



00661 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

lej

EL TEST DE APTITUD DIFERENCIAL (DAT), COMO UN INDICADOR
EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EDUCATIVA DE LA
FACULTAD DE QUÍMICA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN
ADMINISTRACIÓN DE ORGANIZACIONES

PRESENTA :

Q. ROSA LUZ CORNEJO ROJAS.

ASESORES :

DR. ANDONI GARRITZ RUIZ

M.A.O. JUANA PATLÁN PÉREZ

MÉXICO, D.F., JUNIO DE 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 esta 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.

AGRADECIMIENTOS

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL POR TODAS LAS OPORTUNIDADES
ACADÉMICAS QUE CONSTANTEMENTE ME HA BRINDADO.**

**A LA FACULTAD DE QUÍMICA EN DONDE OBTUVE LA LICENCIATURA, EN
DONDE ME HE DESARROLLADO PROFESIONALMENTE Y ME HA MOTIVADO
PARA ENFRENTAR NUEVOS RETOS.**

**A LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN POR HABERME
PERMITIDO REALIZAR UNA MAESTRIA QUE ME HA PROVISTO DE
HERRAMIENTAS PARA TOMAR PARTE ACTIVA EN LOS CAMBIOS Y
POLÍTICAS EDUCACIONALES.**

**A TODOS LOS PROFESORES DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y DE LA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA
Y ADMINISTRACIÓN POR LA APORTACIÓN QUE HAN DADO PARA MI
FORMACIÓN CON SUS ENSEÑANZAS Y EJEMPLO.**

A LOS MIEMBROS DEL JURADO :

DR. ANDONI GÁRRITZ RUÍZ

DR. MARCO ANTONIO DESCHAMPS FERNÁNDEZ

DRA. MARÍA ELENA ACOSTA VELASCO

MTRA. JUANA PATLÁN PÉREZ

MTRO. MAURICIO DE LA ORTA ZAMORA

**MI RECONOCIMIENTO POR SUS COMENTARIOS PARA MEJORAR EL
PRESENTE TRABAJO.**

A MIS ASESORES : MI MAYOR RECONOCIMIENTO A SUS CAPACIDADES ,
TODO MI AGRADECIMIENTO POR SU DIRECCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE
ESTE TRABAJO, Y SU PACIENCIA PARA ENSEÑARME.

DR. ANDONI GÁRRITZ RUÍZ

Y

MTRA. JUANA PATLÁN PÉREZ

UN GRAN AGRADECIMIENTO A TODOS LOS PROFESORES DE LA
MAESTRÍA Y ESPECIALMENTE A :

MTRO HECTOR HORTON

DRA. MARÍA ELENA ACOSTA VELASCO

DR. MARCO ANTONIO DESCHAMPS

TODO MI AMOR Y LAS GRACIAS MAS PROFUNDAS A MI QUERIDO ESPOSO

RODOLFO DEL ROSAL DIAZ

POR NO HABERME ATADO A UNA VIDA RUTINARIA, POR SU
COMPRESIÓN, APOYO Y CARIÑO, SIN LOS CUALES NO ME HUBIERA
SIDO POSIBLE MIRAR MAS ARRIBA.

A MIS QUERIDAS HIJAS

ROCÍO Y ALEJANDRA

POR SU COMPRESIÓN EN MIS LARGAS AUSENCIAS Y MALOS RATOS.

A MIS QUERIDOS PADRES, A MI HERMANO Y FAMILIA, POR EL ÁNIMO QUE
SIEMPRE ME HAN DADO, EN ESPECIAL A LUCHITA.

A TODOS MIS AMIGOS, QUE ME AYUDARON A LOGRAR UN SUEÑO UNA
ILUSIÓN, Y QUE CAMINARON CONMIGO EN LA FANTASIA.

IRENE DURANTE, JOSÉ URRACA, SERGIO ALVAREZ, CESAR ANDRADE,

GUADALUPE MERCADO

ÍNDICE

	Página
I INTRODUCCIÓN.....	1
II JUSTIFICACIÓN.....	3
II MARCO TEÓRICO	7 - 52
3.1 Educación, Economía y Desarrollo	7
3.1.1 Definición de Educación	
3.1.2 Expectativas de la sociedad sobre la educación	
3.1.3 Relación entre educación, economía y desarrollo	
3.1.3.1 Teoría del capital humano	
3.1.3.2 Teoría sociopolítica de la educación	
3.1.4 La calidad en la educación.	
3.2 Sistema educativo mexicano en cifras.....	13
3.2.1 Educación Preescolar	
3.2.2 Educación Primaria	
3.2.3 Educación Secundaria	
3.2.4 Educación Media Superior	
3.2.5 Educación Superior	
3.3 Gasto en educación.....	15
3.3.1 Gasto en educación y su relación con el Producto Interno Bruto	
3.3.2 Nuestros socios comerciales y la educación	
3.3.3 Conclusiones	
3.4. La Planeación Estratégica y la Educación Superior.....	18
3.4.1 Definición de Planeación	
3.4.2 Definición de Estrategia	
3.4.3 Definición de Planeación Estratégica	
3.4.4 Tipos de planeación estratégica	
3.4.5 Elementos fundamentales en la planeación estratégica	
3.5 La planeación estratégica en Instituciones de Educación Superior.....	22
3.5.1 Algunos antecedentes de la Planeación Educativa	
3.6 La evaluación como retroalimentación de la planeación educativa.....	30
3.6.1 Instrumentos de Evaluación	
3.6.1.1 La estandarización	
3.6.1.2 La objetividad	
3.6.1.3 Validez del Instrumento	
3.6.1.4 La Confiabilidad	

3.7 El Test de Aptitud Diferencial (DAT).....	38
3.7.1 Qué es la inteligencia?	
3.7.2 Definición de Aptitud	
3.7.3 Definición de conocimientos	
3.7.4 Habilidad	
3.7.5 Descripción y Propósito del DAT	
3.7.6 Antecedentes del DAT	
IV. DESARROLLO Y USO DE INDICADORES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EDUCATIVA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA.....	53 - 61
4.1. Examen Diagnóstico y su uso como un indicador de la Planeación estratégica educativa en la Facultad de Química	59
4.2. El Test de Aptitud Diferencia, aplicación y uso en la Facultad de Química	60
V. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	62 - 74
5.1. Planteamiento del problema	62
5.2. Objetivo	63
5.3. Hipótesis.....	63
5.4. Metodología.....	64
5.4.1. Diseño de la Investigación	65
5.4.1.1. Primera etapa	
5.4.1.2. Segunda etapa	
5.4.1.3. Tercera etapa	
5.4.1.4. Cuarta etapa	
5.4.1.5. Quinta etapa	
5.4.2. Tipo de Investigación.....	68
5.4.2.1. Universo de trabajo	
5.4.2.2. Zona geográfica	
5.4.2.3. Tiempo	
5.4.2.4. Límites	
5.4.2.5. Determinación de la muestra	
5.4.2.6. Instrumento de medición	
5.4.2.7. Variables definidas en el estudio	
5.4.2.8. Niveles de medición de las variables de estudio	
5.4.3. Descripción del proceso.....	71
5.4.3.1. Recolección de datos	
5.4.3.2. Equipo de cómputo	
5.4.3.3. Software utilizado	
5.4.3.4. Procedimientos estadísticos utilizados	

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS.....	75 - 95
6.1. Primera Etapa.....	75
6.1.1. Estandarización	
6.1.2. Confiabilidad	
6.1.3. Validez	
6.2 El DAT, instrumento predictor del éxito escolar.....	80
6.2.1. Coeficientes de correlación	
6.2.2. Regresión múltiple	
6.3 Diferencia significativa de los conocimientos y aptitudes de los hombres y las mujeres.....	86
6.3.1 La T de Student	
6.4. Aumento en las capacidades que mide el DAT, como consecuencia de haber realizado una carrera.....	87
6.4.1. Análisis de varianza	
6.5. Alguna de las capacidades que mide el DAT puede ser considerada como una característica de la carrera que se ha estudiado.....	93
6.5.1. Análisis de varianza	
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96 - 101
7.1 Conclusiones.....	96
7.2 Recomendaciones	101
ANEXOS.....	106 - 119
BIBLIOGRAFÍA.....	119 - 128

TESIS

COMPLETA

I INTRODUCCIÓN

La esencia de la Planeación Estratégica consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes tales como la misión de las organizaciones y las metas, proporcionan la base para que se tomen las mejores decisiones en el presente para explotar las oportunidades y evitar los peligros. Planear significa diseñar un futuro deseado e identificar las formas para lograrlo (9), y escoger la mejor.

La planeación estratégica se encuentra asociada con la competencia y busca una posición más ventajosa de una manera planeada, que en el caso de instituciones educativas superiores reditúa en la preparación de sus egresados.

Las claves consideradas como fundamentales en la planeación estratégica son: el análisis situacional, formulación de planes, programación a mediano plazo, implementación y revisión según Steiner (9), y considero importante añadir los flujos de información, normas de evaluación y decisión, junto con la consideración de la dimensión humana en la implantación.

La planeación estratégica ha incursionado con mucho éxito dentro de las empresas comerciales, y de ahí ha saltado hacia otros ámbitos como es el de la educación.

La Facultad de Química, busca aplicar selectivamente los recursos suficientes para lograr la misión de la Facultad, a través del Plan Estratégico 1993-2001 (70).

Dentro del análisis situacional se contempla como debilidad: la no existencia de una cultura de evaluación del sistema.

Lo anterior nos lleva a la necesidad de desarrollar indicadores que nos permitan evaluar el sistema, de una manera objetiva y clara, con el fin de ir verificando si estamos alcanzando nuestras metas, y retroalimentar los resultados al sistema.

La estrategia educativa puesta en marcha a partir de 1992, tiene como objetivo apoyar a los alumnos a vencer sus limitaciones académicas previas y a proveerlos de los conocimientos básicos necesarios para su desarrollo escolar. Dicha planeación se realiza con base en las características de la población a la que se destina, para lo cual se aplica un Examen Diagnóstico, el cual evalúa los conocimientos con que ingresan los alumnos. También se les aplica el Test de Aptitud Diferencial (DAT), el cual suministra información acerca de cinco aptitudes

II JUSTIFICACIÓN

2.1. Gasto en Educación.

El gasto que el gobierno hace en educación ha tenido serios altibajos. A precios reales el presupuesto correspondiente a 1995 será como en el año de 1982 (Anexo 1), sólo que la matrícula nacional en 1982, era de 25 092 647 alumnos (17) y para el ciclo escolar 1995-96, se espera un total de 26 946 700 (Anexo 3), esto es más de millón y medio de alumnos de diferencia. En términos de gasto público, el destinado a educación pasó de representar el 7.5 % en 1982 al 3.8% en 1988 según datos de Martínez Delle Roca (17).

Los presupuestos para educación superior también han presentado fuertes fluctuaciones llegando a disminuir durante 1989 hasta -40.96% en comparación con el presupuesto de 1980, para volver a aumentar en 1994 a un 52.4% en comparación con 1980, y nuevamente bajar en 1995 a 24.63 % (Anexo 2)

En los mismos años, los alumnos han variado de la siguiente manera: 936 239 a 1 212 800, a 1 217 100 y a 1 234 600 alumnos. Lo anterior nos lleva a concluir que con el aumento de alumnos nos encontramos en la actualidad con un presupuesto por alumno como el año 1980 (Anexo 3).

2.2 Eficiencia en el sistema educativo.

Del total de alumnos que cursen la primaria sólo un 8.6 % logra llegar a estudios de educación superior y si se considera que de ellos sólo el 56 % logrará terminar la carrera, del porcentaje de alumnos que egresen de la primaria sólo un 4 % llegará a tener una carrera superior, y la UNAM, recibe el 10 % de los alumnos que logren llegar a cursar estudios superiores, 135,800 alumnos, (Anexo 3). Lo anterior nos lleva a considerar la importancia del papel que juega la Universidad en el desarrollo del País, dado que es en ella donde se forma la mayor cantidad de recursos humanos en todas las ramas del saber, pero sobre todo en ciencia y tecnología.

2.3. Papel de la educación en México.

En los Plenes e Informes de Gobierno, siempre se ha considerado a la educación como un factor de primera importancia en la consecución de los objetivos socioeconómicos del país y con la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, la necesidad de competir con países como Estados Unidos y Canadá, pone aún más de relieve la necesidad de que los egresados de las distintas instituciones educativas, posean una calidad tal que les permite salir triunfantes de dicha competencia. Para lograr esto las instituciones educativas deberán planear y llevar a cabo estrategias educacionales que les permitan aumentar la eficiencia terminal, y elevar la calidad de los egresados, todo con el fin de

I INTRODUCCIÓN

La esencia de la Planeación Estratégica consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes tales como la misión de las organizaciones y las metas, proporcionan la base para que se tomen las mejores decisiones en el presente para explotar las oportunidades y evitar los peligros. Planear significa diseñar un futuro deseado e identificar las formas para lograrlo (9), y escoger la mejor.

