados.

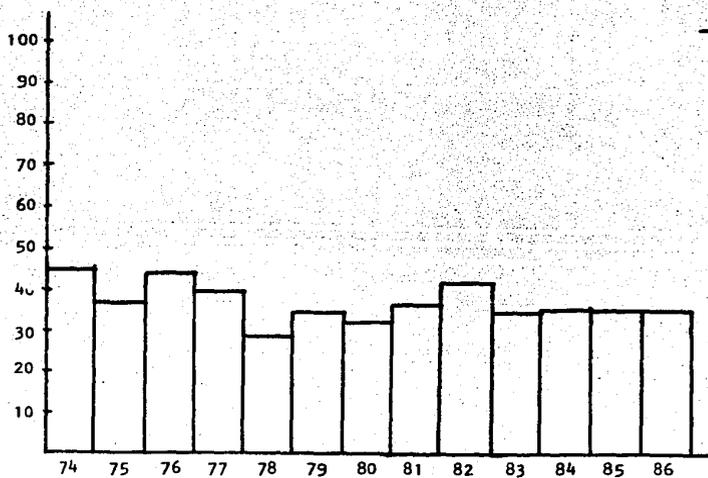
Si tomamos en cuenta las áreas de conocimiento evaluadas (Cuadro 3-1) vemos que química y matemáticas son las únicas áreas comunes para los 12 años, por lo que es necesario considerar solamente los resultados obtenidos en esas áreas para todos los años a fin de poder hacer comparaciones más válidas. En la Gráfica 3-3, se muestran los resultados de esas dos áreas que, comparándolos con los resultados globales de la Gráfica 3-2, observamos una baja en el nivel de aprovechamiento en aquellos años en que el examen diagnóstico contenía otras áreas de conocimiento como física, biología y cultura general (1975, 77 y 81 -- principalmente).

Otro aspecto para el análisis fue sobre las diferentes formas de aplicación del instrumento evaluativo que nos llevaron a distinguir dos grupos. El grupo A contiene las generaciones en que se aplicó el examen inmediatamente después que se tomó contacto con el alumno: 1975, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 85 y 86. El grupo B incluye el resto de las generaciones donde el examen fue aplicado por segunda ocasión: después del examen propedéutico (1977, 78 y 79); después de iniciadas -- las clases (1974, 76) o bien, se dió mas tiempo para su resolución, como ocurrió en 1982.

La Gráfica 3-4 nos presenta estos 2 grupos, en donde los resultados -- son mas parecidos en cada generación (32 a 39%). Esto se observa por la línea recta que se obtiene en cada uno. Sin embargo es de llamar la atención que en el grupo B se da un incremento relativo del 33% sobre la calificación inicial obtenida en la Gráfica 3-2. De igual manera la generación 1978 que resultaba ser la más baja con 28% de aciertos (Gráfica 3-2), es en realidad la generación en la que se obtuvo -- en una segunda aplicación una calificación promedio más elevada que la registrada durante los 12 años: 46.5%. Esto nos dice que el grupo te --

GRAFICA 3 - 3

GRAFICO DE 12 AÑOS, CONTENIENDO SOLO LOS RESULTADOS
EN LAS AREAS DE QUIMICA Y MATEMATICAS

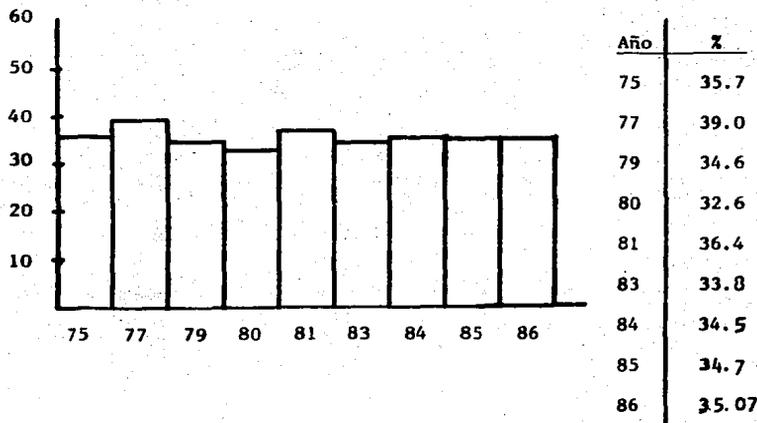


AÑO	%
74	44.8
75	35.7
76	43.6
77	39.0
78	28.0
79	34.6
80	32.6
81	36.4
82	42.0
83	33.8
84	34.5
85	34.7
86	35.07

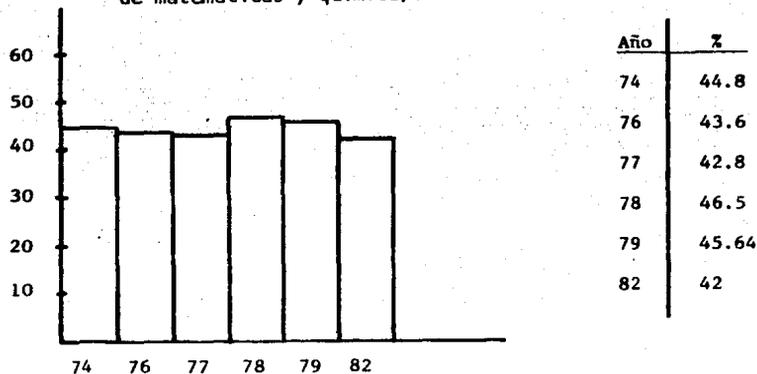
Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, UNAM

GRAFICA 3 - 4

GRAFICA A Generaciones en que se aplicó el examen diagnóstico inmediatamente después que se tomó contacto con el alumno (sólo incluye resultados de matemáticas y química).



GRAFICA B Generaciones en que se aplicó el examen diagnóstico en condiciones diferentes (sólo incluye resultados de matemáticas y química).



Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, UNAM.

nía una capacidad potencial bastante alta. Es decir, presentaba un buen registro de información en su memoria profunda. Este fue retroalimentado volviendo así al estado de conciencia.

¿Cómo explicamos esta situación?

Estos datos que parecen contradictorios tienen su explicación primordialmente en las diferentes formas de aplicación del examen diagnóstico. Es decir, el dejar un lapso corto entre el primer contacto con la Facultad y la aplicación del examen nos eleva las calificaciones - promedio de un 33% en términos relativos a un 10% en términos absolutos. Esto se debe a que el alumno de nuevo ingreso logra recordar en este tiempo conceptos olvidados, ya sea en el curso propedéutico o en las primeras clases del semestre. Según estudios realizados por la Mtra. Perla Ortiz Monasterio, en 1977, 78 y 79, los errores en que incurrieron los alumnos en su primer examen diagnóstico no logran eliminarse en la resolución del segundo examen.* O sea, el número de respuestas correctas en que se vió incrementado el segundo examen, corresponde al número de respuestas en que disminuyeron las omisiones, lo que puede deberse a la retroalimentación en esos conceptos, recibida durante las primeras clases. Este hecho halla su explicación además en la fijación de errores, que como vimos en el Capítulo II, resulta más difícil rectificar un concepto erróneo que aprender un concepto completamente nuevo. De aquí que son muy pocas las preguntas mal contestadas que son rectificadas en el 2o. examen. Por ello cobra importancia la necesidad de verificación por parte del estudiante durante las clases, que además de regular el ritmo de aprendizaje evita la fijación del error. Es por tal razón que debe insistirse en la necesidad de que el maestro aclare ciertos conceptos y no los de por sabidos, es decir, debe hacer un repaso de los conceptos en que fundamentará la enseñanza de nuevos contenidos. Al mismo tiempo, el maestro debe llevar un ritmo más lento al principio del semestre para dar la oportunidad de nivelación a los alumnos que presentan algunas lagunas conceptuales.

Hacia lo mismo apuntaban los cursos propedéuticos que se han mencionado anteriormente. Estos, además de permitir una retroalimentación y una reafirmación de los conceptos básicos mínimos, dan la oportunidad

* Los cursos propedéuticos, dados en tan corto tiempo, sólo contribuyeron al reforzamiento de lo ya aprendido. No hubo tiempo para corregir lo que estaba mal adquirido. La asistencia a clases favoreció fundamentalmente al proceso de adaptación.

de ambientación y de relajamiento de las tensiones que son naturales al incorporarse los alumnos a un nuevo medio. En otros términos, estos cursos dan las bases para una adecuada adaptación con todo lo que ella implica desde el punto de vista emocional e intelectual.

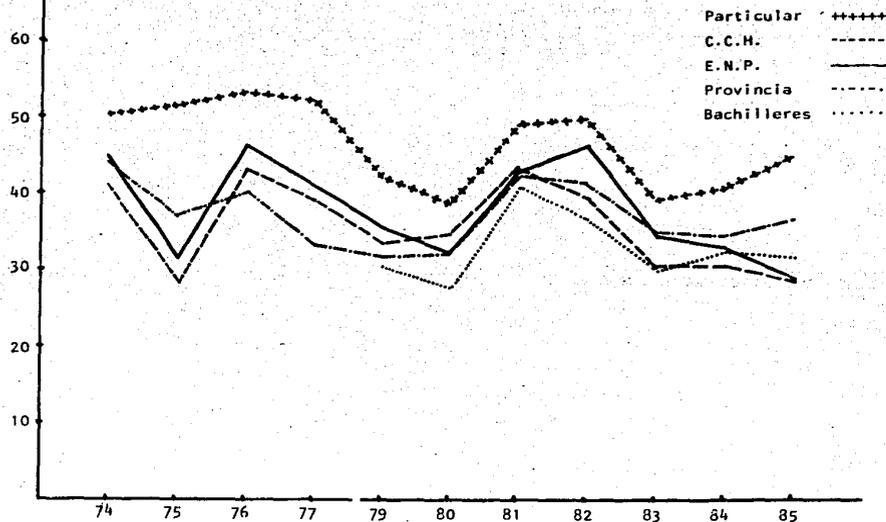
En resumen, llegamos a la conclusión de que el alumno requiere de un cierto período de recordación de los conceptos que tiene medianamente consolidados y que cuando se le da este período, ya sea por el regresar a clases, por un curso propedéutico o por un esfuerzo personal mayor en la resolución del examen, obtenemos el perfil más cercano a la realidad de los alumnos de nuevo ingreso a la Facultad de Química. De lo contrario, el perfil nos deja al margen una potencialidad no manifiesta que no podemos apreciar con el examen aplicado.

Ahora bien, pasemos a analizar los resultados obtenidos por escuela - de procedencia. En la Gráfica 3-5 se ve la trayectoria de los grupos de Bachillerato que recibe la Facultad de Química. Si se observa la gráfica, vemos que el primer lugar lo ocupan las escuelas particulares. Esto ocurre a lo largo de toda la ruta. En segundo lugar están las preparatorias oficiales. Esto es algo inconstante, dado que en los años 75, 84 y 85 es provincia y en 80 y 81 es C.C.H. En todo caso, en 1982 las preparatorias oficiales son las que disminuyen más la diferencia con respecto a preparatorias particulares. Además es interesante apreciar el inicio de la incorporación de alumnos del Colegio de Bachilleres a la Facultad. Esto ocurre en 1979, siendo su rendimiento el más bajo hasta los dos últimos años (85-86), en que aumenta un poco. Probablemente porque se hace más efectiva la selección con el examen de admisión a la UNAM, el cual ahora es más riguroso en su selección.¹⁶ Esto último no se aprecia en los primeros años porque no existía tanta demanda de las carreras en el área de la química. La Facultad de Química incluso recibía alumnos rechazados de otras facultades que estaban sobreesaturadas. En los últimos años se ha incre

¹⁶ Generalmente cuando se inicia un nuevo subsistema educativo, este a veces recibe a los alumnos que no tuvieron cabida o que fueron rechazados por otros subsistemas educativos. Cuando este nuevo subsistema adquiere prestigio dentro del área educativa, es el momento en que aparece una demanda real de ingresos, por lo que sus egresados adquieren un mejor nivel que se refleja en este tipo de evaluaciones.

GRAFICA 3 - 5

RESULTADO DEL EXAMEN DE DIAGNOSTICO POR ESCUELA DE PROCEDENCIA



* En 1978 y 1986 no se tiene la información desglosada por escuela de procedencia

Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, UNAM.

PROMEDIO DE CALIFICACION OBTENIDO EN EL EXAMEN DIAGNOSTICO POR ESCUELA DE PROCEDENCIA

A N O S
2

ESCUELA DE PROCEDENCIA	74 %	75 %	76 %	77 %	78 %	79 %	80 %	81 %	82 %	83 %	84 %	85 %
1 E.N.P.	44.5	31.3	46	41	28	35.5	32.2	42.6	46.2	34.4	33.0	29.0
2 Provincia	44.12	36.7	40	33	28	31.7	32.0	42.0	41.4	34.9	34.6	36.8
3 C.C.H.	40.4	28.4	43	39	28	33.7	34.9	42.9	39.5	30.5	30.4	28.6
4 Particulares	50	51.2	53	52	28	42.0	38.4	48.8	49.4	39.0	40.3	44.9
5 Bachilleres						30.43	27.77	41.1	36.6	30.0	32.6	31.7

Fuente: Secretaría Auxiliar, Facultad de Química, UNAM.

mentado la demanda y el examen de admisión empezó a rechazar alumnos que deseaban estudiar en ella. Esto nos habla de que los alumnos que recibe la F.Q. mediante examen de admisión puedan ser los mejores de su generación en los últimos años, lo que no ocurriría en años anteriores.