La planeación estratégica se encuentra asociada con la competencia y busca una posición más ventajosa de una manera planeada, que en el caso de instituciones educativas superiores reditúa en la preparación de sus agremiados.

Las claves consideradas como fundamentales en la planeación estratégica son: el análisis situacional, formulación de planes, programación a mediano plazo, implementación y revisión según Steiner (9), y considero importante añadir los flujos de información, normas de evaluación y decisión, junto con la consideración de la dimensión humana en la implantación.

La planeación estratégica ha incursionado con mucho éxito dentro de las empresas comerciales, y de ahí ha saltado hacia otros ámbitos como es el de la educación.

La Facultad de Química, busca aplicar selectivamente los recursos suficientes para lograr la misión de la Facultad, a través del Plan Estratégico 1993-2001 (70).

Dentro del análisis situacional se contempla como debilidad: la no existencia de una cultura de evaluación del sistema.

Lo anterior nos lleva a la necesidad de desarrollar indicadores que nos permitan evaluar el sistema, de una manera objetiva y clara, con el fin de ir verificando si estamos alcanzando nuestras metas, y retroalimentar los resultados al sistema.

La estrategia educativa puesta en marcha a partir de 1992, tiene como objetivo apoyar a los alumnos a vencer sus limitaciones académicas previas y a proveerlos de los conocimientos básicos necesarios para su desarrollo escolar. Dicha planeación se realiza con base en las características de la población a la que se destina, para lo cual se aplica un Examen Diagnóstico, el cual evalúa los conocimientos con que ingresan los alumnos. También se les aplica el Test de Aptitud Diferencial (DAT), el cual suministra información acerca de cinco aptitudes.

básicas: razonamientos mecánico, razonamiento abstracto, relaciones espaciales, razonamiento verbal y capacidad numérica. El Examen Diagnóstico ya ha sido evaluado y se ha encontrado que es un buen predictor del desarrollo escolar. Sobre el DAT, no se han realizado estudios con la rigurosidad metodológica necesaria como para determinar la información que suministran dichos exámenes y el uso que debe dárseles dentro del Plan estratégico de la Facultad.

Debido a que el tema sobre el que se aplica la planeación estratégica y los indicadores que se desean desarrollar es el de educación, se consideró importante conocer lo que era la educación, su relación con la economía y el desarrollo del País, el efecto de la planeación sobre la educación en general, y la evaluación como un instrumento de retroalimentación de la planeación estratégica educativa. También se consideró importante conocer los objetivos que perseguía el DAT e identificar y aplicar las técnicas estadísticas a través de las cuales se le puede considerar como un instrumento predictor del éxito escolar de los alumnos que ingresan a primer semestre, si existen diferencias en las habilidades con que ingresan los alumnos debida al sexo, y si existe algún crecimiento en las aptitudes que mide el DAT, que pueda ser atribuido a hecho de haber realizado una carrera en Facultad de Química.

II JUSTIFICACIÓN

2.1. Gasto en Educación.

El gasto que el gobierno hace en educación ha tenido serios altibajos. A precios reales el presupuesto correspondiente a 1995 será como en el año de 1982 (Anexo 1), sólo que la matrícula nacional en 1982, era de 25 092 647 alumnos (17) y para el ciclo escolar 1995-96, se espera un total de 26 946 700 (Anexo 3), esto es más de millón y medio de alumnos de diferencia. En términos de gasto público, el destinado a educación pasó de representar el 7.5 % en 1982 al 3.8% en 1988 según datos de Martínez Deila Roca (17).

Los presupuestos para educación superior también han presentado fuertes fluctuaciones llegando a disminuir durante 1989 hasta -40.96% en comparación con el presupuesto de 1980, para volver a aumentar en 1994 a un 52.4% en comparación con 1980, y nuevamente bajar en 1995 a 24.63 % .(Anexo 2)

En los mismos años, los alumnos han variado de la siguiente manera: 936 239 a 1 212 800, a 1 217 100 y a 1 234 600 alumnos. Lo anterior nos lleva a concluir que con el aumento de alumnos nos encontramos en la actualidad con un presupuesto por alumno como el año 1980 (Anexo 3).

2.2 Eficiencia en el sistema educativo.

Del total de alumnos que cursan la primaria sólo un 8.6 % logra llegar a estudios de educación superior y si se considera que de ellos sólo el 56 % logrará terminar la carrera, del porcentaje de alumnos que egresan de la primaria sólo un 4 % llegará a tener una carrera superior, y la UNAM, recibe el 10 % de los alumnos que logran llegar a cursar estudios superiores, 135,800 alumnos, (Anexo 3). Lo anterior nos lleva a considerar la importancia del papel que juega la Universidad en el desarrollo del País, dado que es en ella donde se forma la mayor cantidad de recursos humanos en todas las ramas del saber, pero sobre todo en ciencia y tecnología.

2.3. Papel de la educación en México.

En los Planes e Informes de Gobierno, siempre se ha considerado a la educación como un factor de primera importancia en la consecución de los objetivos socioeconómicos del país y con la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, la necesidad de competir con países como Estados Unidos y Canadá, pone aún más de relieve la necesidad de que los egresados de las distintas instituciones educativas, posean una calidad tal que les permita salir triunfantes de dicha competencia. Para lograr esto las instituciones educativas deberán planear y llevar a cabo estrategias educacionales que les permitan aumentar la eficiencia terminal, y elevar la calidad de los egresados, todo con el fin de

preparar la cantidad de profesionales necesarios con el nivel adecuado a las necesidades que demanda el desarrollo del País. No por esto deben olvidarse otros factores de vital importancia tales como los concernientes a la salud, planeación industrial y estado económico del país, entre otros, y que se deberán trabajar en forma complementaria a la educación.

2.4. Necesidad de planear estratégicamente la educación.

Es una realidad que es necesario aumentar el presupuesto destinado a la educación, debido a que el crecimiento de la población lo ha superado, pero esto no es todo, ya que también es deseable que cumpla con los objetivos que hoy se le reclaman "...mejoramiento de los sistemas educativos y de adiestramiento, especialmente los de alto nivel de calificación ubicados en las fronteras de la ciencia, la tecnología y las humanidades, aplicando selectivamente recursos suficientes para lograr objetivos bien definidos."(17). Y estos objetivos deberán lograrse a través de planeaciones estratégicas educativas dirigidas hacia los alumnos que ingresan a la institución, así como en el tiempo que dichos alumnos permanezcan en la misma. Para ello será necesario involucrar a toda la organización institucional. Esta planeación debe realizarse con un enfoque sistémico vivo, el cual sea capaz de ir evolucionando de acuerdo al tiempo que se vive, para ello es necesario desarrollar indicadores que nos permitan conocer las características de nuestros recursos humanos, y de las necesidades del entorno externo a la institución.

Dentro de los elementos que se encuentran más relacionadas con el desarrollo escolar de los alumnos de educación superior, están los conocimientos y habilidades adquiridos durante la enseñanza básica, media y media superior, y la evolución de los mismos durante el transcurso de la enseñanza superior.(3,4,5) Cuanto mejor describan estas características o indicadores a nuestros alumnos mejor nos permitirán determinar metas y fijar acciones para lograr un mejor desarrollo escolar. Es a través de las habilidades y conocimientos que podremos también evaluar si las acciones tomadas van siendo efectivas, ya que ellas mismas servirán como indicadores del avance o evolución.

Conocer todas las características de la población escolar no es sencillo y significaría un gasto inútil, debido a que no todas ellas tienen el mismo impacto sobre el desarrollo escolar. Adicionalmente, sobre algunas de ellas no habría forma de influir (por ejemplo, el nivel socioeconómico). Por lo tanto, los indicadores deberán ser escogidos de forma tal que concuerden con los objetivos de la evaluación, y apuntar sobre los aspectos que en un momento dado puedan ser realmente modificadas.

Por otra parte como dice Garritz(17) conforme la ciencia y en consecuencia la tecnología han ido avanzado, se ha hecho más difícil para los habitantes de los países no industrializados asimilar dicha tecnología, y por tanto su capacidad de

ascenso se ha visto disminuida; por tanto es importante desarrollar indicadores acerca de los egresados y del entorno externo, que nos apoyen para determinar si la preparación escolar que van recibiendo es acorde con los cambios sociales científicos y tecnológicos que se dan en forma acelerada.

2.5. La planeación estratégica en la Facultad de Química.

En la Facultad de Química de la UNAM, se han realizado diversos estudios sobre el comportamiento escolar de los alumnos. Los resultados que se han obtenido de ellos nos indican que aproximadamente el 30% de los alumnos que ingresan, no aprueban ninguna asignatura en el primer semestre. Más significativo es este hecho si se considera que de ellos menos del 4% logra terminar la carrera como alumno regular, es decir en el tiempo dado por la Legislación Universitaria (1.5 veces el tiempo establecido por los planes de estudio para realizar una carrera).

A través de la planeación estratégica educativa que se realiza en Facultad de Química, se busca aplicar selectivamente los recursos suficientes para lograr la misión de la Facultad (70) "Formar profesionales y posgraduados del área química que, por su preparación académica, formación integral, compromiso social y versatilidad, respondan a los requerimientos del sistema de producción de conocimientos, bienes y servicios, y lo transformen para elevar la calidad de vida en el país...". No sólo se trata de dinero, sino de recursos humanos (alumnos profesores y administrativos) y la forma de dirigirlos para lograr que las metas que se han trazado sean congruentes con la situación actual del País.

La estrategia educativa puesta en marcha a partir de 1992, tiene como objetivo apoyar a los alumnos a vencer sus limitaciones académicas previas y a proveerlos de los conocimientos básicos necesarios para su desarrollo escolar. La planeación estratégica educativa se realiza con base en las características de la población a que se destina, así como los demás recursos humanos disponibles (docentes y administrativos), para fijar metas y acciones que nos permitan tener resultados reales. "La modernización educativa implica definir prioridades, revisar y racionalizar los costos educativos y, a la vez ordenar y simplificar los mecanismos para su administración..."(1) Para este fin se ha venido aplicando a los alumnos un Examen Diagnóstico en el que se evalúan los conocimientos con que ingresan a primer semestre y a partir de la generación 93 los resultados han sido usados en la estratificación de la población, que sirve como fundamento en la aplicación del Programa de atención, estímulo y seguimiento estudiantil (PAESE 96). No obstante el haber sido validado dicho examen, y haber resultado ser un buen predictor (86), se tienen alumnos cuyo comportamiento no equivale al esperado. Lo anterior se debe a que sólo estamos evaluando parte del aspecto cognoscitivo de los alumnos, pero existen otros aspectos más que afectan su comportamiento y por tanto su desarrollo escolar.

2.6. Desarrollo de indicadores en la planeación estratégica de la Facultad de Química.

Junto con el examen diagnóstico, a partir de la generación 91 se ha venido aplicando también el Test de Aptitud Diferencial (DAT) a los alumnos de primer ingreso. Dicho test es una traducción y adaptación realizada para el Colegio Americano de Guatemala de su versión original introducida en 1947, (14). El propósito del DAT, es suministrar medidas de seis aptitudes básicas: razonamiento verbal, habilidad numérica, razonamiento abstracto, velocidad y exactitud, razonamiento mecánico, relaciones espaciales; dos variables de desarrollo: deletreo y uso del lenguaje. En la facultad sólo se han aplicado cinco de los subtests que miden las aptitudes, faltando el de velocidad y exactitud así como el de uso de lenguaje y ortografía. Los resultados obtenidos por el mismo no se han trabajado en forma estadística. Sin embargo la bibliografía referente al DAT, nos indica que dicho test ha sido utilizado en diferentes niveles escolares y en algunos con mucho éxito debido a su poder predictivo (12). El DAT, ha sido utilizado para la orientación vocacional en la Universidad Nacional Autónoma de México, y en la selección de personal, aunque no se han encontrado publicaciones sobre seguimientos, se ha encontrado un manual del DAT editado por la Facultad de Psicología, de la UNAM, el cual fue recopilado por Villegas y Varela (13).

El objetivo de este trabajo es conocer cuales aptitudes del DAT predicen el éxito o fracaso escolar de los alumnos, para ser utilizados dentro de la planeación estratégica que se realiza en la facultad y, finalmente, a través de un retest, determinar si puede ser usado como un indicador del efecto que tiene en los alumnos el haber dedicado cinco años de su vida al estudio de una carrera, a través del incremento de las aptitudes que mide el DAT.