Con todo lo anterior y otras cosas que pudieran decirse se ve claro - cómo normalmente y en mayor o menor grado todas las escuelas, o bajan o suben coincidentemente en los mismos años.

También cabe señalar que en los últimos años se tienen todas las escuelas que presentan examen de admisión con mejores rendimientos que las que tienen pase automático.

Se podría explicar que esto sucede por el contacto anticipado con el estudio y la preparación para el examen de admisión, lo que no sucede en las escuelas que dependen directamente de la UNAM. En este caso, los alumnos han estado sin actividad intelectual durante períodos más largos, con lo cual se han visto más afectados por la curva del olvido.

Otra observación interesante es ver cómo afecta la aplicación de un nuevo instrumento en los resultados obtenidos. Es decir, que cada vez que se utiliza un examen distinto, se observan variaciones significativas. En 1975 se baja violentamente, en 78 sucede lo mismo, en 81 por el contrario aumenta rápidamente, y en 83 vuelve a descender.

Lo anterior nos pudo hacer pensar que las generaciones de alumnos pudieran mostrar diferencias en el nivel de conocimiento con el que ingresan a la Facultad. Sin embargo, vemos que hay una variable que debe ser tomada en cuenta: los diferentes instrumentos aplicados. Por ello nos vimos en la necesidad de llevar a cabo un análisis detallado de los diversos exámenes aplicados, cuyos resultados se muestran en el siguiente apartado.

3.6 Metodología de análisis de los exámenes diagnóstico aplicados en la Facultad de Química (1974-1986)

Una vez analizados los perfiles de conocimiento que se han elaborado en la Facultad de Química durante 12 años y obtenido los resultados - aparentemente contradictorios que nos arrojan, cabe preguntar: ¿en qué medida estos exámenes han sido los instrumentos adecuados para cualificar a la población de nuevo ingreso?, ¿qué validez tienen estos exámenes como predictores del rendimiento académico de los alumnos?

Para responder a estas preguntas se hace necesario indagar con mayor profundidad sobre la naturaleza de los exámenes aplicados y detectar el grado de dificultad al que se enfrentan los alumnos en la resolución de los mismos.

Son del conocimiento de todos los comentarios que se hacen (principalmente por maestros) sobre la poca capacidad de abstracción y de razonamiento que muestran los alumnos al ingresar a la F.Q., siendo ésta un requisito para atender a las exigencias a lo largo de toda la carrera. Se dice que "no son capaces de expresar oral o verbalmente sus pensamientos", que "no saben hacer una síntesis", que "su gramática y su sintaxis son un horror", etcétera.* Si se reclama todo esto, ¿cómo es posible que puedan avanzar en sus estudios? ¿qué y cómo se pregunta para que el alumno eluda estos aspectos? Pero esto no debe extrañarnos, en encuentros sobre el posgrado se ha planteado la necesidad de exigir al candidato, entre otras condiciones, el que sepa expresarse claramente y que pueda elaborar trabajos escritos bien organizados.

Pues bien, con la metodología que proponemos a continuación pretendemos distinguir los grados de dificultad a los que se enfrenta el alumno en la resolución de este examen con el fin de estimar la adecuación de este instrumento de diagnóstico a las necesidades y exigencias del profesorado de la facultad.

En el Capítulo II hablamos de los tipos de memoria (apartado 2.2.6), los que se distinguían entre sí en base a los niveles de integración

* Ver encuestas a profesores de alumnos de primer semestre en la Facultad. Bibliografía (2).

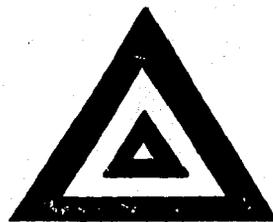
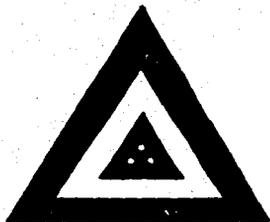
que se alcanzaban dentro del proceso psico-fisiológico del aprendizaje.

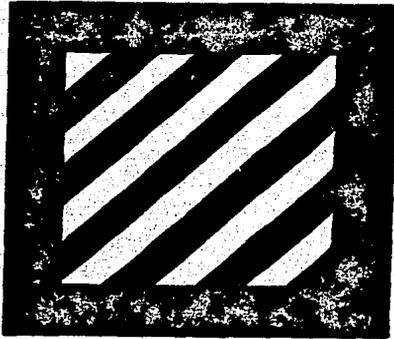
Se vio que de acuerdo a la profundidad y la complejidad del proceso cognoscitivo que se presenta en el hombre (estudiante), podemos hablar de:

- memoria por imágenes sucesivas
- memoria por imágenes gráficas
- memoria por imágenes de representación
- memoria discursiva

Memoria por imágenes sucesivas

Comentábamos que era la forma más elemental de la memoria sensorial - (convencionalmente nos referimos a ella como M_1). De acuerdo a la fisiología, cuando observamos un objeto estamos recibiendo estímulos -- que se acumulan según el tiempo de observación, la intensidad del estímulo, así como su diferenciación respecto al medio. Terminados los estímulos el sujeto continúa percibiéndolos durante un cierto tiempo. Tal es el caso de las personas que sufren de avitaminosis A, quienes al recibir un estímulo fuerte quedan cegadas por un tiempo. Si se fija la vista durante un tiempo en un tubo de luz fluorescente y luego se cierran los ojos sin apretarlos, se seguirá viendo ese estímulo durante algunos segundos. Otro tanto ocurre al fijar la vista sobre figuras como las que mostramos a continuación.





Esta memoria no la incluimos en nuestra metodología puesto que no estamos aplicando el examen en el momento de aprendizaje, que es donde esta prueba tiene importancia.

Memoria por imágenes gráficas

Decíamos que consiste en la capacidad de reproducir imágenes nítidas y precisas de objetos o símbolos vistos anteriormente o de escenas -- completas, que persisten durante mucho tiempo después de haber cesado la presencia de los mismos (M_2). Para efectos de nuestro estudio la hemos dividido en 3 subtipos de memoria, dependiendo de la complejidad del proceso que se va a reproducir:

- El primer subtipo corresponde a la memoria gráfico-sensorial - - (M_{2a}) consistente en retener por largo tiempo sensaciones captadas a través de nuestros sentidos. De esta manera todos recordamos el sabor, el aroma, la textura de una fruta; una escena pre-

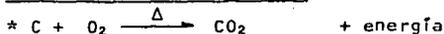
senciada y en general vivencias que nos han impactado en mayor o menor grado. Por ejemplo, en el laboratorio, los alumnos captan y retienen los cambios de color de las soluciones y el color y aspecto de los precipitados.

El segundo subtipo se refiere a la memoria gráfica de símbolos, números, fórmulas, ecuaciones, textos, etcétera (M_{2b}). Es así como esperamos que los alumnos que ingresan a la Facultad conozcan los símbolos de los elementos químicos, sepan leer fórmulas y ecuaciones etcétera.

El tercer subtipo se refiere a la memoria gráfica de imitación (M_{2c}) en que se retienen secuencias, recetas, procedimientos, --marchas, en general técnicas y métodos. Las más conocidas al --respecto son las marchas analíticas. También aprendemos así los procedimientos de encendido, manejo y apagado de los instrumen --tos. En matemáticas aplicamos las técnicas de derivación e inte --gración.

Memoria por imágenes de representación

En este caso la memoria retiene los elementos constituyentes básicos que caracterizan a un objeto. Es el producto de la abstracción que --hacemos de la realidad. Ya no estamos recordando un objeto en parti --cular, sino el concepto que nos hemos formado de ese tipo de objetos (M_3). Ya no se trata de una mesa, sino de la representación de una --mesa sin los detalles de una mesa en particular. Cuando hablamos de reacciones exotérmicas nos referimos a la característica que presen --tan un sinúmero de procesos químicos en los que los reaccionantes se transforman en productos y generan energía. Lo que no es lo mismo --que recordar que el carbón se quema produciendo CO_2 y generando ener --gía.* En resumen se trata de un primer nivel de abstracción y genera --lización de las características comunes a procesos distintos que pre --sentan alguna analogía o alguna variable en común.



Memoria discursiva

En este nivel del pensamiento, se pueden lograr síntesis conceptuales de gran complejidad a partir de síntesis parciales que corresponden a abstracciones obtenidas objetivamente de la realidad misma M_4 . Estas grandes síntesis o generalizaciones se encuentran en las leyes que rigen a procesos muy variados. Las teorías corresponden justamente a este tipo de abstracciones y síntesis. En el ejemplo planteado en la memoria de imágenes de representación se habla de energía liberada. Las generalizaciones obtenidas en las diferentes etapas de avance de la termodinámica conllevan a leyes cuyo desarrollo y síntesis constituye el contenido de esa rama de la fisicoquímica que se llama termodinámica. En una etapa más avanzada de síntesis del pensamiento se puede llegar a la termodinámica estadística en que con enfoques de modelos muy simples se logra obtener leyes generales análogas a las de la termodinámica.

El ejemplo que hemos puesto debería encontrarse muy bien ilustrado al término de cada unidad dentro de un curso, al término de cada curso y en especial al término del último curso de un conjunto secuencial de cursos de contenido análogo.

Nosotros utilizaremos los tipos de memoria como indicadores del nivel de profundidad y complejidad en el proceso cognoscitivo que tiene que llevar a cabo el estudiante de reciente ingreso para resolver el examen diagnóstico.

Los pasos que seguimos para la clasificación y análisis de los exámenes diagnóstico fueron los siguientes:

Primeramente se procedió a vaciar el contenido de los cinco exámenes agrupando los reactivos por temas (ver cuadro 3-6). De acuerdo a esa información se hizo la categorización de cada reactivo de acuerdo a la taxonomía propuesta.

En el cuadro 3-7* podemos notar que el único examen que uso reactivos de memoria gráfico-sensorial (M_{2a}) es el primero, en los demás no aparece. En cambio la memoria gráfica de símbolos (M_{2b}) no es solicitada

* Se presenta el condensado de reactivos agrupados por tema y con cada tipo de memoria solicitado.

CUADRO 3-6

TABLA 1. NOMENCLATURA QUÍMICA				
1er. EJEMPLO 75	2o. EJEMPLO 75-77	3er. EJEMPLO 78-80	4o. EJEMPLO 81-82	5o. EJEMPLO 83-86
<p>15. Indique los catiónes de los siguientes elementos:</p> <p>a) Arsénico 8c b) Talio 7b c) Azufre 5 d) Silicio 5i</p> <p>16. Correlacione los dos ejemplares:</p> <p>a) AgNO_3 (a) Siliceo de sodio b) Na_2SO_4 (a) Aluminato de sodio c) Na_2SO_4 (f) Peróxido de sodio d) AlCl_3 (f) Bicloro de silicio e) NaNO_3 (c) Sulfato de sodio f) SiO_2 (b) Bisulfato de sodio g) Na_2SiO_3 (a) Bicarbonato magnésico h) HClO_4 (h) Peróxido de hidrógeno i) KNO_3 (j) Bisulfato sodio j) NaNO_2 (h) Ácido perclórico k) H_2O_2 (i) Bismuto - nio potasio l) Na_2O_2 (a) Cloruro de aluminio</p> <p>17. Correlacione los dos ejemplares:</p> <p>a) Cloruro de magnesio b) Cloruro de V_2O_5 c) Peróxido de H_2Cl_2 monóxido d) Fosfato am- (a) MgCl_2 nitrato de sodio e) Nitroclorito (d) Na_2HPO_4 de potasio</p>	<p>15. Indique la fórmula del compuesto nombrado de ejemplar:</p> <p>a) Na_2HPO_4 b) NaNO_2 c) $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ d) Na_2PO_3 e) H_2SO_4</p> <p>16. La fórmula eléctrica del sulfato de hidrógeno, desarrollada es:</p> <p>a) $\text{H}^+ \text{S}^{2-}$ b) H_2S^{2-} c) $\text{H}^+ \text{S}^{2-} \text{H}^+$ d) $\text{H}_2\text{S}^{2-} \text{H}^+$ e) $\text{H}^+ \text{S}^{2-} \text{H}^+$ f) H_2S^{2-} g) $\text{H}^+ \text{S}^{2-}$</p> <p>18. El nombre del compuesto $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ es:</p> <p>a) Sulfato de hierro b) Sulfato de hierro (II) c) Sulfuro de hierro d) Sulfato de hierro e) Sulfato de hierro (III)</p>	<p>17. Los nombres de los compuestos siguientes:</p> <p>$\text{Fe}(\text{OH})_3$ y $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ son:</p> <p>a) Sulfato de hierro (III) y nitrato de cobre II b) Nitrato de hierro (III) y sulfato de cobre II c) Sulfuro de hierro (II) y nitrato de cobre I d) Sulfato de hierro (II) y nitrato de cobre II e) Sulfato de hierro (III) y nitrato de cobre II</p>	<p>18. Los nombres de los compuestos siguientes:</p> <p>$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ y $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ son:</p> <p>a) Sulfato de hierro (III) y nitrato de cobre II b) Sulfato de hierro (II) y nitrato de cobre I c) Sulfuro de hierro (II) y nitrato de cobre II d) Sulfato de hierro (II) y nitrato de cobre II e) Sulfato de hierro (III) y nitrato de cobre II</p>	<p>18. En la nomenclatura química nombramos los nombres de sulfato de cobre (II) y cloruro de hierro (III). Las fórmulas correspondientes son:</p> <p>a) Cu_2Cl_2 ; FeCl_3 b) Cu_2S ; FeCl_3 c) Cu_2S ; FeCl_2 d) Cu_2SO_4 ; FeCl_3 e) CuSO_4 ; FeCl_3</p> <p>19. No escribir las siguientes fórmulas nombradas:</p> <p>1. CuSO_4 2. CuCl_2 3. HNO_3 4. LiOH</p> <p>a) El primero es sulfato de calcio y el tercero hidróxido de bromo. b) El primero es sulfato de calcio y el tercero ácido bromico. c) El segundo es cloruro de cobre (II) y el cuarto nitrato de litio II. d) El tercero es ácido nítrico y el cuarto hidróxido de litio. e) El segundo es cloruro de cobalto y el cuarto es nitrato de litio.</p> <p>20. Analice las siguientes fórmulas y señale la opción correcta:</p> <p>1. H_2SO_4 2. CuCl_2 3. Cu_2Br_2</p> <p>a) El catión cobalto tiene No. de oxidación +5 y el cobalto +2 b) El anión sulfato tiene carga +2 y el catión cobre +2 c) El anión cloruro tiene igual valor de carga neta que el anión sulfato d) El anión sulfato tiene el mismo valor de carga neta que el anión bismuto, pero de signo contrario. e) Los 3 aniones tienen el mismo valor de carga neta</p>

CUADRO 3 - 7

CONSENSADO DE LA DISTRIBUCION DE TIPOS DE MEMORIA POR TEMA

		1974				1975-1977				1978-1980				1981-1982				1983-1986			
		2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3
Nomenclatura	TEMA 1	1		2				3				1									5
Estados de la Materia	TEMA 2			1	1			4				2									2
Identificación de Fenómenos	TEMA 3			1	3			1	2			3	1				3	1			2
Tabla Periódica	TEMA 4			2				4				6	1				7				4
Configuraciones Electrónicas	TEMA 5			2				2				3					3				1
Balanceo de Ecuaciones	TEMA 6			1				5				2					2				1
Estequiometría	TEMA 7			8				14	4			5	4				6	2			4
Ecuación Química	TEMA 8			2	1			3				1					1				3
Proporciones y Regla de Tres	TEMA 9M			2				2				5					5				2
Factorización	TEMA 10			2				13				5					5				2
Logaritmos	TEMA 11			3				2				2					2				2
Trigonometría	TEMA 12			8				4				2					2				2
Quebrados	TEMA 13			1								1					1				1

continúa

		2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3	2A	2B	2C	3
Ecuación de 1er. Grado	TEMA 14				1				1				2				2
Ecuación de 2o. Grado	TEMA 15				1			2	1				2				2
Sistema de Ecuaciones	TEMA 16							4	2				1				2
Línea Recta	TEMA 17				2			2					1				1
Gráfica de Funciones	TEMA 18				2			1					5				5
Cónicas	TEMA 19				1			3									4
Exponentes	TEMA 20				3												1 1
Límites	TEMA 21																1
Calculo Diferencial	TEMA 22				2			4					1	1			2 1
Cálculo Integral	TEMA 23				4			3					2				2
Conjuntos	TEMA 24				2								4				4
					1.6			83.9	14				88				12
													80				20
													84				16
													86				14

- 2A: Memoria de imágenes gráficas sensorial
2B: Memoria de imágenes gráficas simbólicas
2C: Memoria de imágenes gráficas de imitación
3: Memoria de imágenes de representación

tada ni una sola vez en todos los casos.

Hablando de la memoria de imágenes de representación (M_3), se puede decir que en el área de química predomina más que en matemáticas, solamente en el 4o. examen es mayor el número de reactivos de imágenes de representación para matemáticas y en el 3o. la diferencia es de -- uno.

Finalmente es interesante mencionar que la memoria discursiva no se manifiesta en ningún caso.

El que la memoria de imágenes de representación no aparezca de manera sistemática implica que los elaboradores de los cuestionarios no han planeado las preguntas de forma en que siempre aparezcan algunos de este tipo de memoria.

Aquellas preguntas de nivel de memoria de imágenes de representación que aparecen en matemáticas, generalmente se refieren a la aplicación en algún contenido de tipo químico o aplicaciones de las matemáticas a otra área como física.

El examen del cuadro resultante del examen de las preguntas, nos muestra que no hay una sistematización en cuanto a los niveles de las preguntas que se observan de un examen a otro.

También es muy variable la cantidad de preguntas por tema en cada uno de los exámenes analizados, esto resalta especialmente en los temas de estequiometría, factorización y trigonometría, ya que en algún examen aparece una gran cantidad de preguntas sobre esos temas. De manera contraria llama la atención los temas de quebrados, cónicas, exponentes, límites y conjuntos. En estos últimos temas probablemente no se ha logrado el acuerdo entre los maestros en cuanto a que realmente sean requisitos indispensables para iniciar estudios en la Facultad, o por lo menos no hay acuerdo en cuanto a que deban tenerse presentes con un dominio total al ingreso a ésta.

Posteriormente se hizo el análisis de cada una de las preguntas considerando el mínimo esfuerzo intelectual que requiere el alumno para poder contestarlas y clasificar así los reactivos según los indicadores arriba descritos. Esto se hace con el objeto de aislar aquellos reac

tivos que específicamente requieren de un esfuerzo intelectual mayor. En otras palabras, sabemos que muchos de los reactivos que son clasificados en memoria de imágenes gráficas pueden ser contestados por memoria de imágenes de representación o memoria discursiva. Sin embargo, elegimos el tipo de memoria más baja para su clasificación a fin de poder distinguir con claridad, aquellos reactivos que como mínimo esfuerzo para su resolución requieren del nivel de memoria de imágenes de representación o de memoria discursiva.

Vale decir, que en un examen de este tipo deben contemplarse preguntas desde la memoria de imágenes gráficas hasta la memoria discursiva, ya que no basta con declarar a un alumno apto o no apto, sino que debe retroalimentarse al no apto señalándole cuáles son sus deficiencias. Es decir, deben contemplarse preguntas que permitan ver desde cuál es su vocabulario básico hasta su nivel de capacidad de integración de conceptos. Dicho en términos comunes, el cuestionario para que sea discriminatorio debe contener preguntas simples, medianas y complejas.

Finalmente se hizo el recuento de los reactivos según la memoria que requieran para ser contestados, llegándose a los resultados que nos muestra el cuadro 3-8.

En los cinco casos predominan mayoritariamente los reactivos de memoria gráfica sobre los reactivos de memoria de imágenes de representación. Es decir, los exámenes están enfocados a detectar la cantidad de información que ha retenido el alumno en un momento dado. Sólo en el tercer examen se logró un porcentaje mayor de reactivos de imágenes de representación (20%). O sea, es el único examen que se acerca más a detectar un primer nivel de abstracción en el estudiante que lo lleve a expresar conceptos y/o generalizaciones a partir de procesos muy diversos. Si una de las exigencias del profesorado de la F.Q. es que los alumnos posean capacidad de abstracción y de razonamiento al ingresar a ella, el examen diagnóstico debería estar enfocado a detectarlo.

En el cuadro 3-8 se han clasificado los exámenes aplicados según el grado de dificultad de las preguntas, resumiendo el cuadro 3-7. Este

CUADRO 3 - 8

CLASIFICACION DE LOS EXAMENES APLICADOS SEGUN EL GRADO DE DIFICULTAD DE LAS PREGUNTAS

(tipos de memoria que solicitan)

	1er. EXAMEN		2o. EXAMEN		3er. EXAMEN		4o. EXAMEN		5o. EXAMEN	
	Mg - MIR	ABC								
QUIMICA	20 (7 ^o)	5 (2 ^o)	36 (8 ^o)	6 (1 ^o)	23 (7 ^o)	6 (2 ^o)	25 (8 ^o)	3 (1 ^o)	17 (7 ^o)	5 (2 ^o)
MATEMATICAS	33 (87.9)	4 (12.12)	37 (90)	4 (10)	27 (75)	7 (25)	28 (75)	7 (25)	25 (92)	2 (8)
T O T A L	53	9	73	10	50	13	53	10	42	7
PORCENTAJE **	85.5%	14.5%	88%	12%	80%	20%	84%	16%	86%	14%

Mg = MEMORIA GRAFICA

MIR = MEMORIA DE IMAGENES DE REPRESENTACION (Tipo A, B y C sumadas)

() PORCENTAJE POR AREA

** PORCENTAJE GLOBAL

cuadro, como es de esperar, corrobora los comentarios del cuadro anterior.

Se observa que la presencia de preguntas de memoria de imágenes de representación es muy irregular tanto en química como en matemáticas. - En química oscilan entre 12% y 29% y en matemáticas entre 8% y 25%. - Recordemos que estas alzas en matemáticas están relacionadas con preguntas referentes a procesos físicos o químicos. La irregularidad se manifiesta también en los totales en los que este tipo de pregunta va del 12 al 20% con una tendencia a bajar en los últimos años, la que está muy influida con lo que ocurre en matemáticas.

El cuadro refuerza la opinión de una falta de memoria histórica y metodológica en el desarrollo de este trabajo. En resumen vemos que varían constantemente los contenidos, la cantidad de preguntas sobre cada tema y la profundidad con que se elabora. En el fondo y de acuerdo a las opiniones emitidas por concedores o participantes del proceso, se ve que ha habido cambios constantes de personas lo que ha restado consistencia y continuidad a este esfuerzo realizado por la Facultad.

En consecuencia, sería loable que esta investigación se continuara bajo la función de un grupo estable que estuviera al margen de los cambios periódicos que ocurren en los cambios directivos de cada una de las organizaciones participantes y hacer un análisis más profundo y no solo estadístico.

Aún más importante que lo anterior es necesario definir claramente lo que se pretende con un examen de diagnóstico y establecer un marco de referencia y conceptual riguroso para que, de no ser posible que un solo grupo haga el estudio por lo menos exista una base firme en donde los grupos que lleguen a investigar continúen la línea de análisis que toca como siguiente paso y no empiecen nuevamente de cero como si nadie hubiera investigado.

Por otro lado, cabe decir que los aparentemente bajos resultados del examen no resultan tan alarmantes, si tomamos en cuenta que este instrumento requiere como mínimo de una memoria gráfica para ser resuelto; lo que nos lleva a una serie de consideraciones de gran importancia.

Si lo que nos interesa básicamente es evaluar la cantidad de información retenida por el alumno en un momento dado, el bajo promedio que se obtiene puede deberse a múltiples causas:

- A que la información solicitada en el examen a pesar de venir incluida en los programas oficiales del ciclo medio superior, no fue tratada en clases o adecuadamente aprendida. En este sentido el que el estudiante no tenga sus archivos completos* no nos dice nada acerca de su capacidad de abstracción y consecuentemente sobre si es apto o no para cursar una carrera en el área de la química. Sólo nos dice cuánto de lo retenido en ese nivel ha alcanzado a la memoria profunda:
- Otra causa puede ser el elemento sorpresa para contestar el examen, pues es aplicado sin previo aviso. En este caso podrían estar interfiriendo una serie de variables como el sobresalto ante algo no esperado, la falta de alimentación, descanso suficiente, la falta de tensión deseable para que el alumno haga el esfuerzo máximo, y otra serie de variables que fueron ampliamente descritas en el Capítulo 1 y que está presentes en el momento de la resolución de un examen.
- También puede deberse al tiempo que transcurrió entre la salida del bachillerato y el inicio a clases en la Facultad. Vemos que éste oscila entre 3 y 6 meses a lo largo de estos 12 años. Recordemos pues el apartado 2.2.7 que nos habla de la curva del olvido y el lapso de 4 meses en que hace sus efectos, logrando una pérdida de memoria de casi el 70%. Debido a que el examen requiere mayoritariamente de una memoria gráfica para su resolución (lo que comúnmente llamamos memoria pura) es de esperarse que los resultados estén de alrededor del 35% y no del 60% o del 80%, según los estudios realizados por Ebbinghaus (1885) y por Didactron Internacional de Suecia aplicado a lenguas extranjeras (1985).

Sin embargo, si el examen incluyera mayor actividad del pensamiento (lo que hemos denominado memoria de imágenes gráficas o memoria dis-

* La memoria se asemeja a la de un computador, en el cual existen programas de codificación y archivos de información, los programas requieren de información confiable y completa para arrojar buenos resultados.

cursiva), probablemente habría un aumento por encima del 35% al propi-
ciar el recuerdo por asociación y por ejercitación.

Dentro de esta perspectiva pasemos a analizar el cuadro 3-2 que con-
tiene en su primera parte, los años de aplicación normal (Grupo A), -
es decir los años en que el alumno contestó los cuestionarios en el -
momento de incorporarse a clases y dispusieron de 2 horas para respon-
der.