III MARCO TEÓRICO

3.1 Educación, Economía y Desarrollo

Debido a que el campo en que nos moveremos es la educación, es importante, definirla, indicar sus funciones principales; mostrar la utilidad de la educación desde el punto de vista económico y como instrumento en el desarrollo del País.

3.1.1 Definición de Educación. La palabra educación proviene del latín *ducere* que significa conducir y se define como la "acción de formar a un niño y dirigirlo hacia el estado adulto". A diferencia de la instrucción, el término educación abarca tanto el aspecto intelectual como el psicológico (86).

La palabra educación proviene de las voces latinas *ex* y *duco* que significan evolución de dentro hacia afuera. Estas palabras, apuntan a la potencialidad interna del hombre que la educación hace actuar y hace aflorar hacia el exterior(87).

Las definiciones anteriores se complementan ya que, ciertamente, educar es la acción de formar a un niño y dirigirlo hacia el estado adulto, abarcando tanto el aspecto intelectual como el psicológico. Pero no sólo se educa a los niños, sino también a los adultos, y aquí es donde entraría la segunda definición en que la educación hace actuar y aflorar hacia el exterior la potencialidad interna del hombre, sea este niño o adulto.

La actividad de formar a un individuo, estará siempre matizada por quien o quienes tengan la tarea de formar o educar, su idea de lo que es, y para qué es la educación. Aquí, entramos en el terreno de la ideología, esto es, el sistema de valores, ciencias y representaciones que autogeneren necesariamente las sociedades; es la forma típica de la conciencia social. Concretamente, es el modo de ser de los hombres en sociedad, entre otros modos de ser. Esto resulta importante, ya que no es un hecho individual, sino un fenómeno colectivo del cual cada individuo es agente y portador; por tales características resulta un complejo tanto ideal como práctico. Es ideal en la medida que está dado por ideas, representaciones, valores y creencias. Es práctico debido a que lo ideal forme un código para la conducta de cada hombre en sociedad, convirtiéndose en una guía para la acción.

Quiénes determinen el sistema educativo plasmen en él su visión del mundo, del hombre, sus valores, una teoría del conocimiento y una teoría educativa, que incluya el perfil del educando y el modo de lograrlo. Por lo anteriormente descrito es importante que el maestro conozca y aplique estrategias educativas y que adquiriera una actitud proyectante, basada en una amplitud de criterio y flexibilidad mental que lo hagan apto para comprender su mundo y responder con éxito, a las exigencias que le plantea la necesidad de educar hoy a jóvenes que tendrán su

plena madurez en un futuro no muy lejano en el tiempo, pero muy alejado de nuestra actualidad en lo referente a cambios de toda índole, debidos al progreso incontenible de la ciencia y la técnica ligados a la dinámica de la organización social.

3.1.2 Expectativas de la sociedad sobre la educación. La sociedad espere que la educación superior capacite a los profesionales para cumplir una diversidad de funciones, entre las que figuran principalmente: la económica, si se le considere un medio de movilidad social; político-ideológica ya sea que asume el carácter legitimador de las políticas estatales o bien que trate de superarlas; de reproducción ideológica de los valores, actitudes y expectativas de la sociedad; y cultural si se centre en la formación social e intelectual del individuo por medio de la literatura, filosofía e historia de la sociedad.

3.1.3 Relación entre educación, economía y desarrollo. Dentro de la República Mexicana, la educación se encuentra reglamentada por los artículos 3º y 31º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En éstos se establecen como sus fines prioritarios el de impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad y también realizar estudios que apoyen en la resolución de los problemas regionales y nacionales.

En el Programa para la Modernización Educativa (1989-94), se encuentran definiciones sobre los propósitos, contenido y formas de operación de un sistema educativo moderno. Dentro de los propósitos y contenido se resalta el papel anticipador que la educación debe tener dentro del proceso de transformación del país. En lo referente a sus formas de operación, se propone que la educación moderna debe propiciar la participación social, ser más eficiente y ofrecer servicios de la mejor calidad. Como caminos para ello se propone la descentralización de la educación, a través de la planeación y evaluación educativas.(1)

3.1.3.1 Teoría del capital humano. A partir de 1945 se ha venido dando un mayor énfasis a las funciones económica, política ideológica y de valores, destacando el valor económico-material, como fundamento de la teoría del capital humano, en donde se le considera a la educación como un factor de producción y por tanto como inversión que puede ser analizada en su rentabilidad individual y colectiva.

Así pues las relaciones entre educación, vida económica y desarrollo se hacen pertinentes en nuestro siglo, dentro de una sociedad inestable y aceleradamente cambiante que se distingue por el desarrollo sólido de la tecnología y de las grandes empresas económicas y que se pone de manifiesto el dividirse los países en desarrollados y subdesarrollados.

Un claro ejemplo de que la estructura económica de una sociedad crea sus propias formas educativas, al demandar una preparación adecuada de los agentes necesarios para su desarrollo, quede de manifiesto en el artículo de Joan M Clafey (77). Esto obliga a las instituciones educativas a modificar sus planes y programas de estudio para que estén acordes con las oportunidades ocupacionales y con las modificaciones que se imponen con el progreso tecnológico y científico, pues solo así lograrán que sus egresados puedan incorporarse exitosamente al desarrollo económico del País.

Ricardo Nessif concluye, en un estudio realizado durante los años 1940 a 1950, sobre los cambios ocupacionales ocurridos en la población económicamente activa de Estados Unidos: "En la estructura ocupacional contemporánea se observa una transferencia cada vez más acentuada de los grupos de población económicamente activa, que va de las ocupaciones primarias (agricultura, ganadería, industrias extractivas, caza y pesca) hacia las actividades secundarias (industrias manufactureras, construcción) y terciarias (comercio, transporte, comunicaciones y servicios de todas clases, incluyendo la salud pública, la investigación científica y la educación)... Y que la redistribución de las fuerzas de trabajo tiene repercusión directa sobre la organización educativa."(15)

John V. Kays (88), propone que el análisis no sólo se refiera al financiamiento, sino a la eficacia de un sistema educativo. La contribución de la educación al bienestar económico humano se puede establecer por sus beneficios indirectos (economías externas), y por sus beneficios directos (relación entre el grado de educación y las ganancias individuales).

Para analizar al hombre como productor, tendría que encontrarse un método para medir y cuantificar sus habilidades productivas, introduciéndose la idea de capital humano dentro del análisis económico. "El capital humano se define como las habilidades, talentos y conocimientos productivos de un individuo... Dado que las habilidades de producción son heterogéneas, tanto los hombres como las horas-hombre no son equivalentes. Así como aumenta el capital físico, lo hace el capital humano. La inversión puede presentarse: la educación y el entrenamiento pueden crear habilidades productivas, los gastos en salubridad pueden alargar vidas productivas". (32)

Para entender el concepto de capital humano, es necesario distinguir entre el valor de un hombre y el valor de su trabajo. Cada persona puede evaluar los rendimientos en forma diferente pero cada persona deseará obtener los máximos beneficios de un nivel dado de gastos y esfuerzos.

De acuerdo con Lester C. Thurow (32), El concepto de capital humano ayuda a la solución de cuatro problemas principales del análisis económico:

-El problema de agregación. Los hombres no pueden ser comprados o vendidos en el mercado; pero sí sus servicios productivos. Los valores de los servicios productivos de un hombre se suman para proporcionar una estimación monetaria de su capital humano.

-El problema de la inversión.- Muchos de los gastos individuales y sociales se destinan a incrementar las capacidades productivas del trabajo: educación privada, pública y entrenamiento Industrial. No todos los costos pueden aplicarse a incrementar esas habilidades, pero el aumento de habilidades productivas es, seguramente, una de sus principales funciones.

-El problema del crecimiento.- Los economistas no podrán determinar las fuentes del crecimiento económico si consideran el trabajo como un artículo homogéneo. Denison en 1985 (89) atribuyó un 40 % de los aumentos en la producción a la mejora de la calidad del trabajo y nuevamente es corroborado por Sullivan (90), en 1995.

-El problema de la distribución del ingreso.- La desigualdad en la distribución del capital humano es producida por factores tales como la discriminación y el abuso del poder, dando por resultado la pobreza. Los individuos y las sociedades procuran aumentar sus talentos, habilidades y conocimientos, invirtiendo en su capital humano para de esta forma obtener un mayor ingreso.

La educación ha sido considerada como un instrumento de apoyo en la consecución de los objetivos socioeconómicos del País. (Planes e Informes de Gobierno), es decir ha sido considerada como un factor decisivo en el crecimiento económico y por tanto como una causal de la diferencia entre los países desarrollados y subdesarrollados. Desde Vasconcelos se ha buscado regular y eliminar la desigualdad social a través de la educación, considerándola como un factor decisivo entre los ingresos del individuo y su nivel educativo.

3.1.3.2 Teoría sociopolítica de la educación. En contraposición a la teoría del capital humano, se tiene la teoría sociopolítica de la educación. "En ella se parte del concepto de que las características que asumen actualmente en una sociedad dada las relaciones entre la educación y el sistema productivo, son la expresión temporal de un largo proceso histórico, y sistémico, de lucha, contradicción y conflicto entre los intereses de grupos y clases sociales antagónicas. La unidad de análisis está formada por las decisiones de grupos o clases sociales en conflicto entre sí". (64)

Asume que "la relación entre el sistema educativo y el productivo son la expresión del proceso histórico de confrontación, entre los dueños de los medios de producción y quienes se ven obligados a venderles su fuerza laboral en el mercado de trabajo. Y que el sistema productivo está claramente determinado por relaciones sociales específicas, las cuales definen qué se produce, cómo se produce (tipo de tecnología utilizada, organización y división del trabajo), para quién se produce, y como se distribuye socialmente. Por consiguiente, los tipos y niveles de calificación requeridos de la fuerza laboral para el acceso a las diversas ocupaciones y oficios son en su mayor parte artificialmente inflados, irrelevantes, innecesarios y arbitrarios..." (64)

Como consecuencia, propone que el destino ocupacional de los egresados de los diferentes tipos y niveles de educación no guarda ninguna relación con éstos, sino que depende de múltiples factores exógenos a lo educativo (nivel socioeconómico, nivel de la oferta de empleos, criterios y prácticas particularistas de selección de personal etc. (65)

3.1.4 La calidad en la educación. El término calidad de la educación puede ser referida a los resultados o productos de la acción educativa, y/o puede referirse a los procesos educativos y a los elementos y factores que intervienen en ellos.

La calidad de la educación se trata desde distintos ángulos :

Disminución en el aprendizaje y dominio de las áreas fundamentales : español, matemáticas e historia.

Condiciones en que opera el sistema educativo : libros de texto, escuelas, laboratorios etc.

Preparación inadecuada de los profesores.

Desigualdad en la distribución de los servicios educativos.

La educación privada produce egresados con mejor preparación.

Por otra parte, el desarrollo escolar ha sido utilizado como indicador importante de la calidad de la educación y las variables que determinan el éxito o fracaso del estudiante, pueden ser agrupadas en tres categorías : las relacionadas con el alumno, las referidas a la escuela y las relativas al maestro. (3, 96 y 97)

-Factores determinantes del rendimiento escolar relacionadas con el alumnos se encuentran el nivel socioeconómico, pertenencia al grupo étnico, antecedentes escolares, salud, autoestima, coeficiente intelectual, ausentismo, reprobación, edad y sexo entre los más identificados .

-Factores relacionadas con el maestro : antecedentes académicos, experiencia, capacitación docente, motivación retroalimentación de los supervisores, capacidad para adaptar los programas y los textos, a las necesidades concretas., capacidad para elaborar instrumentos de evaluación, preparación previa de la

clase, innovación en los métodos, autoritarismo, ascensos, cambios, sexo, edad, sueldo.

-Factores determinantes del rendimiento escolar relacionados con la escuela : Disponibilidad de libros de texto y programas, disponibilidad de materiales didácticos, gasto por estudiante, disponibilidad de aulas, tamaño del grupo, dirección, supervisión, apoyo técnico, servicio de orientación, tamaño de la escuela, instalaciones escolares, doble turno, asignación de tareas. Obsevación científica y experimentos realizados por los alumnos, tiempo dedicado al estudio, y sistemas de valuación.

De una manera simplista y con base en la definición de educación, se puede afirmar que el nivel de calidad de la educación es adecuado, cuando esta cumple con lo demandado por la sociedad en el tiempo y lugar en que se desarrolla.

Un supuesto sería considerar que cuando los factores determinantes del desarrollo escolar se optimaran, se obtendría el nivel de calidad máximo en el desarrollo escolar.