Se esperaría que los años de más bajo rendimiento fueran aquellos en
que hubiera mayor número de preguntas de imágenes de representación -
en primera aplicación, debido a que necesariamente se requiere de te-
ner memorizados los conceptos, fórmulas y procedimientos de memoria -
gráfica para poder contestar este tipo de reactivos, y dado que los -
estudiantes, en su mayoría, al resolver este examen inesperadamente,
no presentan toda esta herramienta en estado de conciencia en ese mo-
mento*, con lo cual es imposible contestar este tipo de preguntas. --
Nos proponemos a revisar los resultados de dicho cuadro.

En primer lugar vemos como los años de más bajo rendimiento son sin -
lugar a dudas aquellos en que se tiene un porcentaje mayor de imáge -
nes de representación (20%), en seguida se tiene los años en que hay
14% de reactivos de este tipo y finalmente tenemos los años en que --
son 12% la cantidad de preguntas de memoria de imágenes de representa-
ción. En el año 81 a pesar de tener 16% de preguntas de memoria de -
imágenes de representación, el rendimiento de química y matemáticas -
es alto comparado con los otros años en que hay menos porcentaje de -
ese tipo de preguntas, por lo que pudieran existir otros factores que
influyeran en el resultado. Buscamos otras explicaciones a los dife-
rentes rendimientos obtenidos, y vimos que los exámenes de 1975 y 77
van acompañados de un número similar de preguntas de cultura general
y física. Significativamente en el examen del año 81 ocurre lo mismo
sólo que son preguntas de física y biología. En estos 3 exámenes los
alumnos obtienen rendimientos altos en un intervalo entre 36 y 39%. -
En cambio los años 83 a 86 con 14% de preguntas de memoria de imáge -
nes de representación y los años 78-80 con 20% de preguntas del mis-
mo tipo son más bajos que los anteriores, especialmente los últimos.

* Aunque en algunos casos no existe tal herramienta.

CUADRO 3 - 9

COMPARATIVO ENTRE EL GRADO DE DIFICULTAD DE LAS PREGUNTAS
DE LOS EXAMENES DE DIAGNOSTICO Y LOS RESULTADOS
OBTENIDOS

GENERACION		RESULTADOS 1a. APLICACION	RESULTADOS 2a. APLICACION	REACTIVOS		EXAMENES APLICADOS
				Mg %	MIR %	
G R U P O A	75 C.Gral.	35.7		88	12	20.
	77 Física	39.0		88	12	20.
	78 Mat.	28.0		80	20	30.
	79 Quím.	34.6		80	20	30.
	80	32.6		80	20	30.
	81 Biol. Física	36.4		84	16	40.
	83	33.8		86	14	50.
	84 Inglés	34.5		86	14	50.
	85 Mat.	34.7		86	14	50.
	86 Quím.	35.07		86	14	50.
G R U P O B	74	44.8		85.5	14.5	10.
	76 C. Gral.	43.6		88	12	20.
	77 Física	39.0	(42.8)**	88	12	20.
	78 Mat.	(28.0)≠	46.5	80	20	30.
	79 Quím	(34.6)≠	45.6	80	20	30.
	82 Biol.	42		84	16	40.

Mg Memoria Gráfica MIR Memoria de Imágenes de Representación

* Se ponen entre paréntesis porque son primeras aplicaciones en condiciones normales

** Segunda aplicación, diferente instrumento a los años siguientes.

Estos años se caracterizan porque el cuestionario contiene solo preguntas de matemáticas y química. Estos resultados nos conducen a pensar que cuando el alumno encuentra preguntas que se le hacen medianamente fáciles, o cuando siente que está obteniendo algún resultado favorable, se le produce un proceso psicológico altamente motivante que lo hace reaccionar más positivamente que a las preguntas de aquella área que le es más difícil recordar o ante la que tiene barreras psicológicas más altas de rechazo.

Debemos recordar que el número de preguntas de matemáticas y química han oscilado entre 49 y 83 (ver cuadro 3-7) siendo más numerosas en los primeros 4 exámenes. Insistiendo en el aspecto de cantidad de reactivos cabe señalar que en los años 75-77 hay 40 preguntas de química y 41 de matemáticas lo que contrasta con las 22 preguntas de química y las 27 de matemáticas en los años 83-86.

En cuanto a las preguntas mismas podemos señalar que del 78 al 81 hay 5 preguntas relacionadas con gráfica de funciones, y del 85 al 86 hay solo una que da 30% de aciertos** y aparecen 4 preguntas de cónicas con 19% de aciertos, dos preguntas de exponentes con 16% y una de límites con 15%. Estos 3 últimos temas representan el 25% del examen en cuanto a matemáticas. Hay casos en que el alumno no ha tomado la materia o el tema no está en los programas, como ocurre con los logaritmos. Para este análisis del Cuadro 3-9 nos apoyamos también en los resultados que se presentan en el Cuadro 3-7. Refiriéndose a las 7 preguntas de matemáticas que aparecen en el último examen, seis de ellas corresponden a temas vistos en 5o. año de preparatoria y que el concepto de límite suele darse para justificar la derivación sin insistir demasiado en él.

En la segunda parte del cuadro, se agrupan aquellos años en que se tiene constancia de que el examen se aplicó en condiciones diferentes a las señaladas en la primera parte. Es por esta razón que la reproducción de los datos del 1er. examen en los años 79 y 82 se hace entre paréntesis.

En los años 74 y 76 el examen se aplicó días después de haberse iniciado las clases. El resultado más alto puede explicarse por la re-alimentación recibida, así como por la reagilización de los meca-

** Ver Tabla 3-9

TABLA No. 3 - 9

**PORCENTAJE DE RESPUESTAS CORRECTAS POR TEMAS
PARA LA FACULTAD DE QUIMICA DURANTE EL PERIODO 83-86**

QUIMICA

Tema	\bar{X}	83	84	85	86
Estequiometría	31.0925	31.20	33.47	28.30	29.4
Configuraciones electrónicas	31.825	86.60	32.80	28.60	29.3
Estados de la materia	39.14	39.50	41.06	37.10	38.9
Tabla periódica	42.2625	44.00	43.95	40.90	40.2
Ecuación química	49.1525	52.10	49.51	47.00	48.0
Balanceo de ecuaciones	50.5475	39.70	52.69	54.50	56.3
Nomenclatura química	51.08	50.70	54.22	50.00	49.4
Edentificación de fenómeno	56.975	58.00	58.40	56.10	55.4
P r o m e d i o	44.01	43.97	45.76	42.68	43.36

MATEMATICAS

Tema	\bar{X}	83	84	85	86
Quebrados	11.1775	10.7	9.81	12.0	12.2
Logaritmos	12.8775	12.0	13.51	12.5	13.7
Límites	15.4475	14.0	15.59	18.2	14.0
Exponentes	15.6625	14.80	14.05	15.90	17.9
Ecuaciones de segundo grado	16.9175	15.90	16.81	18.1	16.8
Cónicas	19.3925	10.3	20.97	22.9	23.4
Cálculo diferencial	21.6275	19.8	21.71	22.0	23.0
Cálculo integral	22.3925	19.50	20.97	25.80	23.3
Factorización	23.3125	23.7	22.85	24.80	21.9
Sistema de ecuaciones lineales	26.735	25.9	25.74	26.90	28.4
Gráfica de funciones	29.975	30.70	29.20	29.20	30.3
Trigonometría	35.6175	37.4	34.27	37.1	33.7
Línea recta	38.385	43.8	34.14	36.60	39.0
Ecuación de primer grado	49.1225	47.20	48.99	48.3	52.0
Proporciones y regla de tres	50.6275	50.50	50.81	49.0	52.2
P r o m e d i o	25.9513	23.746	23.318	26.786	26.786

nismos de razonamiento. El año 82 hay un mayor rendimiento que se debe a que se dió más tiempo a los alumnos para contestar el cuestionario.

Esto nos hace reflexionar acerca de si el examen está demasiado extenso para el tiempo asignado para su resolución, con lo cual se daña -- gravemente la imagen que se tiene del alumnado.

Cabe señalar que la retroalimentación lograda con los cursos propedéuticos en 78 y 79 da un aumento significativo de los rendimientos, sobre el 30% con respecto a la primera aplicación. Otro hecho importante es que en el análisis por escuela de origen se encontró que la retroalimentación había dejado más profunda huella en los estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria, quienes rebasaron en aprobación a las demás escuelas de procedencia.

En esta misma línea de pensamiento resultan congruentes las observaciones que hacíamos en el apartado anterior sobre el mejor rendimiento en los últimos tres años de las escuelas particulares, de provincia y del Colegio de Bachilleres, al resolver el examen diagnóstico. En estos tres años se observa un incremento en la demanda de carreras en el área de la química y consecuentemente el filtro de selección -- del examen de admisión se cierra haciéndose más eficaz. Esta situación nos lleva a constatar estadísticamente que estas escuelas al tener que presentar examen de admisión con 4 o 2 meses de anticipación lleva a estos alumnos a tener una ventaja sobre los provenientes de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades con pase automático, pues en estos alumnos tiene mayores efectos la curva del olvido.¹⁷

Si el examen diagnóstico estuviera estructurado para captar la capacidad de abstracción del alumno sería indispensable proporcionar la información necesaria en cada reactivo y verificar el proceso de elaboración que el alumno lleva a cabo con esta información. De esta manera dejaríamos de lado, en cierta medida, la interferencia que pueda haber en los resultados por la acción de la curva del olvido y daría-

¹⁷ Se da el caso de alumnos provenientes del C.C.H. que no han cursado la materia de Cálculo que se considera pre-requisito para entrar a carreras en el área de la química, por ser una materia optativa y no obligatoria en este sistema. En el caso de la E.N.P. existen temas del examen diagnóstico que fueron enseñados en 1er. año como es el caso de trigonometría y no son repasados en 2o. y 3er. año.

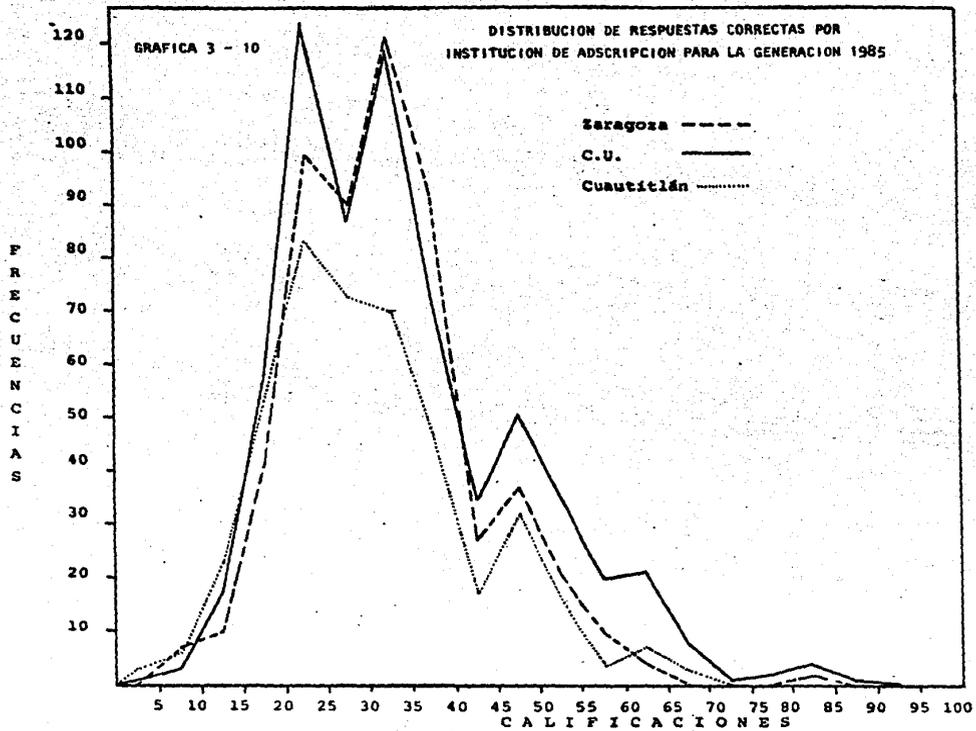
mos la posibilidad para que el alumno completara sus archivos, con lo que además se lograría elevar el promedio obtenido en el examen diagnóstico. En este sentido el Centro de Investigación y Servicios Educativos de la UNAM (C.I.S.E.) junto con la Facultad de Ingeniería están trabajando en la elaboración de una serie de instrumentos de diagnóstico que den cuenta de la capacidad de abstracción del alumno, de las aptitudes que debe tener para cursar una carrera de Ingeniería y del grado de motivación y ubicación que tiene el alumno de primer ingreso respecto de la carrera elegida.

Para finalizar, retomemos el nuevo parámetro de evaluación de 35% del que nos hablan los experimentos de Ebbinghaus sobre curva del olvido. Este parámetro se obtuvo al aplicar 4 meses después la prueba -- del 100% de conocimiento impartido.¹⁸

Si aceptamos como válido este nuevo parámetro para el examen diagnóstico, nos encontramos con que a lo largo de estos 12 años la Facultad de Química ha recibido a sus aspirantes con el mismo nivel de preparación y lo más importante, que este nivel de preparación es el adecuado para cursar carreras en el área de la química. Esto lo corroboran los estudios de seguimiento realizados por la Secretaría Auxiliar de la División de Estudios Profesionales en 1985. Veamos lo que nos dicen dichos estudios:

"La Gráfica 3-10 nos muestra un ejemplo sobre la distribución de respuestas correctas por institución de adscripción para la generación 1985. De un total de 658 alumnos que presentaron el examen en C.U., una gran mayoría (61.4%) se encuentra entre 22 y 40 de calificación. A la altura del 60, por ser lo que convencionalmente se considera aprobatoria, tendríamos el área de aprobación delimitada a la derecha del eje. De manera visual resulta sorprendente el área tan pequeña comprendida bajo la curva, que en términos absolutos equivaldría a hablar de una calificación aprobatoria para 38 alumnos, o sea 5.6% de la población.

¹⁸ Hacemos el supuesto de que el 100% de conocimiento requerido para ingresar a la Facultad de Química fue impartido en el ciclo medio superior y que los alumnos obtuvieron 10 de calificación.



Sin embargo, pasemos ahora a analizar la Gráfica 3-11 y el Cuadro 3-12.

Esta información nos muestra la comparación de los resultados del examen diagnóstico con la aprobación de materias en el primer semestre. Para este análisis la población ha sido estratificada según el porcentaje de calificación que obtuvo al presentar el examen diagnóstico.

Salta a la vista que la mayoría de los alumnos se encuentran localizados en los estratos II y III, lo cual es coincidente con la gráfica anterior (distribución de respuestas correctas por institución de adscripción, generación 85), donde el grueso de la población se encuentra ubicado en el área bajo la curva entre 20 y 40 de calificación.

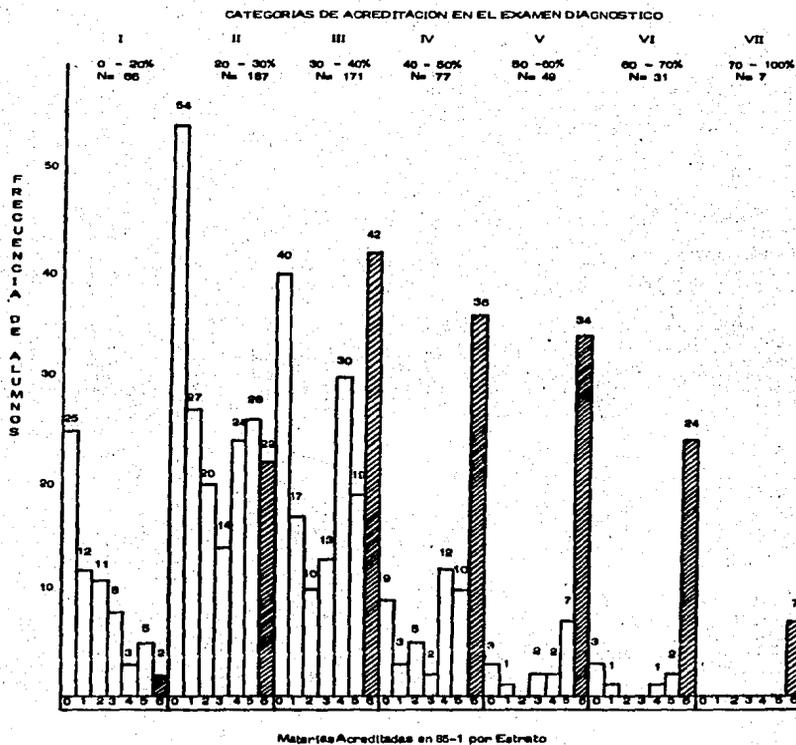
Ahora bien, si analizamos detenidamente la gráfica en cuestión, resulta sorprendente que los alumnos de los estratos I, II y III cuya calificación en el examen diagnóstico fue de 0 a 40% de aciertos, logran acreditar las 6 materias del primer semestre. Se trata de 66 alumnos que sumados al total de alumnos que acreditan todas las materias nos dan 167, que representan el 25.4% de la población del estudio, siendo un porcentaje muy superior al 5.6% que aprobó el examen.

Aún más, si también consideramos a los alumnos que aprobaron 5 materias como estudiantes aptos, con la capacidad y preparación suficiente para cursar una carrera en el área de la química, el número de alumnos de nuestra muestra se eleva a 236 lo que equivale al 40.1%. Estas cifras superan en mucho a los 38 alumnos que tuvieron calificación aprobatoria en el examen diagnóstico.¹⁹

Si analizamos esta cifra de 40.1% como porcentaje de alumnos que al término del 1er. semestre son aptos para cursar una carrera en la Facultad, es congruente con el 40% de aprobación registrado en materias de primer semestre por la Secretaría de Asuntos Académicos de la Facu

¹⁹ Tomado del reporte de investigación.

GRAFICA 3-11 COMPARACION DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN DIAGNOSTICO CON LA APROBACION EN EL PRIMER SEMESTRE PARA LA FACULTAD DE QUIMICA, GENERACION 1985



Fuentes: Servicios Escolares, Fac. de Química, UNAM, 1986
 Secretaría Auxiliar, Fac. de Química, UNAM, 1986

CUADRO 3-12

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN DIAGNOSTICO CON LA APROBACION EN EL PRIMER SEMESTRE PARA LA FACULTAD DE QUIMICA, GENERACION '85

CATEGORIAS DE ACREDITACION EN EL EXAMEN DIAGNOSTICO:

I 0-20%		II 20-30%		III 30-40%		IV 40-50%		V 50-60%		VI 60-70%		VII 70-100%	
Mat.Acred. en 85-1	Núm. Alum.												
6	- 2	6	- 22	6	- 42	6	- 36	6	- 34	6	- 24	6	- -
5	- 5	5	- 26	5	- 19	5	- 10	5	- 7	5	- 2	5	- 0
4	- 3	4	- 24	4	- 30	4	- 12	4	- 2	4	- 1	4	- 0
3	- 8	3	- 14	3	- 13	3	- 2	3	- 2	3	- 0	3	- 0
2	- 11	2	- 20	2	- 10	2	- 5	2	- 0	2	- 0	2	- 0
1	- 12	1	- 27	1	- 17	1	- 3	1	- 1	1	- 1	1	- 0
0	- 25	0	- 54	0	- 40	0	- 9	0	- 3	0	- 3	0	- 0
Sin nombre-11		Sin nombre-24		Sin nombre-21		Sin nombre-8		Sin nombre-4		Sin nombre-0		Sin nombre-0	
Total: 77 Alumnos		Total: 211 Alumnos		Total: 192 Alumnos		Total: 85 Alumnos		Total: 53 Alumnos		Total: 31 Alumnos		Total: 7 Alumnos	
Registrados:66		Registrados:187		Registrados:171		Registrados:77		Registrados:49		Registrados:31		Registrados:7	

Fuente: Servicios Escolares, Facultad de Química, U.N.A.M.

tad para los últimos años.

En resumen, ¿qué podemos decir acerca de la validez predictiva de los exámenes diagnósticos en el rendimiento académico de los alumnos a la luz de los estudios anteriores?

Pues, bien, si elegimos el 60% como el parámetro para evaluar el instrumento diagnóstico, diremos que la capacidad predictiva de estos exámenes es casi nula y los resultados entran en contradicción con los datos arrojados en los estudios de seguimiento.

Por el contrario, si aceptamos la tesis de la Curva del Olvido y consecuentemente el parámetro de 35% para evaluar el instrumento diagnóstico, podemos decir que estos exámenes tienen un alto valor predictivo, corroborado por el rendimiento académico que presentan los alumnos en el primer semestre (Cfr. Gráfica 3-11). Aún más, si tomamos en consideración la clasificación de los exámenes aplicados según su grado de dificultad (Cfr. Cuadro 3-8), podemos concluir que, siendo el examen un buen instrumento predictivo, el alumno que ingresa a la Facultad requerirá básicamente de una memoria gráfica (cantidad de información retenida) y no de memoria de imágenes de representación (primer nivel de abstracción). También podemos decir que cuando el alumno no da ese 35% de respuestas a preguntas de ese nivel, es muy probable que también haya desarrollado otros niveles de abstracción que él tiene pero que no tuvo oportunidad de expresar. En este sentido podríamos suponer que el alumno ha retenido en la memoria profunda el paquete de conceptos que forman ese intervalo (33% a 35%) gracias a que en su incorporación llegó a utilizar una memoria de tipo discursivo. En caso contrario podemos suponer que el alumno memorizó conceptos aislados y los olvidó con gran facilidad y éstos serán los alumnos que obtuvieron calificación menor al 30%. Pero en cualquier caso, el examen no da cuenta de los niveles de abstracción empleados por el alumno para la resolución del examen.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Al examinar el material acumulado de 12 años de seguimiento del perfil académico desde diferentes puntos de vista pero alrededor del proceso de enseñanza aprendizaje tanto intelectual como psicológico y además de los factores que actúan como medio ambiente que condicionan su desempeño bueno o no, podemos concluir:

- Los análisis realizados en los 12 años se pueden dividir en dos partes:
 - a) Período de la Mtra. Perla Ortiz Monasterio
 - b) Período de la Comisión Interinstitucional
- En los reportes y análisis del primer (1983) y segundo (1986) Encuentro de Profesores, no se logró ningún avance en cuanto al análisis de los exámenes de diagnóstico o a una mayor retroalimentación del nivel superior al nivel medio superior, provocado en parte por el desacuerdo que existe entre los profesores de Bachillerato y los de Licenciatura en cuanto a requisitos mínimos.
- Las variaciones más notables que se observan en los 12 años se deben a la aplicación de un instrumento diferente en donde se incluyen áreas como física, cultura general y biología, o bien son eliminadas.
- Todos los alumnos según escuela de procedencia suben o bajan coincidentemente en los mismos años guardando una relación prácticamente -- constante.
- Los alumnos siempre han venido mejor preparados en química que en matemáticas a razón promedio del doble.
- Los alumnos de la generación 78 en que no se considera como muestra representativa porque se formó principalmente por escuelas de pase automático, tienen una recuperación muy buena obteniendo el mejor promedio en la segunda aplicación.

- Aún dando al alumno un curso propedéutico, o regresando a clases, o te niendo el estudiante más tiempo para la resolución del examen, el pro medio de los resultados obtenidos no rebasa y ni siquiera alcanza el 50% de aciertos.
- Cuando se le da al alumno algo de lo visto con anterioridad con el -- curso propedéutico, éste solo logra resolver correctamente las pregun tas que dejó pendientes y no las que contestó erróneamente, las cua - les prácticamente se repitieron de nuevo. Es decir, que el estudian- te requiere de un período de recordación.
- En los últimos años, los alumnos que provienen de las escuelas que -- presentan examen de admisión están por arriba de las que tienen pase automático.
- De las escuelas de procedencia que hacen examen de selección, se pue- de decir, que en los últimos 2 años, la Facultad de Química ha recibi do a mejores alumnos de cada escuela por la existente tendencia a una demanda real de éstas por las carreras en el área de la química.
- Los conceptos adquiridos en preparatoria fueron olvidados en 65% apro ximadamente y a falta de retroalimentación irá decayendo hasta quedar una mínima parte tarde o temprano.
- Es posible comparar los resultados de los 5 instrumentos aplicados du rante estos 12 años y considerando las condiciones de aplicación se - ven prácticamente los mismos resultados*, a excepción del año 78 en -- que baja ligeramente hasta 28%, pero como la población en ese año fue esencialmente de C.C.H. y E.N.P. es lógico que baje, sin embargo, en la segunda aplicación es el más alto de todos los años en cualquier - condición (este examen se compuso solamente de química y matemáticas). Esto corrobora la suposición de que las escuelas con pase automático requieren de un período de recordación, y una vez dado, incrementan - su promedio hasta el grado de ser la mejor escuela de procedencia en cuanto a por ciento de aprobación.
- Las Preparatorias Nacionales tienen una tendencia mayor que las demás escuelas en lo que se refiere a aprobación en la segunda aplicación.

* Aplicando el método propuesto.

- Los instrumentos utilizados son modificados arbitrariamente sin ninguna razón aparente, es decir, sin tomar en cuenta algún aspecto a medir.
- No se tiene criterio establecido para la modificación del número de preguntas en cuanto a requisitos mínimos de un examen a otro, es decir dependiendo de la importancia del requisito a medir.
- También saltan a la vista la diversidad de opiniones en cuanto a la inclusión de áreas ajenas a química y matemáticas.
- La inclusión de física, cultura general y biología elevan el promedio de química y matemáticas.
- Los exámenes dicen poco acerca de la capacidad de abstracción del alumno.
- En ningún examen se detecta la habilidad o metodología de trabajo o estudio, elementos fundamentales para lograr el éxito y base permanente de la personalidad.
- Según este tipo de examen diagnóstico, en promedio, todas las generaciones de alumnos han ingresado aproximadamente con el mismo nivel de preparación.
- Todos los instrumentos empleados miden la cantidad de información retenida por el alumno en un momento dado ya que se forman esencialmente de preguntas con memoria de imágenes gráficas (MIG).
- El número de preguntas de memoria de imágenes de representación también es absolutamente irregular y arbitrario de un examen a otro, influida principalmente por matemáticas.
- Los resultados del examen de diagnóstico no serán tan alarmantes si solo se considera que éste está constituido principalmente por memoria de imágenes gráficas y los resultados giran alrededor de 35%.*

* Sin el ajuste correspondiente y sin hacer uso de la actividad del pensamiento.