Ciertamente la educación es un factor decisivo para un país, para la sociedad y para los individuos, sin embargo como dice Barkin(66), la educación no ha llegado a cubrir toda la demanda potencial, aumentando la distancia para los más desprotegidos. Esta misma aseveración se encuentra en el artículo de Moreno (78), en "Neoliberalismo Económico y Reforma Educativa".

La educación debe ser considerada como una inversión. Sin embargo dicha inversión, no puede ser evaluada de acuerdo a los parámetros actuales y que como dice Jallade(69) se deberán buscar otros modelos econométricos para evaluarla.

Por otra parte, si bien es un hecho que muchas veces el trabajo realizado no corresponde necesariamente a la preparación de la persona que lo realiza y que los requisitos son puestos por los dueños de la producción, es innegable el avance de la tecnología y por tanto la necesidad de prepararnos aún más, no sólo para conseguir un trabajo, sino para poder avanzar a través de ella, poder implementarla, manipularla y desarrollarla. Dado el alto índice de desempleo 6.0% de la PEA durante el mes de marzo (91), es un hecho que la demanda de trabajo supera a la oferta del mismo y que por tanto las personas deberán buscar obtener una ventaja competitiva que las haga ser más atractivas para el mercado de trabajo.

Cerna (76) afirma que: "Los objetivos primordiales de la educación han variado con las distintas épocas. Sus planes y programas, así como sus métodos, también han cambiado de acuerdo con las concepciones filosóficas y con los sistemas de producción y de trabajo. En nuestros días, corresponde a la educación, el

señalamiento de objetivos congruentes con las nuevas necesidades que plantea la época técnica." Así pues es necesario darle la importancia debida a la educación, cuidando que llegue a todos, pero además con las características que le solicita el momento actual.

La oportunidad para trabajar en el campo de la educación es enorme pero se necesitará un gran espacio de tiempo, un gran número de personas, presupuesto y que, tanto en la planeación como en el desarrollo de los trabajos, se involucre a las personas que pueden en un momento dado ser parte decisiva para que dichos proyectos no se queden guardados. El desarrollo de un país es un problema muy complejo que abarca muchos ámbitos, tanto a nivel nacional como internacional y la educación es sólo un factor de los más importantes en que se deberá trabajar.

3.2 Sistema educativo mexicano en cifras.

Conocer como está conformado nuestro sistema educativo, a la población que atiende, la eficiencia terminal del mismo y por tanto el elevado índice de abandono de los estudios, nos apoyará en la necesidad de formular estrategias educativas que lo mejoren en su conjunto. Debido a que el estudio se encuentra enfocado hacia la educación superior, sólo se reportarán datos sobre los subsistemas que son necesarios cursar para llegar a ella.

El sistema educativo mexicano está compuesto de diversos subsistemas, los datos y porcentajes descritos a continuación, fueron obtenidos a partir del censo de 1990 (INEGI), México Social editado en 1992 por NAFINSA, del 6o Informe de Gobierno de Salinas de Gortari y del Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos (1983-1994) y el Primer Informe de Gobierno de Ernesto Zedillo.

3.2.1 Educación Preescolar.- Del total de la matrícula potencial en el ciclo escolar 1991-92, el 71.75% es atendida por la federación, 19.61% por los estados y 8.62% por los particulares. Se estima que para el ciclo escolar 1995-96, cubrirá el 80% de la demanda potencial.

3.2.2 Educación Primaria.- Cursan la educación primaria 14.6 millones de niños, de los cuales el 6.91% se encuentra en primarias federales, el 86.74% en estatales y un 6.3% en particulares. Reportándose una eficiencia terminal en el ciclo escolar 1994-95 del 63.7%. y se estima que para el ciclo escolar 1995-96 aumentará a 66.2%

3.2.3 Educación Secundaria.- La matrícula total de secundaria para el ciclo escolar 1994-95 se reportó de 4.4 millones de jóvenes. De este total la federación atiende al 9.85%, los estados 82.6% y los particulares el 7.5%, cubriéndose el 88.36% de la demanda potencial.

3.2.4 Educación media superior.- Las instituciones que ofrecen la educación media superior, pertenecen a tres grandes núcleos, el primero está constituido por los organismos e instituciones esencialmente propedéuticos, es decir, cuyo propósito se orienta hacia la formación del individuo con vistas a su incorporación a los estudios superiores. El segundo lo integran las instituciones tecnológicas que otorgan exclusivamente educación terminal y forman profesionales medios. El tercero está compuesto por las opciones tecnológicas bivalentes, es decir aquellas que atienden ambas finalidades.

La educación media superior tienen como antecedente la secundaria y su duración es de tres años, aunque existen algunos bachilleratos de dos años. La mayoría tiene una organización semestral pero subsisten algunos de organización anual. Componen su población jóvenes cuya edad fluctúa entre los 15 y los 18 años de edad. En la prestación de este servicio participan la federación, los estados, las instituciones autónomas y los particulares.

La matrícula de la educación media superior corresponde al 56% de la matrícula de la educación secundaria, y a su vez al 28% de los alumnos que provienen de la primaria.

Por otra parte, la eficiencia terminal del bachillerato fue de 51.66 % en 1992, lo que nos lleva a concluir que aproximadamente el 15 % de los que se matricularon en primaria, lograron terminar el bachillerato.

3.2.5 Educación superior.- La educación superior en México se desarrolla en tres tipos de instituciones; las universidades públicas, los institutos tecnológicos y las instituciones privadas.

La educación superior universitaria pública, se atiende en instituciones federales y estatales, autónomas y descentralizadas, públicas y privadas. Las universidades tienen los fines de educar, investigar, difundir y extender los beneficios de la cultura. Las leyes que dieron origen a las universidades públicas, también les otorgaron su régimen de gobierno. Las autónomas, bajo los principios de libertad de cátedra y de investigación, determinan sus planes y programas de estudio, fijan los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico, administran su patrimonio y designan a los integrantes de sus órganos de gobierno.

La educación superior tecnológica se imparte en el Instituto Politécnico Nacional, los institutos tecnológicos (industriales, agropecuarios, forestales y del mar) y el Centro de educación Tecnológica Industrial, instituciones todas de carácter federal. Por último se encuentran las instituciones privadas que también forman parte del sistema de educación superior. Éstas dependen para su funcionamiento del régimen jurídico de su incorporación a la federación, los estados o a las universidades públicas autónomas.

Los sistemas tecnológico y universitario están agrupados en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior (ANUIES) y participan consensualmente con el Estado, en las instancias estatales, regionales y nacionales de planeación.

La necesidad y urgencia de mejorar el Sistema Educativo Mexicano es aún mayor al considerar que: la educación superior absorbe el 57.65% de la matrícula que se inscribe al bachillerato y que de los alumnos que llegan a la educación superior poco menos del 50% llega a graduarse, podemos decir que aproximadamente el 8.6% de los alumnos que ingresaron a primaria llegan a las escuelas superiores y que de ellos solo el 4% de la matrícula que ingresó en primaria logra concluir una carrera universitaria.

3.3 Gasto en educación

Es importante conocer cuánto se gasta en la educación en nuestro País debido a que ello nos indicará la prioridad que ocupa la educación en la asignación de los recursos presupuestales. El desarrollo de indicadores nos dará una visión de si la estrategia educativa está dando resultado o no, y en consecuencia si se le deben o no asignar más recursos para el desarrollo de la misma. Aunque se deberá ser cauto en el momento de evaluar dichas estrategias, ya que aún no se cuenta con modelos econométricos claros.

3.3.1 Gasto en educación y su relación con el Producto Interno Bruto.

Desde el punto de vista económico podemos observar en la Tabla 3.1 que la disminución del Producto Interno Bruto en 1983, repercutió en el gasto designado para educación, llegando a valores de -43.64% en 1988 al comparar el gasto en educación con el de 1980. El gasto federal destinado para la educación, en 1992 vuelve a los niveles de 1982. Durante 1994 el gasto nacional en educación pasó a ser el 6.2 del producto interno bruto, y se espera que para 1995 se otorgue los mismo, pero si bien ha sido un esfuerzo por parte del gobierno aún no será suficiente, debido a que el PIB ha caído en 6.9 y la devaluación ha crecido en un 51.5% durante 1995.

La matrícula nacional total atendida por el sistema educativo, fue de 26,352,100 en el ciclo escolar 1994-5; dicho número no ha crecido al compararlo con el total de 1983, el cual fue de 26,736,887 (Anexo 3) esto nos está indicando que aún considerando a la educación como un elemento estratégico en la economía y desarrollo del País, no ha crecido durante 11, y sí se ha teniendo un aumento población de 10 millones en los últimos 5 años (92).

Tabla 3.1 Gasto en educación y porcentaje que representa del Producto interno bruto (1980 - 1993).

Año	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	*1992	**1993
Producto Interno Bruto	4 474	4 882	4 832	4 629	4 796	4 921	4 736	4 624	4 888	5 475	5 272	5 463	5 616	5 645
Gasto en Educación	139.90	173.93	183.68	120.61	123.34	126.01	107.29	110.04	103.51	111.88	118.97	136.59	166.08	203.22
Gasto en Educación % del PIB	3.13	3.56	3.80	2.81	2.57	2.56	2.27	2.28	2.12	2.22	2.26	2.50	2.96	3.60
Tasa respecto 1980		24.32	31.30	-	13.79	11.84	-9.93	-	23.31	21.34	28.01	-20.03	-	14.96
Tasa respecto 1982				-	34.34	32.85	31.40	41.59	40.09	43.64	-39.09	-	35.23	25.64

MILLONES DE NUEVOS PESOS A PRECIOS DE 1980.

Fuente: Anexos estadísticos del 4o. Informe de gobierno de Carlos Salinas.

* Eran los planeados hasta el momento en que se realizó el informe.

** Estimados.

3.3.2. Nuestros socios comerciales y la educación. Conocer las características de la población contra la que deberán competir nuestros egresados, el gasto que hacen en educación y el modo en que está financiada, nos permitirá determinar las metas que deberemos alcanzar con respecto a nuestro sistema educativo y a los egresados; y la importancia de implementar estrategias educacionales tomando en consideración los recursos con que contamos.

Con la firma del Tratado de Libre Comercio, de nuestro País con Estados Unidos y Canadá, la necesidad de mejorar el sistema educativo ha aumentado aún más. Nuestro País no es rico y la inversión que se hace en Educación no es de las más favorecidas, como se concluye de los datos anteriores. A continuación se darán algunos datos comparativos con Canadá y Estados Unidos.

Tabla 3.2 Indicadores de la educación en México y su comparación con Estados Unidos y Canadá.

País	Tasa de Alfabetización 1990	Escolaridad Promedio 1990	1 Gasto en educación 1989	2 Científicos y Tecnólogos 1985-89	3 Graduados en ciencia 1987-90	2 Radios 1988-1989	2 Televisores 1988-1989	2 Periódicos 1988-1989
Canadá	99.0	12.1	7.2	177.0	29	1023	626	231
EUA	99.0	12.3	6.8	55.0	30	2122	814	259
México	87.3	4.7	3.8	nd	38	242	127	127

1: Porcentaje del PNB 2: Por cada mil habitantes 3: Porcentaje del total de graduados.

Fuente: Anexos estadísticos del 5o. Informe de Carlos Salinas

Tabla 3.3 Indicadores del consumo en México y su comparación con Estados Unidos y Canadá. (1)

Pais	Alimentos	Vestido calzado	Renta, energía eléctrica	Servicios médicos	Educación	Transp. y comunicaciones	Otros bienes.
Canadá	11	6	21	5	12	14	32
EUA	13	18	14	8	14	27	nd
México	35	10	8	5	5	12	25

(1) Participación porcentual en el consumo doméstico.

Fuente: Anexos estadísticos del 5o. Informe de Carlos Salinas.

Tabla 3.4 Indicadores sobre la riqueza y pobreza en México y su comparación con Estados Unidos y Canadá.

Pais	PIB real per-capita 1989	Total (US\$) 1989	40% más pobre de los hogares (US\$)	Participación porcentual en Ingresos del 40% más pobre de los hogares 1980-1988
Canadá	18,635	19,030	6,480	17.5
EUA	20,998	20,910	7,970	15.7
México	5,691	2,010	450	nd

Fuente: Anexos estadísticos del 5o. Informe de Carlos Salinas.

Tabla 3.5 Comparación del Gasto Nacional en Investigación y Desarrollo Experimental por país y su financiamiento.

Pais	GNIDE (1)	GNIDE (% del PIB)	Financiamiento gubernamental (% del total)	Financiamiento privado (% del total)
Canadá (1988)	5 238	1.3	44.0	56.0
EUA(1988)	111 503	2.8	47.1	52.9
México(1991)	882	0.3	68.4	31.6

(1) Millones de dólares constantes de 1982.

Fuentes: Statistical Yearbook, UNESCO 1992; Observer, núm. 182, Junio/julio 1993, OCDE; Cuenta de Hacienda Pública Federal, México 1991.

3.3.3 Conclusiones: Las principal conclusión a las que nos llevan estos datos es que existe una gran diferencia desde el punto de vista social y económico con Estados Unidos y Canadá ya que:

1) Lo que se gasta en educación en México es poco para atender la población demandante, y alcanzar el nivel escolar de Canadá y Estados Unidos.

2) El PIB per cápita promedio en México, apenas, permite cubrir las necesidades básicas de alimentación, vestido y vivienda pasando a un cuarto término la salud y la educación.

3) Cuando se habla del porcentaje de graduados en ciencia, aparentemente el de México es mayor, pero la base a la que corresponde este porcentaje es mínimo en comparación con el número de postulantes al grado en Estados Unidos y Canadá.

4) Finalmente, de los datos que se presentan sobre el gasto que se hace en investigación, ciencia y tecnología, se desprende el hecho de que tanto en Estados Unidos como en Canadá, la industria privada aporta la mayor parte y el resto lo financia el gobierno, lo cual hace que la relación industria-escuela, sea mucho mayor, y que los programas y planes de estudio se ajusten a los continuos cambios de la ciencia y la tecnología. (Tabla 3.5)

Conocer el estado en que se encuentra la educación en nuestro País, permite ver las ventajas y desventajas en que nos encontramos con respecto a los otros dos países de la región; e identificar las áreas de oportunidad que se nos presentan para desarrollar en el futuro dentro de la educación. Entre las áreas de oportunidad se encuentran la de administrar los recursos con que cuentan las Instituciones educativas a través de estrategias en las cuales se tengan objetivos reales y planes perfectamente delineados que permitan obtener las metas que actualmente se demandan de las instituciones de educación superior.

3.4. La Planeación Estratégica y la Educación Superior.

Los temas tratados anteriormente nos urgen a buscar caminos, planes estratégicos que nos apoyen a conseguir los objetivos educacionales. Para ello es importante definir a qué se llama planeación, estrategia, su origen y sus características, la forma en que ha ido evolucionando dentro del campo de la educación, empezando como planeación en educación hasta convertirse en planeación estratégica educativa, en donde una de las características más importante que se busca, es la ventaja competitiva de la institución y en consecuencia la de sus egresados.

3.4.1 Definición de Planeación.- "...planeación es decidir en forma anticipada qué hacer, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y quien lo va hacer. La planeación llena el vacío que existe entre dónde estamos y a dónde queremos llegar. Permite que las cosas posibles ocurran que de otra manera no ocurrirían. Aunque el futuro exacto rara vez puede ser predicho y los factores que están más allá de nuestro control pueden interferir aún con los mejores planes, sin la planeación los eventos se dejan al azar. La planeación es un proceso intelectual, la determinación consciente del curso de acción, la base del proceso de decisión, los hechos y las estimaciones establecidas".(76)

3.4.2 Definición de Estrategia.- Del Diccionario de la Lengua Española, la palabra proviene del latín, estrategia. Arte de dirigir las operaciones militares. Arte, traza para dirigir un asunto.

Estrategia: 1.(a) La ciencia de planear y dirigir operaciones militares en gran escala, concretamente (para distinguirla de la táctica) la de maniobrar con las tropas para situarlas en la posición más ventajosa antes del encuentro real con el enemigo. (b) Un plan o acción basados en lo anterior.

La estrategia se asocia directamente con la competencia y busca una posición más ventajosa de una manera planeada. El primer intento de asociar directamente la estrategia con la competencia se hizo al final de los años setenta con Michel Porter, quien publicó un libro sobre estrategia competitiva en 1980. La estrategia competitiva de los negocios hace hincapié en entender las señales de alarma de competición para adelantarse y contrarrestar las acciones competitivas.

3.4.3 Definición de Planeación estratégica. Steiner(9) define la planeación estratégica formal, desde cuatro puntos de vista :

1.- El porvenir de las decisiones actuales. Planear significa diseñar un futuro deseado e identificar las formas para lograrlo.

2.- Proceso Sistemático. Es un proceso para decidir de antemano qué tipo de esfuerzos de planeación debe hacerse, cuándo y cómo deben realizarse, quién lo llevará a cabo y qué se hará con los resultados. La planeación estratégica es sistemática en el sentido de que es organizada y conducida con base en una realidad entendida.

3.- Filosofía.- A la planeación estratégica se le considera como una actitud, una forma de vida, para actuar con base en la observación del futuro y una determinación para planear constate y sistemáticamente como parte integral de la dirección.

4.- Estructura. Un sistema de planeación estratégica formal une tres tipos de planes fundamentales: planes estratégicos, programas a mediano plazo, presupuestos a corto plazo y planes operativos.

3.4.4 Tipos de planeación estratégica. Existen dos formas fundamentales según Steiner (9) para que un director formule planes estratégicos para el futuro :

- enfrentarse al día conforme llegue, tomar las decisiones estratégicas de acuerdo con esta actitud,
- idear planes estratégicos anticipados con el fin de enfrentar el futuro.

Dos son las formas importantes para realizar la planeación:

- la de anticipación intuitiva y
- la sistemática formal

ambas involucran diferentes procesos de pensamiento, sin embargo es importante recalcar que la planeación formal no puede llevarse a cabo sin la intuición de la dirección.

Existen diversos tipos de estrategias: G.S. Makridakis (11)

1) Intuitivas - anticipadoras, está basada en la experiencia obtenida en el pasado, en el instinto, el juicio y el pensamiento de reflexión de un directivo. Las estrategias pueden ser o no escritas, por lo general se forman en la mente del directivo.

2) Estratégica Formal o Informal, ya definida anteriormente.

3) Resolución de problemas día con día, esto es enfrentarse a los problemas conforme lleguen.

4) Competitivas.- Que se conceptualizan como un "proceso intuitivo en donde la inteligencia, la imaginación y el ser más hábil que el adversario son tan importantes como el tamaño de los recursos materiales o la experiencia previa", en competencia para adelantarse y contrarrestar las acciones competitivas de otro, ya que su propósito es anular las ventajas competitivas de sus adversarios.

5) No competitivas.- En donde vencer no es necesariamente el único resultado aceptable, sino que se tienen otras metas tales como: a) la excelencia científica, b) medio de especialización y de adaptación amortiguador de la incertidumbre y c) proceso creativo,

a) De la excelencia científica: poner demasiado empeño en la competencia puede distraer tiempo y energía de la organización, que podrían emplearse con más rendimiento en otras tareas que la impulsaran en su interior para llegar más lejos (ventaja competitiva). Las Instituciones Educativas ven la competición como un esfuerzo por mejorar sus metas constantemente. La estrategia de la excelencia científica requiere investigadores bien pagados, costosos laboratorios de investigación, grandes bibliotecas y recursos para la asistencia a cursos y congresos. El personal científico no se puede dirigir en términos de eficacia. Su trabajo de investigación dará beneficios a largo plazo.

b) Medio de especialización y de adaptación, amortiguador de la incertidumbre, debido a que al nutrirse de la información externa, puede identificar las necesidades de la sociedad; evolucionando y adaptándose al momento que se vive.

c) Proceso Creativo, porque se considera que el valor de la creatividad como instrumento aumentará, en el futuro, al tiempo que disminuirá la importancia de las ventajas competitivas de otra procedencia.

3.4.5 Elementos fundamentales en la planeación estratégica. Estos elementos tomados como fundamentales, han sido propuestos por Steiner (9), en su mayoría, sin embargo se aumenta uno mas que podría estar tomado en cuenta dentro de las cinco primeros, pero que considero deben ser nombrado desde el inicio dado su importancia dentro de la planeación estratégica.

1) Análisis de situación.- Ninguna organización puede examinar en forma minuciosa todos los elementos que posiblemente estén incluidos en el análisis de situación, por tanto lo importante es que sea capaz de identificar aquellos elementos (indicadores) que son esenciales para su crecimiento, prosperidad y bienestar, y concentrar sus pensamientos y esfuerzos para atenderlos. El primer paso en el análisis de situación consiste en examinar las expectativas o intereses de elementos externos a la Organización. El segundo es entender los intereses de los directivos y empleados dentro de la Institución. Con base en el análisis de situación se procede a la identificación de debilidades, oportunidades, potencialidades y peligros, que son fundamentales en la planeación .

2) Formulación de planes.- Este se refiere a la formulación de estrategias maestras y de programa. Las estrategias maestras se definen como misiones, propósitos, objetivos y políticas básicas; mientras que las estrategias de programa se relacionan con la adquisición, uso y disposición de los recursos para proyectos específicos.

La programación a mediano plazo.- Es el proceso mediante el cual se prepara y se interrelacionan planes específicos funcionales para mostrar los detalles de cómo se debe llevar a cabo la estrategia para lograr objetivos, misiones y propósitos de la institución a largo plazo.

El siguiente paso es desarrollar los planes a corto plazo con base en los planes a mediano plazo.

4) Implementación. Una vez que los planes operativos son elaborados deben ser implantados, revisados y evaluados, siendo los altos directivos los primeros en mostrar un profundo interés en ellos y lo que pueden producir. Nuevamente aquí se deberán desarrollar indicadores que nos permitan realizar la evaluación de los procesos puestos en marcha. Debe tenerse la seguridad de que los recursos, tanto humanos como físicos, estén disponibles cuando sea necesario. Establecer sistemas de incentivos y de motivación, e idear y poner en práctica sistemas adecuados para coordinar los esfuerzos y guiar la actividad individual. El sistema de control evaluará el desempeño y me dará las bases para definir la toma de decisiones correctas. Este proceso involucra tres pasos básicos: establecer normas, medir el desempeño contra la norma y corregir divergencias de las normas.

5) Flujos de información y normas de evaluación y decisión. La información debe ser transmitida a través de todo el proceso de planeación. Las normas de decisión y evaluación serán aplicadas a todo el proceso de planeación.

Es importante recordar que no existe un solo modelo de planeación para cualquier organización, sino que éste debe ser diseñado para satisfacer las características únicas de cada una.

6) Dimensión Humana en la Implantación.- Los sistemas de control directivos no controlan nada por sí mismos, sino que la gente debe tomar la decisión. Los controles pueden generar más resistencia que aceptación, pero la gente puede ser motivada no sólo para aceptar controles, sino también para lograr metas, por encima del promedio, con entusiasmo. La motivación debe nacer de la autosatisfacción de un buen desempeño. No existe una fórmula sencilla para determinar la combinación adecuada de estrategias y así lograr la implantación óptima de planes debido a que tiene que ser consistente con el ambiente, momento que vive la organización, y lugar donde se aplique.

3.5 La Planeación Estratégica en las Instituciones de Educación Superior.

La planeación estratégica se ha utilizado como un método para distribuir mejor los recursos que, como se ha visto anteriormente, han estado disminuyendo debido por una parte a la crisis económica que se vive en el País y por otra parte el aumento de la población que busca acceder a los sistemas educativos estatales.

La planeación estratégica aplicada a la educación, ha invadido poco a poco todos los ámbitos de las instituciones educativas, de esta forma se tiene la aplicación de la planeación estratégica a la administración universitaria. En la publicación "La Administración universitaria en América Latina" (59), se presenta un modelo conceptual de la aplicación de la planeación estratégica a la gestión administrativa a las Instituciones de Educación Superior, definiendo la planificación estratégica como "una metodología explícita para traducir la estrategia corporativa en un conjunto articulado de planes y programas de acción para cada una de las unidades de planificación, comprometiendo a todos los niveles la autoridad jerárquica de la institución". También la conceptualiza como "un proceso a través del cual la organización define o redefine sus cursos de acción hacia el futuro, a mediano y largo plazo, lo que le permite jerarquizar sus objetivos y proveer los medios para lograrlos".

Asimismo, se ha aplicado como una metodología que permite proponer estrategias educativas que disminuyan la reprobación y el abandono escolar. Coombs en su escrito "¿Qué es la planeación educativa?"(57) aplica de una manera clara estos términos a la Educación; aunque no hace hincapié de una manera explícita en la estrategia. "La planeación educativa es la aplicación de análisis, racionales y sistemáticos de los procesos del desarrollo educacional con el propósito de hacerlos más eficaces y eficientes, respondiendo a las

necesidades y metas propuestas o ideales de los estudiantes y de la sociedad en general. Su metodología es lo suficientemente flexible y adaptable para ajustarse a diferentes situaciones". En esta definición se pueden identificar las claves fundamentales de la planeación estratégica, tales como el análisis situacional, formulación de planes, formulación del programa de estrategias, evaluación y retroalimentación a el sistema educativo.