- Tomando como parámetro de evaluación el 35% con referencia a los experimentos de Ebbinghaus sobre la curva del olvido, en el examen de diagnóstico, el nivel con que ingresan a la Facultad de Química los estudiantes es el adecuado o suficiente para cursar una carrera en el área de la química.
- En base a lo anterior este tipo de examen diagnóstico tiene una validez predictiva muy alta.
- Por lo tanto, parece que el aspirante a la Facultad de Química no requiere de un nivel de abstracción considerable durante los primeros semestres.
- Ya que los profesores de primer semestre al ser partícipes de la elaboración de estos exámenes de diagnóstico, coinciden a través de los cuestionarios elaborados en que no se requiere de nivel de abstracción en los primeros semestres, lo cual es contradictorio con los requerimientos de esta área.
- Se recomienda elaborar una serie de instrumentos que den cuenta de la capacidad de abstracción del alumno haciendo de esta manera eco a lo que está haciendo el CISE en la Facultad de Ingeniería, quizá hasta se pueda usar el mismo instrumento para la Facultad de Química.
- En vista de los resultados tanto del examen de diagnóstico, como del de seguimiento en materias aprobadas en primer semestre, se sospecha que la relación entre éstos se debe a que los planes de estudio en primer semestre pueden ser esencialmente de memoria de imágenes gráficas tipo C (M₂C) y no de nivel de abstracción.

ANEXO 1

ANEXO I

PERFIL

Latín: Per = por y Filum = línea, queriendo significar:

Sustantivo masculino

Adorno sutil y delicado, especialmente el que se pone al canto o extremo de una cosa.

Cada una de las rayas delgadas que se hacen con la pluma de manera conveniente.

Postura en que no se deja ver sino una sola de las dos mitades laterales del cuerpo.

Geometría

Figura que presenta un cuerpo cortado real o imaginariamente por un plano vertical.

Pintura

Contorno aparente de la figura, representado por líneas que determinan la forma de aquélla.

Plural

Complementos y retoques con que se remata una obra o una cosa.

Figurativo

Miramientos en la conducta o en el trato social.

En diferentes ramas de la ciencia son fundamentales los perfiles, entendiendo por éstos los gráficos determinados generalmente por dos variables, una de las cuales se marca en las abscisas y la otra en las ordenadas dando como resultado una situación dada en la que se destaca lo más sobresaliente en uno u otro sentido, comúnmente conocido como crestas y valles.

En una reacción química, por ejemplo, se determina el perfil de conversiones y perfil de temperaturas con respecto a la profundidad del lecho catalítico para determinar las dimensiones óptimas en un reactor.

En meteorología es importante el perfil de la velocidad del viento para de terminar el pronóstico del tiempo.

En el océano se utiliza el perfilador Doppler para medir el perfil de velocidades de los diferentes niveles de profundidad de las corrientes marinas.

Para conocer la verdadera situación de un país lo mejor es su perfil económico y político.

Finalmente, no hay nada mejor para invertir en la bolsa de valores que conocer los estados financieros y balance de pérdidas y ganancias de una empresa, y así tener menor riesgo.

Por lo tanto, en cualquier área o campo en la que se use el perfil, siempre han de destacarse las características más sobresalientes, o sea las situaciones, comportamientos, rasgos o condiciones extremas que se muestran en cierto momento. Pueden ser de conjunto o particulares, pero no son definitivas porque se modifican y dependen del tiempo, factor que afecta en menor o mayor grado a los perfiles.

Ahora vamos a presentar el concepto de conocimiento, tal como lo define la Real Academia Española de la Lengua :

"El conocimiento es la acción o efecto de conocer en un sentido, y entendimiento, inteligencia, razón natural - en el otro, pero que están relacionados entre sí porque en ambos casos tienen mucho que ver con la actividad de la mente"

En cuanto a conocimiento, la Real Academia recuerda que conocer proviene de conocer y da los siguientes significados:

1. Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.
2. Entender, advertir, saber, echar de ver.
3. Percibir el objeto como distinto de todo lo que no es él.
4. Tener trato y comunicación con alguno.
5. Presumir o conjeturar lo que puede suceder.
6. Entender en un asunto con facultad legítima para ello.

7. Reconocer, confesar.

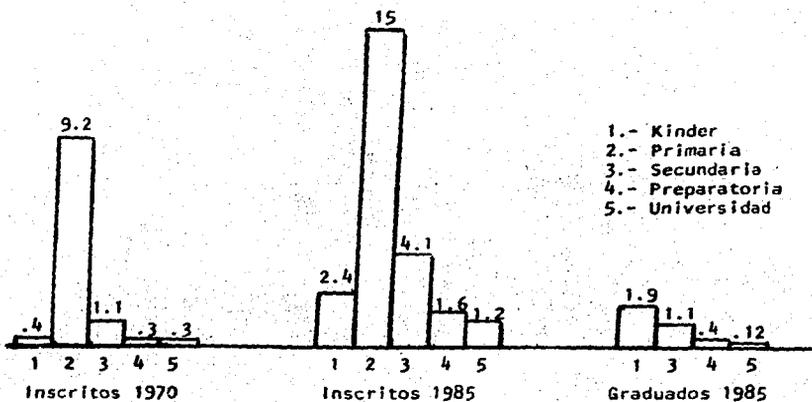
8. Fig. Tener el hombre acto carnal con una mujer.

9. r. Juzgar justamente de sí propio.

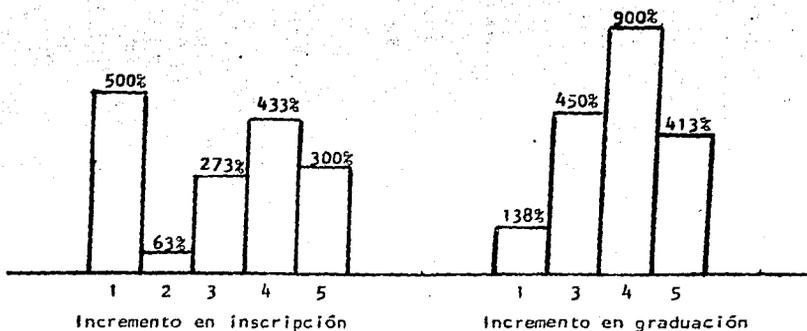
A N E X O 2

GRAFICA 1 - 1

CIFRAS SOBRE INSCRIPCION Y GRADUACION EN EL SISTEMA ESCOLAR MEXICANO
1970 y 1985 (Millones)

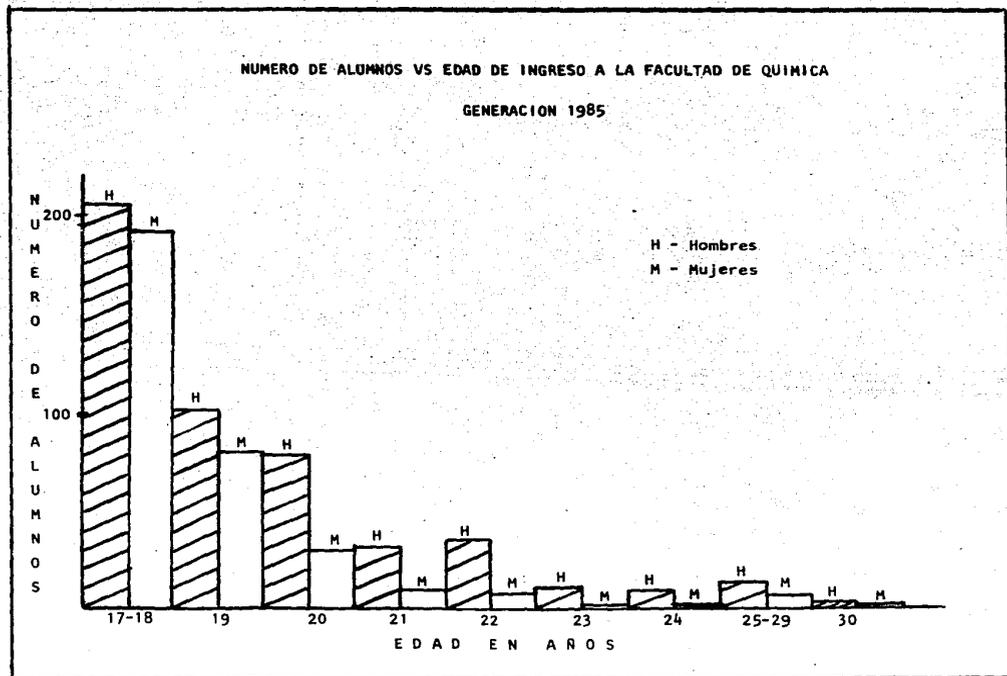


PORCENTAJE DE INCREMENTO
(1970-1985)



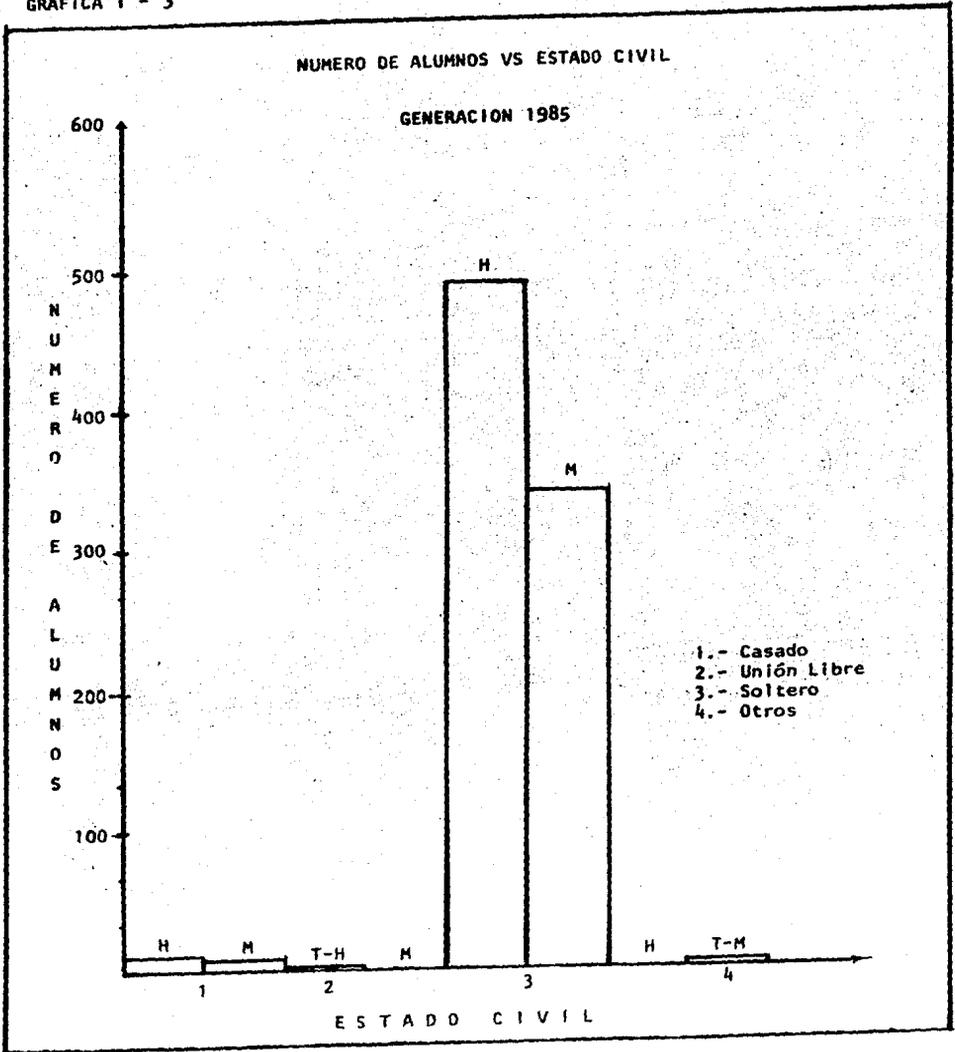
*Fuente: Revista Business, México Mayo 1986, tomado de los Informes Presidenciales.

GRAFICA 1 - 2



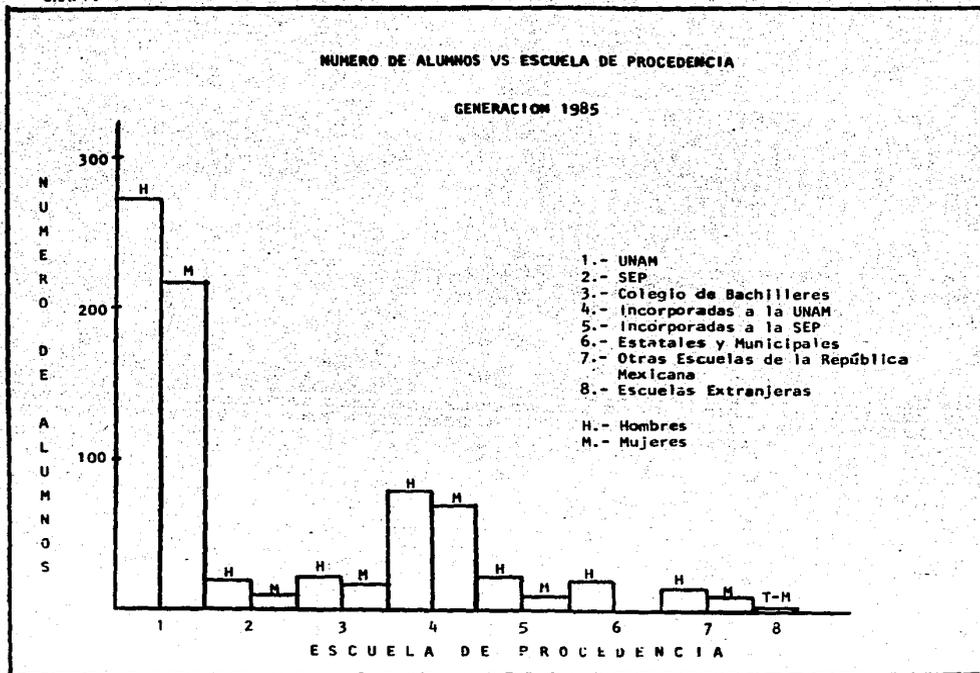
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 3



Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 4

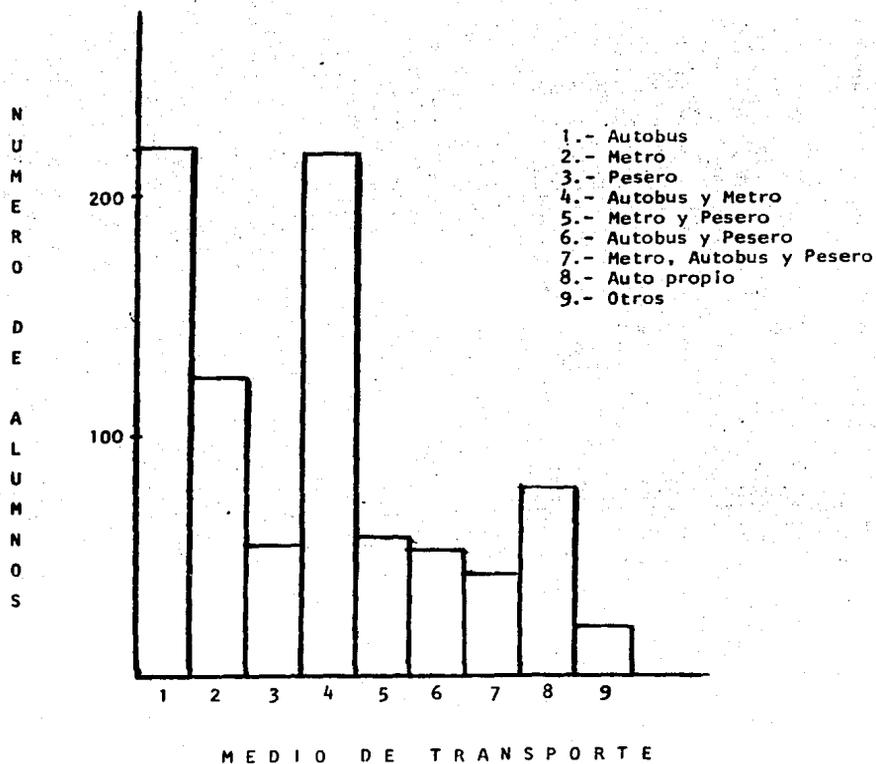


Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 5

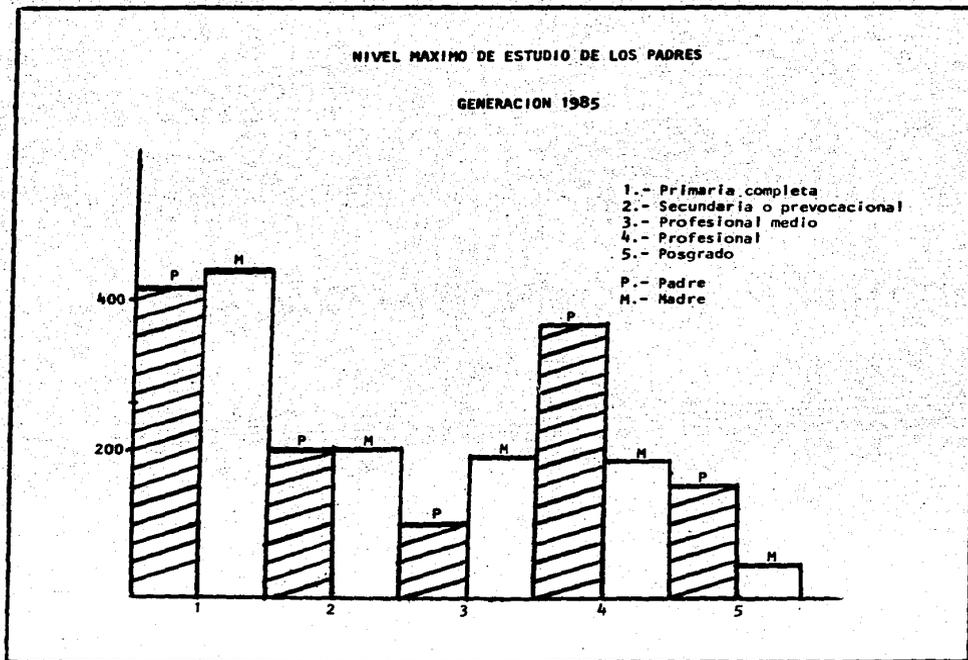
NUMERO DE ALUMNOS VS MEDIO DE TRANSPORTE

GENERACION 1985



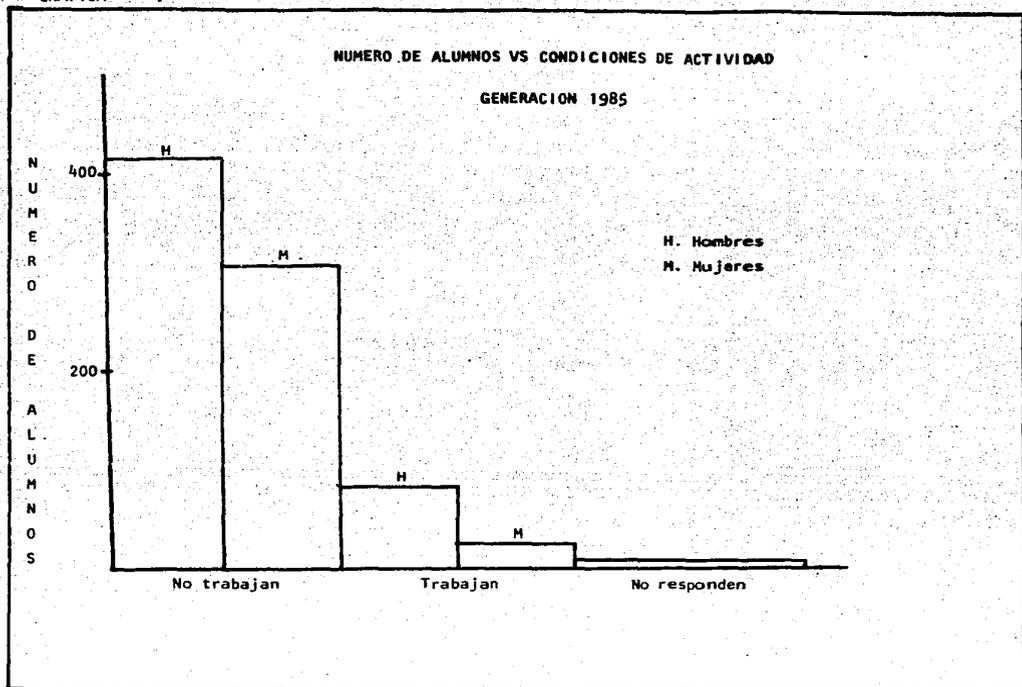
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 6



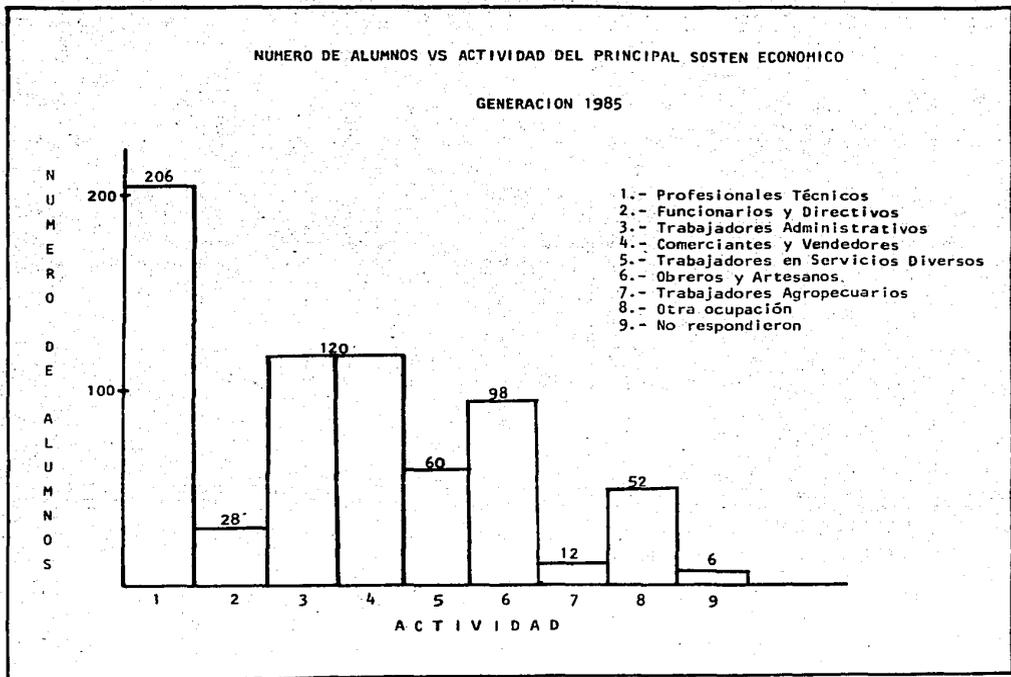
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 7



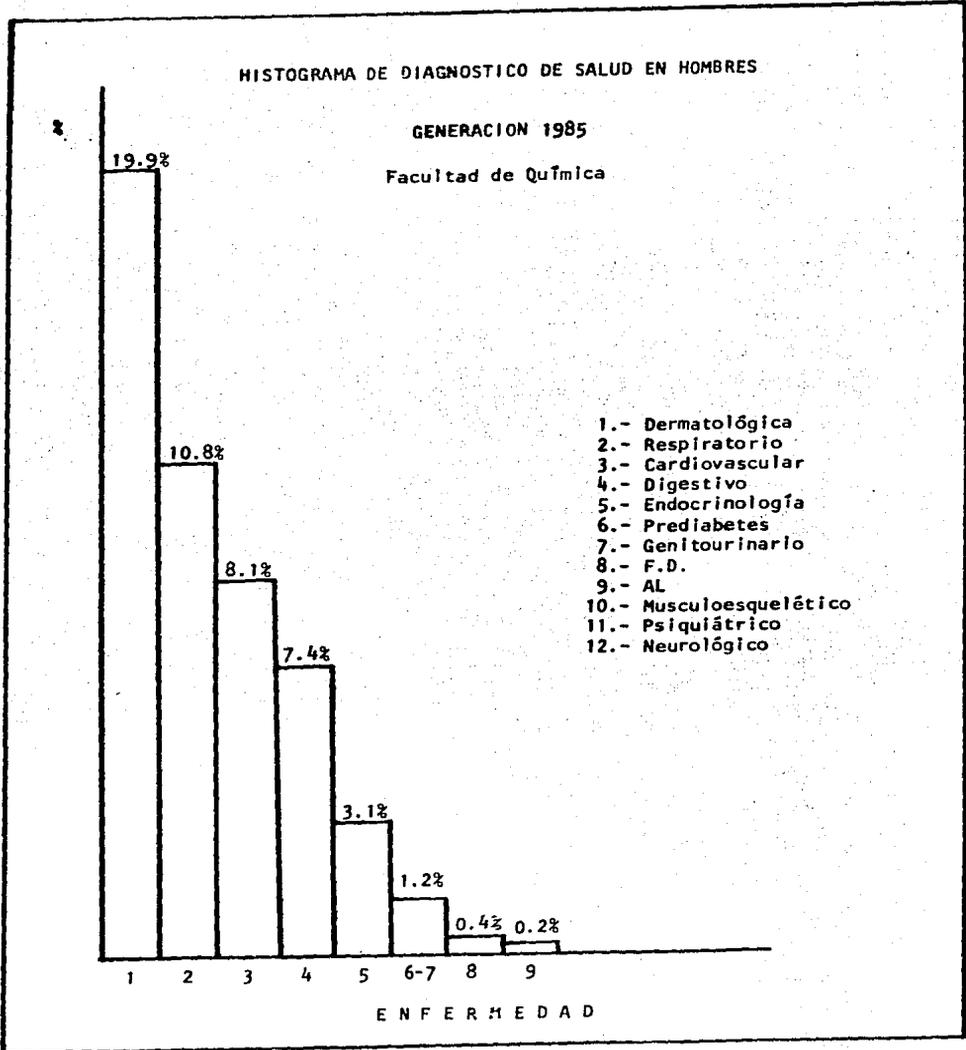
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 8