Esquema 1 Un modelo de Planeación Estratégica, aplicada a la Universidad.
(adaptado de Hax y Majluf, 1990)

La Comisión de Planeación y Administración de la Educación, durante el Congreso Nacional de Investigación Educativa, realizado en Agosto de 1981, define a la Planeación Educativa, como "el proceso que busca prever diversos futuros en relación con los procesos educativos, especifica fines, objetivos y metas; permite la definición de cursos de acción y a partir de éstos, determina los recursos y estrategias más apropiados para lograr su realización. El proceso de planeación comprende desde el diagnóstico, la programación y la toma de decisiones; hasta la implantación y control y evaluación de los planes, programas y proyectos", en donde ya se habla claramente de planeación. Otro ejemplo del mismo es el Programa de Alta Exigencia, iniciado por el Dr. Sarukhán y al cual la Facultad de Química junto con otras facultades, se integró y añadió nuevas modalidades como veremos cuando se hable de la Planeación Estratégica Educativa en la Fac. de Química en el capítulo cuatro.

Y finalmente se encuentra invadiendo las metodología de enseñanza, a través de la manipulación de contenidos académicos que permitan facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje. No quiere esto decir que anteriormente no se hicieran estrategias de este último estilo. Posiblemente lo que no se hacía era la evaluación de las mismas de una manera formal, y nuevamente el hecho de cambios en los gobiernos, en las instituciones, en las personas que trabajaban en la educación, no permitía que hubiera un verdadero seguimiento de dichas estrategias implementadas.

La Universidad Nacional ha puesto en marcha una serie de estrategias educativas tales como el Programa de Alto Rendimiento, el análisis del examen de admisión a la UNAM y la retroalimentación de los resultados a las facultades y a los bachilleratos; el cambio de fecha del mismo examen de admisión, el envío de estudiantes sobresalientes a realizar uno o dos semestres a universidades extranjeras, el programa de Jóvenes hacia la Investigación; los programas de apoyo al personal académico, entre los que se encuentra la Maestría de Administración en Organizaciones; en el caso de Facultad de Química los convenios con empresas tales como Resistol, Procter, Bimbo; prácticas industriales; acciones que la han ido modificando, complementando y apoyando en su sobrevivencia, adaptándose a los cambios rápidos existentes tanto en el campo científico como en el social. Las estrategias han sido consideradas como competitivas, dado que a través de ellas se busca obtener una clara ventaja competitiva que reditúa en la mejor preparación de sus egresados abriéndose a la Industria y a sus necesidades. Ha utilizado estrategias dirigidas a la excelencia científica al tratar de aumentar la planta docente con profesores que tengan posgrado, el mejoramiento de la enseñanza experimental, aplicación de distintos exámenes de admisión.

El hecho de que sólo el 3 ó el 4 % de la matrícula que se inscribe en primaria logra llegar a obtener un título universitario, aunado a las condiciones económicas y sociales que privan en la actualidad el saber que no se puede aumentar la

matrícula nacional referente a estudios superiores, nos obliga a buscar soluciones creativas que nos apoyen en la disminución de la deserción escolar y el índice de reprobación; mejoren la calidad de nuestros egresados, a través de programas que nos vinculen más con la parte productiva con el fin de conocer sus necesidades. Buscar estrategias tales como enviar a profesores y alumnos a estancias industriales y académicas, dentro y fuera del país, que permitan formar alumnos con los conocimientos necesarios para llenar dichas necesidades, pero que al mismo tiempo les permitan ser creativos en la implementación de nuevas tecnologías. Tomando en consideración que todo lo anterior se ha de lograr con lo que se tiene: Profesores, estudiantes y recursos físicos con que se cuenta, será importante hacer un estudio muy profundo de cada uno de estos elementos con el fin de conocerlos y una vez determinadas las metas, definir los caminos a seguir para obtener objetivos reales.

Considerar las Instituciones de Educación Superior (IES) como organizaciones y a éstas como un sistema vivo, nos brinda una perspectiva más actualizada de la forma en que se han de administrar, incorporando el concepto de estrategia como uno de los rasgos más relevantes.

3.5.1 Algunos antecedentes de la Planeación Educativa. El objetivo de esta información es mostrar la similitud que tienen el desarrollo de la educación en México, con los países desarrollados, así como el momento que se vive dentro de la economía en comparación con las de los países desarrollados, que se observe el por qué las crisis se presentan aún con mayor frecuencia en nuestro País.

Hasta antes de la segunda guerra mundial, los sistemas educativos eran menos complejos y más pequeños. Su punto de atención se centraba en la mecánica y la lógica de la educación; y no en las necesidades de los estudiantes y de la sociedad.

Un nuevo tipo de planeación educativa fue necesaria a partir de 1945, debido a:

- a) El impacto de la última guerra.
- b) La explosión demográfica
- c) Los avances científicos y técnicos cuya aplicación ejerce una poderosa influencia en vastos sectores de la vida social y económica.

Coombs (58) propone que en las naciones industrializadas se ha pasado por tres fases y que actualmente se encuentran en una cuarta, a la cual considera compleja.

1. La fase de reconstrucción.- Después de la segunda guerra mundial las naciones se proponen reconstruir sus destruidos sistemas educativos,

proponiendo programas masivos, afectando a muchas comunidades e imponiendo una pesada carga a las economías severamente dañadas, haciéndolos recapacitar en las posibilidades económicas reales. La metodología de planeación fue improvisada y tuvo muchas carencias. A cambio preparó a las autoridades para los grandes problemas de planificación que estaban por venir.

2. La fase de escasez de recursos humanos.- El sistema de educación se encontró inmerso en el llamado "manpower bussines" que requería de recursos humanos más sofisticados, necesarios para la expansión de las economías de la postguerra. Se presentó un incremento explosivo en la matrícula, provocado en parte por factores demográficos, pero principalmente por la urgencia de la democratización de oportunidades educacionales .

3. La fase de expansión creciente.- La disponibilidad de los recursos humanos se convirtió en un cuello de botella, erigiéndose como el mayor obstáculo para un crecimiento más amplio. Los economistas vieron la educación como un sector productivo de la economía, que necesitaba de mucha inversión si se quería un crecimiento económico mayor. Los docentes tuvieron que ajustarse al patrón de requerimientos de recursos humanos señalados por los economistas como necesarios para la buena salud de la economía, si querían mayores presupuestos. Por otra parte los padres insisten en poner en primer lugar las necesidades de los hijos, que consideraban a la educación como la primera ruta para obtener un buen empleo y una manera de vivir mejor. Sin embargo, los sistemas educativos se mantuvieron cautivos en sus propias tradiciones y hábitos pedagógicos elitistas, sin darse cuenta de que se estaban transformando rápidamente en sistemas educativos de masas, propiciándose desajustes crecientes entre los sistemas educativos y la economía, la sociedad y los estudiantes. En 1967 se presentaron una serie de sucesos que fueron el comienzo de una secuencia de disturbios que hicieron que las instituciones educativas, finalmente, se reconocieran y pasaran públicamente la prueba de su importancia, forzando a los sistemas a entrar en una nueva fase, la innovadora, en la que actualmente se encuentran.

4. La fase innovadora. Considera la planeación como estrategia de cambio y adaptación educativa.

Lo anteriormente descrito no es desconocido en los países en desarrollo y menos aún en México, aunque con sus variantes como se verá. A partir de 1940, con el objetivo de modificar el sistema educativo para readecuarlo a las necesidades socioeconómicas impuestas por el nuevo modelo de desarrollo, se impusieron fuertes restricciones presupuestales al sistema educativo popular, culminando con la toma de las instalaciones del IPN por el ejército mexicano el 23 de septiembre de 1956 (57). Al mismo tiempo se inició la modernización de la Universidad y el título universitario se transforma en una especie de llave maestra que abría las puertas a una nueva jerarquía social. Lo anterior ocasionó una violenta expansión

de los sectores medios urbanos y una demanda cada vez mayor de ingreso a la UNAM, provoca que a mediados de los años sesenta el Estado fuera incapaz de satisfacer las crecientes expectativas de este sector, obligándolo a un rompimiento.

El dinero no era el único cuello de botella, había otras limitaciones también importantes: las limitadas posibilidades administrativas de los sistemas educativos para planear y transformar los planes y el presupuesto en resultados palpables; la necesidad de reclutar y capacitar personal competente para las nuevas escuelas y universidades; y las limitaciones del aparato industrial para absorber la oferta masiva de egresados de las universidades, obligando tanto a las instituciones educativas como a el estado a entrar en una nueva fase, la de la innovación en donde la planeación es la principal arma que tiene para evitar mayores crisis.

La etapa de planeación en la que actualmente nos encontramos, se inició con la XII Asamblea General de la ANUIES celebrada en abril de 1970 y el "Diagnóstico preliminar de la Educación Superior", sentándose las bases para iniciar una planeación de la educación superior, que culmina con el Plan Nacional de Educación Superior aprobado por la ANUIES en Puebla en 1978.

La devaluación de 1976, la retracción de las inversiones privadas y el incremento de la deuda externa, mostraron muy claramente que el desarrollo económico del país tendría que cambiar hacia la modernización mediante la eficiencia y la planeación. Durante el sexenio de López Portillo, se consideró a la educación superior como palanca y como apoyo, como sustento del desarrollo, y la planeación sería el instrumento privilegiado para ello.(58).

En 1979 se constitucionalizó la autonomía universitaria en el artículo tercero, y se adicionó al capítulo CVII al título sexto de la ley Federal del Trabajo para regular las relaciones laborales en las universidades (octubre de 1980). El logro de estas dos acciones legislativas fue uno de los primeros frutos concretos del Plan Nacional de Educación Superior, que sentó algunas de las bases importantes para la aplicación de una política de racionalización.

En 1982, la situación económica del país era sumamente crítica, "la tasa de desempleo, alcanzaba el 8% y se presenta un deterioro laboral"(58). El sector industrial registró una caída del 7% en el último trimestre de 1982. En este mismo año el PIB bajó a -0.63% con respecto al año anterior y para 1983, la cifra fue de -4.20%. a partir de 1983 la SEP toma las riendas de la dirección de la educación superior, y la ANUIES, pasa a ocupar un plano menos relevante.

Desde el punto de vista técnico, los sucesos anteriores hacían necesaria una instrumentación de medidas de planeación muy acertadas, y muy justas desde el punto de vista social. La planeación dentro del marco de una economía deteriorada, funciona a partir de prioridades, y uno de los reclamos más

importantes era el del sistema productivo, impulsándose las líneas tecnológicas de la educación superior y la racionalización-optimización de la matrícula, en costos, en capacidad instalada etc.; todo lo anterior matizado por la evaluación para la asignación presupuestal, según la eficacia que demostraran las universidades en sus esfuerzos por la calidad y la eficiencia. En 1984 se aprobó el Programa Nacional de Educación Superior.

Durante la segunda parte del sexenio de Miguel de la Madrid, 15 universidades iniciaron procesos de autoevaluación de diagnóstico, de reconocimiento (17), encaminados a iniciar procesos de reforma universitaria, que no pudieron ser encuadrados en los modelos de autoevaluación institucional concebidos por la ANUIES.

El plan Nacional de Desarrollo 1989-94 tiene dentro de su proyecto económico abandonar la sustitución de importaciones como eje rector y adoptar otro centrado en una política productiva para la exportación y la competencia externa, dados los cambios que la economía globalizada planteaba para nuestro país. Villaseñor, afirma que durante los dos primeros años del sexenio, las políticas de la educación superior, vienen marcadas por el signo de planeación, de la eficiencia, de la racionalidad, subordinando cada vez más la educación a las políticas de desarrollo instrumentadas en otras esferas, desembocando en el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, en el que se hace hincapié en que las IES cumplirán mejor sus fines en la medida que vinculen sus actividades a los requerimientos del desarrollo nacional y a las exigencias del desarrollo científico. El crecimiento además será regulado a través de la demanda de la sociedad.

A finales de 1995 y principios de 1996, el País se encuentra inmerso en condiciones muy parecidas a las que vivían en 1982, existe una alta tasa de desempleo, el aparato industrial ha tenido que cerrar en muchos casos centros de producción, el peso de la deuda(93), la devaluación, y la disminución del PIB nos obligan aún más a dirigir mejor nuestros recursos. Con El Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 las autoridades se proponen generar mayores oportunidades especialmente para los más pobres, es decir hacia la educación básica. Nos indica la necesidad de reorientar a la población estudiantil hacia la opción profesional media técnica, para lo cual se contarán con recursos adicionales a través del Fondo para Modernizar la Educación. Respecto a las Instituciones de Educación Superior mantiene la autoevaluación y la evaluación externa de las instituciones, programas educativos, aprovechamiento escolar y calidad docente. Se impulsará la creación del Sistema Nacional de Formación de Personal Académico de las Instituciones de Educación Media Superior y Superior. Se buscará aumentar el número de profesores con posgrados en las instituciones de educación superior. Finalmente se iniciarán los trabajos para integrar un Padrón Nacional de Licenciaturas de Alta Calidad.

De lo anterior se podría concluir que el Programa de Desarrollo Educativo, se encuentra orientado a proveer a toda la población de por lo menos la educación básica, y a la población estudiantil saliente de la educación básica para que estudie una carrera técnica, lo cual haría que disminuyera la demanda estudiantil hacia las instituciones de educación superior, y no indica para éste rubro crecimiento. Una primera acción es el examen de selección única de ingreso a la educación media superior en la zona metropolitana realizada por el CENEVAL, a través del cual se accederá a una de las instituciones públicas destinadas para dicha educación durante el ciclo escolar 1996-1997. En dicho examen se tomará en cuenta el promedio de calificaciones de secundaria, los resultados del examen y el orden de preferencias. Diciéndose desde el principio que el total de lugares existentes en dicho nivel es de 241 170 y que se espera una demanda de 241 838 aspirantes. (95)

De aquí la importancia de planear la educación y de formular estrategias dentro de las IES para disminuir la deserción escolar y la reprobación y proveer al alumno que termina de una calidad que le permita ser competitivo y útil en el desarrollo económico y social del País.

3.6 La evaluación como retroalimentación de la planeación estratégica educativa.

En esta sección, se define lo que significa evaluar, se aclara el objetivo de la evaluación y la importancia del mismo dentro de la planeación, así como el ámbito que cubre, las expectativas que se tienen con respecto a los resultados que arroja, su valor con respecto a otros criterios dentro de la educación

"En el proceso de la planeación, la evaluación es un medio fundamental para conocer la relevancia social de los objetivos planteados y el grado de avance con respecto a los mismos, así como la eficacia, impacto y eficiencia de las acciones realizadas. La información resultante es la base para establecer los lineamientos, las políticas y las estrategias que orienten la evolución de este nivel educativo"(94), esta definición contiene en sí todas las características que tiene en sí una buena evaluación, sin embargo es importante hacer algunas aclaraciones, que obligarán a que el evaluador se centre en su justo valor como por ejemplo:

Debe entenderse la evaluación como un proceso de retroalimentación permanente, que permite mejorar de manera gradual la calidad académica, y no como un corte del que se puede esperar un conocimiento cabal y objetivo de la situación de la educación. Debe incorporar una visión diacrónica que permite evaluar avances y logros, identificar obstáculos y promover acciones de mejoramiento académico.

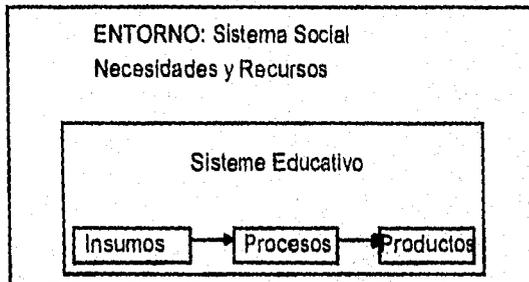
La evaluación no es un fin en sí misma, sino que adquiere su sentido en la medida en que apoya el desarrollo del propio nivel educativo. Debe ser parte

integral de los procesos de planeación de las tareas académicas y de apoyo, y no un proceso superpuesto para dar cumplimiento a requerimientos administrativos.

Dentro de la planeación estratégica educativa se encuentran como factores claves el análisis situacional, de las normas de evaluación y de la naturaleza y diseño de sistemas de control. Realizar estas actividades no es sencillo, ya que se deberán buscar indicadores representativos, que nos permitan medir de alguna forma la estrategia propuesta, con el fin de hacer una verdadera evaluación de la misma. Los indicadores, deberán ser adecuados para cada estrategia, lo cual significa que no se pueden generalizar, de ahí la importancia de observar las características del sistema en el que se usará, y el delicado uso del mismo.

Considerar a la educación como un sistema, el cual consiste en determinados procesos, alimentados por insumos y dando como resultados productos, dentro de un contexto o entorno en el que es posible identificar las necesidades, así como determinar los recursos, es representado en el Esquema 2.

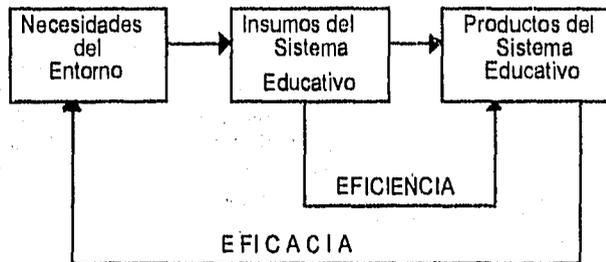
Esquema 2. Ilustración del Sistema Educativo



La naturaleza y diseño de sistemas de control es la clave que permitirá a los directivos evaluar, en un primer momento si se cuenta con los recursos necesarios para iniciar una plan y durante el desarrollo del mismo asegurarse que las metas a corto plazo se están obteniendo y que todas ellas contribuyen hacia las metas establecidas con anterioridad. De esta forma se estará midiendo la eficacia y la eficiencia del sistema.

Martínez Rizo(2) define la eficacia del sistema como la relación que se puede establecer entre sus productos y las necesidades del entorno. Es la utilidad de los productos con respecto a las necesidades de la sociedad en que está inmersa la institución. También nos indica que en el análisis de la eficacia debe tenerse en cuenta que la educación puede ser vista como inversión o como servicio y que la eficiencia del sistema se define como la relación entre los productos del mismo y los insumos que fueron necesarios para generarlos, es decir el costo.

Esquema 3 Ilustración del Sistema Educativo en términos de eficacia y eficiencia.



Entre las razones por las cuales se hace más necesario un proceso de control se encuentran: la complejidad de la organización, la inestabilidad del medio y las tendencias a la descentralización, la falibilidad de los miembros de la organización y la necesidad de delegar la autoridad. (59)

El proceso en la educación no consta de una sola etapa, sino que se encuentra conformado por varias y que, hablando de la educación superior y considerando a los alumnos como insumos a partir de los cuales se tendrá que llegar a los productos deseados, éstos deberán ser conocidos y evaluados en sus antecedentes académicos y las habilidades cognitivas con que ingresan. Deberán tomarse acciones que permitan a lo largo de este proceso obtener un producto homogéneo final. Cada acción tomada, deberá ser evaluada y retroalimentada al sistema para asegurar que los objetivos secundarios se van logrando y que de esta manera se tendrá al final el producto esperado.

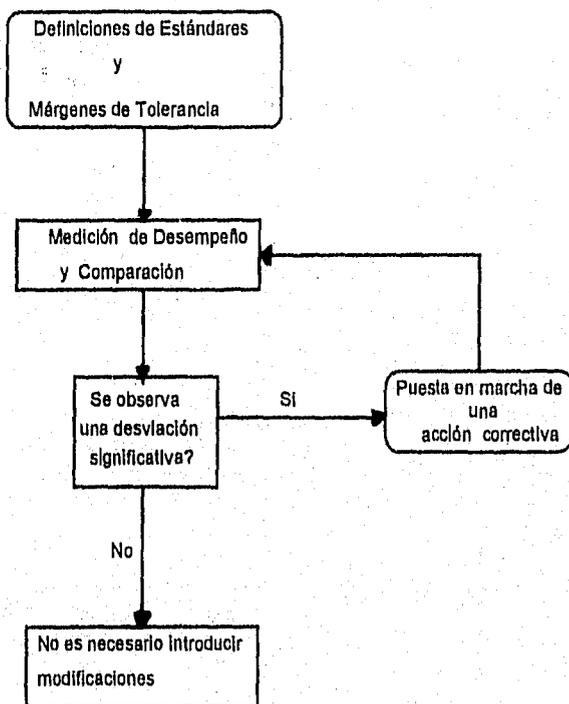
El propósito de la evaluación es buscar el mejoramiento cualitativo de los programas; averiguar su situación actual, en especial lo relativo a insumos y productos; conocer la operación real del programa a lo largo de sus etapas sucesivas; valorar la efectividad global del programa; conocer anticipadamente, a través de estudios de simulación, los efectos probables de ciertas decisiones; y determinar la validez, confiabilidad y pertinencia del proceso de evaluación realizado.

El ámbito de evaluación, para la valoración de programas, será el análisis individual de cada uno de ellos. Los factores objeto de la evaluación serán los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el Esquema 4, se muestra un diagrama de flujo con las Etapas fundamentales en el proceso de control de gestión administrativa (59), que puede ser aplicado también a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cuando se propone un plan estratégico educativo, es necesario tomar una serie de decisiones para formularlo, para desarrollarlo y para evaluarlo al final. Estas decisiones deben ser tomadas a través de la mayor cantidad de información que nos podamos allegar. El orden de dichas fuentes deberá estar dado en primer lugar por el juicio y las opiniones de los expertos; segundo en las observaciones estructuradas o sin estructurar y tercero es la información proporcionada sobre el rendimiento del alumno en tests y escalas, ya que éstos nos dirán la posición actual del alumno, así como su potencial, es decir lo que ha logrado y lo que puede lograr.

Esquema 4. Diagrama de flujo de las con las Etapas fundamentales en el proceso de control de gestión administrativa(59).



3.6.1 Instrumentos de Evaluación. Existen diversos métodos para realizar evaluaciones escolares. Los más utilizados son los antecedentes escolares, la entrevista personal, y la aplicación de tests y escalas, siendo los más económicos el de los antecedentes escolares, le siguen a continuación los tests y escalas, y finalmente la entrevista. En la mayoría de los casos los dos primeros pueden ya dar un criterio razonablemente acertado sobre el nuevo alumno, pero algunas veces, cuando estos criterios no son lo suficientemente convincentes, se debe aplicar éste último.

Debido a que el presente trabajo se hará la evaluación del Test de Aptitud Diferencial para determinar si puede ser utilizado como indicador en la planeación estratégica educativa, es importante explicar su definición, las características que debe reunir y lo que se espera de él.

Los términos tests y escala describen instrumentos de medición formales que han sido diseñados para reunir información sobre las características del alumnado de un modo organizado. Las características a que refiere son las habilidades, intereses, actitudes, aptitudes, etc., siendo utilizado con mayor frecuencia el rendimiento. Se considera como claves de dichos instrumentos la objetividad, sensibilidad, confiabilidad, validez y estandarización del mismo.

3.6.1.1 La objetividad se ocupa del grado en el cual una determinada parte de las conductas del estudiante, proporciona una interpretación única. Se habla de la objetividad de un instrumento psicológico en cuanto a que la aplicación, la puntuación y la interpretación de las puntuaciones son independientes de quien sea su examinador.

3.6.1.2 La sensibilidad depende de el mayor o menor número de escalones para la clasificación de las personas y su diferenciación, cuanto más amplia es la gama de los comportamientos que pueda medir un test, menos sensible resulta el test en el interior de esa gama.

3.6.1.3 La Confiabilidad de un test es otra de las características importantes con que debe contar y se refiere a la capacidad de demostrar consistencia y estabilidad en las puntuaciones. Los métodos más comúnmente usados de acuerdo a el criterio de Karmel(71), son los basados en las mediciones de los mismos sujetos.

1) Reexámenes de los sujetos con el mismo Test, también conocido como Test-Retest o de reaplicación. En este caso calculamos el Coeficiente de estabilidad.

2) Forma alterna del test original, es decir la correlación de las puntuaciones con puntuaciones de otros test independientes (forma diferente) con un contenido de reactivos similares, el coeficiente obtenido es el de equivalencia.

3) Correlación de "división a la mitad" o de "pares y nones", que implica dividir el test en 2 partes, una de ellas con las preguntas numeradas pares y la otra las preguntas numeradas nones. La correlación entre las dos puntuaciones de los reactivos numerados pares y nones da un coeficiente de confiabilidad del test completo, utilizando la fórmula de Spearman- Brown:

$$\text{Confiabilidad del test completo} = \frac{2 (\text{confiabilidad de } \frac{1}{2} \text{ test})}{1 + (\text{Confiabilidad de } \frac{1}{2} \text{ test})}$$

4) Confiabilidad por medio del coeficiente alfa de Cronbach. Este tipo de confiabilidad requiere de una sola aplicación del instrumento, y se base en la medición de la consistencia de la respuesta del sujeto con respecto a los ítems del instrumento. La fórmula para obtener el coeficiente alfa es:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right)$$

K = número de ítems

S_i = la varianza del instrumento

S_T^2 = la varianza de la suma de los ítems.

Entre más cerca a 1 esté alfa, más alto es el grado de confiabilidad .