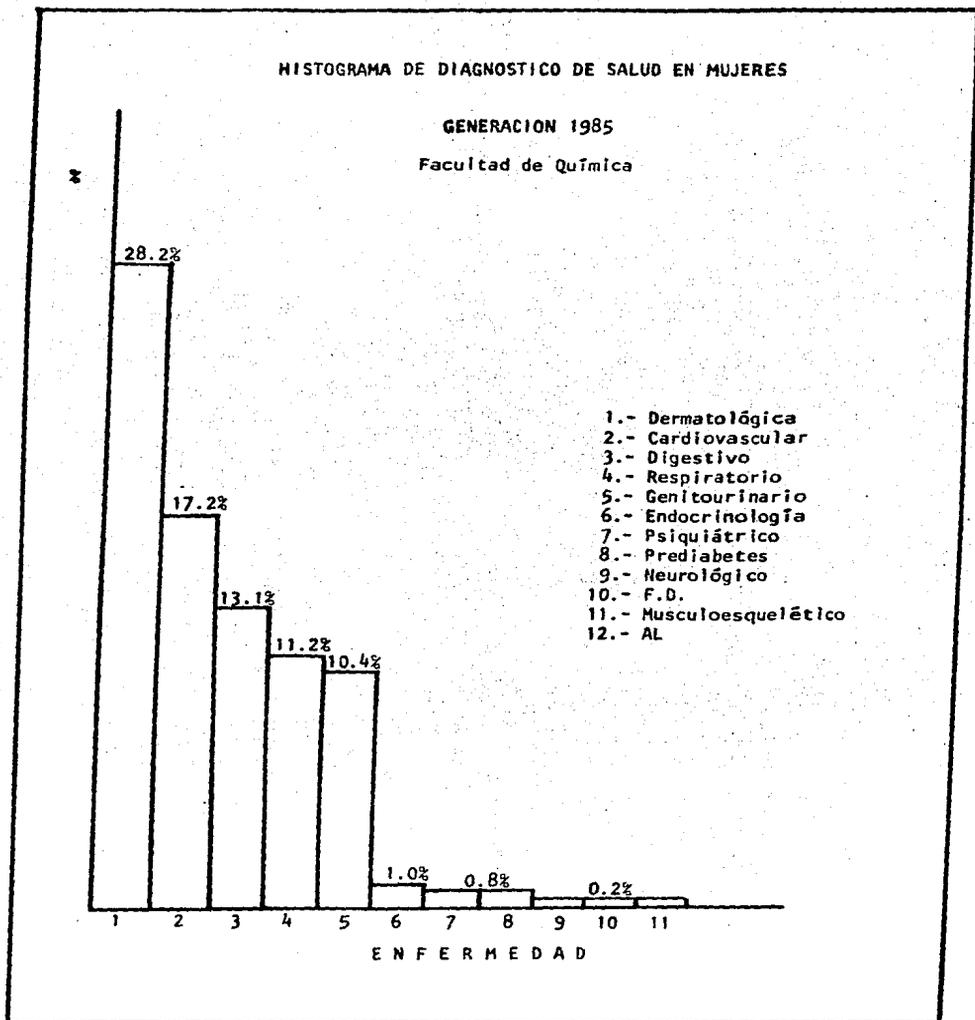
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 9



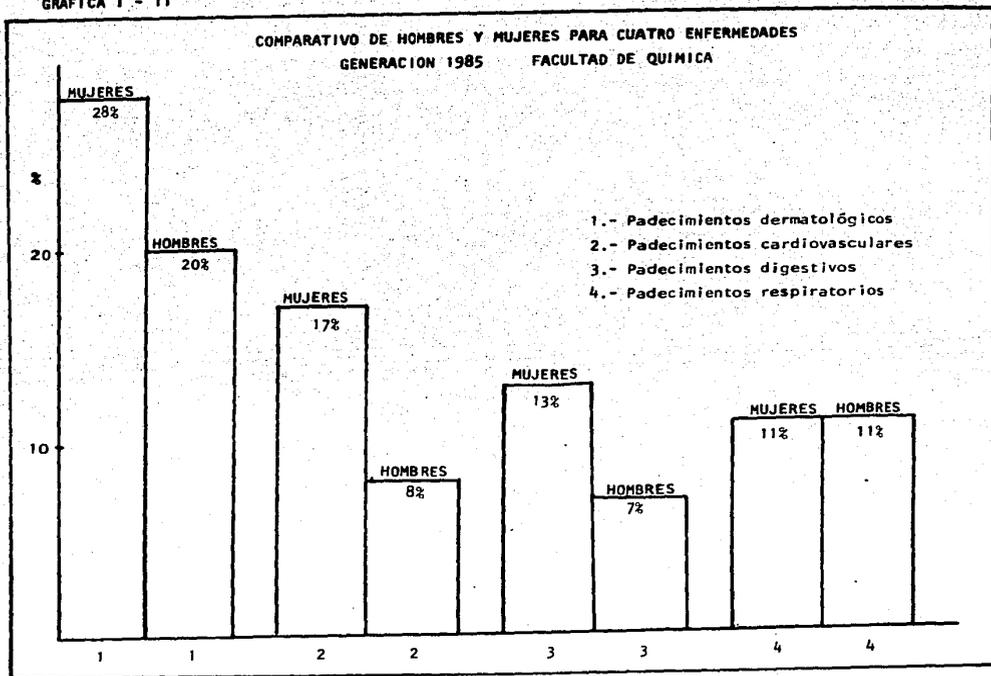
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 10



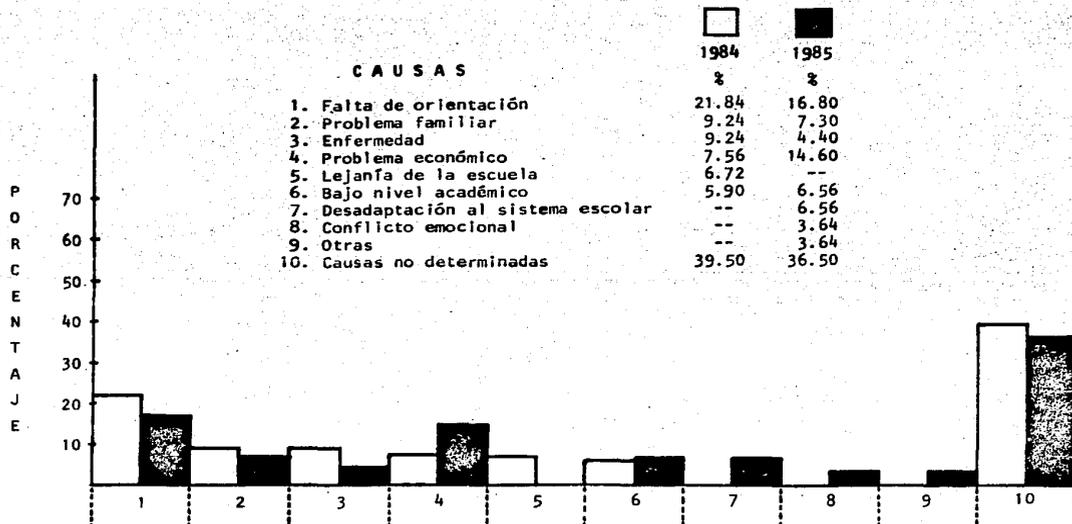
Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 11



Fuente: Anuario Estadístico, 1985. UNAM.

GRAFICA 1 - 12



Fuente: Coordinación del Laboratorio de Ciencia Básica
Facultad de Química 1986.

BIBLIOGRAFIA

- Anuario Anuario Estadístico 1985, UNAM, México
- Bascuñán B., Barragán B., Acevedo A. "Perfil del aspirante a la Facultad de Química: Una metodología alternativa y primeros resultados" 1986, F.Q., UNAM
- Braun, Linder, Random House "Psychology Today" New York, 1979
- Bricklin, Barry "Causas psicológicas del bajo rendimiento escolar" Editorial Pax-México
- Galatayud A., A. y Merino, C. "Los perfiles escolares en la UNAM" Perfiles Educativos, #22, pp. 16-27 CISE-UNAM, México, D. F., 1983
- Diccionario Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua
- Documento "Evaluación y marco de referencia para los cambios académico administrativos" Gaceta UNAM, Abril 1983
- Documento "Fortaleza y Debilidad de la UNAM" Gaceta UNAM, Abril 1986
- Ebbinghaus H. "Memory", 1985
- Hernández C., M.E. y López de la R., L.M. "Perfil de conocimientos del estudiante al ingresar a la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM" Perfiles Educativos, #22, pp. 43-47 CISE-UNAM, México, D. F., 1983
- Hydén, H., Egyhazi, E. "Change in RNA content and base composition in cortical neurons of rats in a learning experiment involving transfer of handedness" Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 52, 1030-1035 (1964)
- Kappers, C.U.A. Further contributions on "neurobiotaxis" IX J. Comp. Neurol. 27, 261-298 (1917)
- Lorente de Nó, R. "Analysis of the activity of the chains of internuncial neurons" J. Neurophysiol 1, 207-244 (1938)

- Luria A. R. "Las funciones corticales superiores del hombre"
Ed. Fontamara, 1986
- McCconnell, J.V., Jacobson, A.L. y Kimble, D.P. "Atención y Memoria", 1979 Colección Conducta Humana
"The effects of regeneration upon retention of a conditioned response in the planarian"
J. Comp. Physiol. Psychol. 52, 1, 1959
- McCulloch, W.S. y Pitts, W. "A logical calculus of the Ideas immanent in nervous activity"
Bull. Math. Biophys 5, 115-133 (1943)
- Meneses M.E. "Un perfil del maestro universitario"
Revista de la Educación Superior ANUIES Vol. 6 No. 3 1977, pp. 1-18
- Merino G., C. "Los perfiles escolares en la licenciatura"
Guía para la elaboración del perfil del alumno de primer ingreso
CFSE-UNAM, México, D. F., 1984
- Morales E., Celis, C.G., Navarrete, S.D. "Los subtests de R.A. R.V. y R.E. del D.A.T., como elementos predictivos de rendimiento académico en la UIA"
(Ingreso de Otoño de 1981 y Primavera de 1982)
Reporte de Investigación, Junio 1986
- Morrell, F. Lasting changes in synaptic organization produced by continuous neuronal bombardment. En "Brain Mechanisms and Learning"
Blackwell, Oxford. 1961 a.
- Nieto G., Alfredo Didactron Internacional
(entrevista personal) 1985
- Ortiz Monasterio, P. "Perfil de ingreso de los estudiantes de la Facultad de Química"
Documentos internos, años 1974 a 1980
Facultad de Química, UNAM, México, D. F.
- Piaget, Jean Psicología de la inteligencia, 1935
- Pullias V.E., Young D.S. "El Maestro Ideal"
Ed. Pax-México, 3a. reimpresión, 1985
- Reca, Telma "La adaptación escolar" 1979
Universidad de Buenos Aires

- Revista Business, México, Mayo 1986
- Roy J.E. "Mecanismos de la memoria"
Ed. Trillas, 1977
- Roytback A.I. "Bio-electrical phenomena in the cortex
of the cerebral hemispheres"
Acad. Sci. Georgian, SSR, Tiflis (1955)
- Sherrington, C.S. "The brain and it's mechanism"
Cambridge Univ. Press, 1934
- Toledo M.J., Llano L.M.,
Taracena t., Magdul "Deserción de alumnos de primer ingreso
en 1985 en la Facultad de Química de la
UNAM"
Documento Interno, 1986
- Van Dalen y Meyer W.J. "Manual de la técnica de la investiga --
ción educacional"
Ed. Paidós Educador, 1984
- Varios "Documentos de trabajo para el I y II En
cuentros de Profesores de los niveles -
medio y profesional en áreas relaciona-
das con la química"
1983 y 1986, México, D. F.

IX Jornadas Internas de Trabajo;
V Congreso Nacional de Salud Escolar y
Universitaria,
"Memorias 1984" Dirección General de Ser-
vicios Médicos, UNAM, Centro Médico Un[
versitario
- Vulgotskij, L.S. "El pensamiento y el lenguaje" 1934
- Weber S. E.J. "Personalidad, evolución y sentido"
UIA, México, D. F., 1985
- Zankov L.V. "La memoria del escolar", 1944

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero manifestar que este trabajo es producto de días de disciplina y esperanza, de castigos y aciertos, de desorientación y acoplamiento, de cambios de opinión e ilusiones, de falta de planeación y rectificaciones, de desesperación y ayuda, de caídas y levantamientos, de inexperiencia y de fe, de problemas y actividad, de disponibilidad y productividad entre otros. Agradezco a mis padres y a mi hermana su apoyo moral y económico durante todo el trayecto, gracias a ellos y a su asesoría en experiencias y dudas en todos sentidos y algunas veces en recompensas es que fui llegando al fin de la carrera. También agradezco a mis compañeros y amigos, los cuales llegaron en el momento oportuno para darme aire de emergencia para seguir adelante, aunque alguno ya no esté entre nosotros. Agradezco a mis maestros que siempre cumplieron asistiendo a clases aún con su enfermedad, los cuales también prepararon su clase al grado de transmitir con alta eficiencia su conocimiento. Al director y supervisor técnico de mi tema de tesis por su orientación y dedicación, también les agradezco. A mi jefe y compañeros de trabajo por el ímpetu para que terminara rápidamente y a mi secretaria por la transcripción mecanográfica en su tiempo libre, reciban mi agradecimiento.

A mi esposa e hijo por su paciencia y

A Yahvé por permitir todo esto, gracias.