3.6.1.4 Validez del Instrumento. Esta característica nos permitirá juzgar la adecuación del mismo a la población a que se aplica. De acuerdo con Karmel (71), los test raramente son completamente válidos, y casi nunca, completamente inválidos, por tanto deberá medirse qué tan válido es y si "satisfará nuestras necesidades". La validez indica el grado de exactitud con que un test mide efectivamente aquella característica de personalidad o aquel comportamiento que debe o se propone medir(62).

La Asociación Americana de Psicología, la Asociación Americana de Investigación Educativa y el Consejo Nacional de Mediciones en la Educación, recomiendan tres tipos de validez:

1) Validez de contenido.- Este tipo de validez es importante para el maestro y se refiere a la evaluación de un curso, el cual deberá ser medido por un test en el que se encuentren representadas las metas educacionales del mismo. Este tipo

de validez es importante para el maestro que ha impartido dicho curso y que desea conocer si las metas han sido o no alcanzadas.

2) Validez de criterio también conocida como validez predictiva.- Esta validez se establece comparando las puntuaciones de un test con un criterio o criterios externos, como las calificaciones escolares o el éxito en el trabajo. El propósito principal de ésta forma de validez radica en la predicción es muy útil para clasificar y seleccionar aspirantes a la universidad, para contratar empleados y asignar soldados a diferentes especialidades militares. Esta forma de validez se establece con una tabla de expectativas, o en la mayoría de los casos por correlación entre la puntuación del test y una medida de criterio. Una correlación positiva, indicará validez relacionada con el criterio. (tests de inteligencia)

El método más común es informar de la validez de un test es el de coeficiente de validez, que evalúa la correlación entre el Test y un criterio. Cuanto más grande sea el coeficiente de validez menor será la probabilidad de error predictivo.

Junto con el coeficiente de validez se obtiene el error estándar de estimación, que nos indica el número de individuos para quienes las predicciones calculadas estadísticamente están equivocadas y de la cantidad de estimaciones que contiene errores.

3) Validez de constructo.- Se mide investigando los rasgos que mide el test, es decir lo que las puntuaciones del test nos dicen acerca de una persona. (personalidad).

3.6.1.5 La estandarización se refiere al control que poseamos sobre la situación en la cual reunimos la información. Las pruebas rendidas en condiciones estándares, permiten recopilar guías para su interpretación. El control y determinación de las puntuaciones de un test, con objeto de obtener normas como punto de referencia para la apreciación de los resultados individuales, para una mayor facilidad en la comparabilidad de los resultados, conviene utilizar, las denominadas escalas normales de la confección de normas.

En este caso el test con el cual se va hacer el estudio en Facultad de Química es el DAT, la importancia de este estudio consiste en conocer si aplicado en forma grupal y en las condiciones en que se realiza en Facultad de Química, puede darnos información útil en la predicción de desarrollo escolar de los alumnos de primer ingreso y de las aptitudes con que egresan los estudiantes. Es también importante destacar que el estudio que se realiza es un estudio longitudinal, el cual al menos no ha sido publicado o no se ha encontrado referencia sobre él y que los críticos del DAT, han puesto de relevancia.

La principal función del test de aptitud es medir la capacidad potencial del individuo, medir lo que puede aprender, ya sea en la escuela, las artes creativas o las ocupaciones.(71) La información sobre las fuerzas y debilidades de cada alumno proporciona una base inapreciable para el consejo vocacional, personal y para la planeación de las instituciones educativas. Y como ya ha sido aclarado que, entre las características que más información pueden proporcionar acerca de los estudiantes, destacan los conocimientos, aptitudes y habilidades obtenidos a través de la educación anterior (básica y media) y serán las bases a partir de las cuales se construirán los futuros conocimientos y habilidades. Las características psicométricas (medidas del DAT) y cognoscitivas (medidas con el ED), con que ingresan los alumnos, no son lo único que tiene influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, juegan un papel tan importante, que serán de los datos más relevantes en el análisis situacional, que nos ayuden a identificar las estrategias educacionales más adecuadas con los fines de la institución y por tanto evitar los desperdicios de recursos.

La aplicación del DAT al final de la carrera, nos dará la oportunidad de conocer el perfil psicométrico del egresado de la institución educativa lo cual nos daría un criterio para evaluar la homogeneidad con que egresan los alumnos.

El seguimiento de egresados ha sido una de las metodologías más usadas para determinar el impacto de haber dedicado 5 años de su vida a realizar una carrera, para lo cual se han utilizado distintos criterios tales como el puesto que ocupan, el sueldo que ganan, el trabajo que se realiza, la opinión de los empleadores y de los propios egresados, y los resultados de dichos estudios, nos indican que no siempre las condiciones para acceder a un puesto, ganar un sueldo, realizar un trabajo determinado, provienen de sólo la preparación obtenida durante la carrera, sino que el mayor peso se encuentra en los objetivos personales, y el medio ambiente social, económico y cultural en que el alumno se desenvuelve al salir de la institución.

La opinión de los propios egresados y de los empleadores podría ayudar a evaluar también a las instituciones educativas, aunque de una forma parcial, ya que la opinión dependería de las capacidades que la ocupación exigiera, y/o de las necesidades particulares del empleador. Aún así sería importante realizarlo, pues nos proveería de información acerca de las necesidades del mercado al que el egresado está destinado.

Es importante destacar el hecho que los resultados de los perfiles obtenidos por las distintas instituciones, no son siempre comparables, debido a las grandes diferencias de los insumos y medio ambiente escolar existentes en cada una de ellas(3).

Hasta ahora los esfuerzos realizados se han dirigido sobre el perfil de conocimientos que llene el educando al ingresar a la licenciatura a través de

exámenes diagnósticos, y de exámenes de admisión al sistema universitario. El perfil de conocimientos de los egresados, se está realizando a través de los exámenes generales de calidad profesional por el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL, A.C.). La información anterior, sería complementada con el conocimiento de las aptitudes y habilidades con que ingresan los alumnos, así como con las que egresan de una institución educativa. Para obtener dicha información existen distintos instrumentos (4,5,6,7), uno de ellos es el Test de Aptitud Diferencial (DAT), el cual provee información acerca de las habilidades de tipo psicológico, tales como el razonamiento verbal, razonamiento abstracto, relaciones espaciales, razonamiento mecánico y habilidad numérica. Los indicadores obtenidos por el DAT, nos apoyarían en la parte de la estrategia educacional, correspondiente a los diseños de control (11,12), y a medir el cambio efectuado en el alumno a través de un retest del mismo al término de la carrera, dará como resultado determinar el perfil del alumno en las habilidades que el DAT evalúa, y por tanto una forma objetiva de medir el impacto de la educación sobre el egresado.(10)

No obstante los resultados de las evaluaciones, siempre se deberá recordar que son los objetivos docentes, de investigación y extensión los que deben determinar los criterios que articulen el presupuesto, y de ellos se deberán derivar los criterios de valor para determinar las prioridades de acción, los programas que resultan convenientes para la universidad y los indicadores de su éxito o fracaso;(59) y que dichas evaluaciones, ayudarán a normar criterios.

3.7. El Test de Aptitud Diferencial (DAT).

El manual actual editado por la Facultad de Psicología (13), para uso de los estudiantes, viene provisto de una valiosa información, acerca de su historia y las habilidades que mide. Contiene además una orientación sobre el uso que se le dé a la batería, muestra los principios que rigen la elaboración y revisión de las pruebas, propone criterios para su calificación; y al final del mismo proporciona una serie de tablas de normas para los estudiantes, dichas tablas muestran los resultados de poblaciones de Estados Unidos del 8o. al 12o. grado, y por sexo. Junto con estas tablas de normas encuentran resultados de las mediciones de tres habilidades, (RA, RV y RN), obtenidas por la compiladora del documento, Ma. Enedina Villegas(13), con alumnos de distintas edades.

El DAT nos provee de una serie de medidas acerca de las habilidades psicológicas con las que ingresan los alumnos, y por tanto la potencialidad para desarrollarse académicamente con éxito. Con el fin de entender mejor estas medidas e interpretar los resultados, será necesario que se definan los siguientes conceptos: inteligencia, aptitud, conocimiento y habilidades .

3.7.1. Qué es la inteligencia? "La palabra inteligencia designa las actividades psíquicas relativas a la razón en un sentido potencial y dinámico. ...La capacidad de orientarse en situaciones nuevas a base de su comprensión, o de resolver tareas con ayuda del pensamiento, no siendo la experiencia lo decisivo, sino mas bien la comprensión de lo planteado y de sus relaciones"(62). En 1981, Sternberg y sus colegas realizaron un estudio con el fin de averiguar la forma en que los individuos definían la inteligencia. Se entrevistó a diferentes personas obteniéndose que la inteligencia para la gente común se considera como una capacidad práctica para resolver problemas, una habilidad verbal y un competencia social. La capacidad práctica para resolver problemas incluye usar el razonamiento lógico, relacionar ideas y ver un problema en su totalidad. La capacidad verbal incluye el empleo y la comprensión del lenguaje hablado y escrito en formas bien desarrolladas. La competencia social se refiere a interactuar con otros, tener una apertura mental ante varias clases de personas y mostrar interés por diversos temas. Los expertos señalaron que la inteligencia se componía de inteligencia verbal, capacidad para resolver problemas e inteligencia práctica. Es interesante observar que mientras la gente común ponen de relieve la competencia social, los expertos no la consideran un componente esencial de la inteligencia. Los expertos también consideran que la motivación es un factor importante y en cambio esta característica no aparece en la lista de la gente común.(68)

Básicamente se han establecido tres teorías acerca de lo que es la inteligencia y la forma de medirla(72) : La teoría de Binet en la que se propone la existencia de un sólo factor de inteligencia, el factor general **g**; la teoría de Sperman, a la que se le ha llamado también bifactorial, debido a que plantea la existencia de un factor general **g** junto con otros factores específicos; y la tercera la de los seguidores de Sperman han puesto mayor atención en los factores de grupo.

Thurstone seguidor de Sperman, obtuvo siete factores: a) comprensión verbal, b) fluidez verbal, c) factor numérico, d) factor espacial, e) velocidad perceptual, f) memoria (memoria de asociación y memoria de significado de relaciones) y g) factores de razonamiento general (deducción o diseño de conclusiones, y deducción de relaciones -es decir, observar las relaciones entre dos objetos, ideas o eventos, a fin de utilizarlas para encontrar otras ideas, objetos u eventos).

Del estudio de los resultados de las sesenta pruebas elaboradas por Thurstone, se encuentran seis factores que han mostrado mayor estabilidad al paso del tiempo.

Tabla 3.6 Los factores de Thurstone que se han mantenido actuales.

a) comprensión verbal	factor V	Se refiere a la comprensión de la palabra hablada: pruebas de vocabulario, sinónimos, antónimos, completamiento de frases, comprensión de la cultura.
b) fluidez verbal	factor W	Hace referencia a la habilidad para expresarse mediante un repertorio adquirido y que puede ser probado a través de discursos preparados o espontáneos.
c) factor numérico	factor N	Se refiere a la habilidad para ejecutar cálculos numéricos con exactitud y rapidez.
d) factor especial	factor E	Representa el manejo de las dimensiones por parte del sujeto, mismas que pueden ser dos o tres, contenidas en un número de habilidades.
e) memoria de asociación	factor M	Memoria de asociación, depende de la habilidad que tiene el sujeto para memorizar rápidamente.
f) inducción o razonamiento	factor R	Está contenido en tareas que exigen al sujeto que establezca una regla o principio en una situación dada.

La tercera teoría es la de Guilford en 1967 y Gardner en 1983, quienes defienden la idea de las capacidades cognitivas múltiples. Guilford sugirió la existencia de tres categorías básicas o facetas del intelecto: las operaciones mentales o procesos de pensamiento; los contenidos, o lo que pensemos y los productos, o los resultados de nuestro pensamiento(73).

Un aspecto importante de este tipo de factores radica en la predicción de variables de criterio significativo: por ejemplo en el éxito que pueda haber en el entrenamiento de un sujeto para realizar alguna tarea específica.(72)

3.7.2. Definición de Aptitud: "Conjunto de condiciones positivas existentes en el individuo para el éxito en los estudios y en la vida profesional. El éxito consiste, por ejemplo, en la conclusión satisfactoria del período formativo o en el ejercicio normal de la profesión aprendida, ó de una profesión donde tienen aplicación los conocimientos y las experiencias adquiridas".(62)

Aptitud, según el diccionario de Psicología de Warren (1934) es "Una condición o conjunto de características consideradas como sintomáticas de la capacidad de un individuo de adquirir mediante entrenamiento, algún conocimiento, técnica o conjunto de respuestas (generalmente especificadas), como la habilidad para hablar un idioma, producir música..." Se considera que las aptitudes son habilidades desarrolladas. Las aptitudes pueden incluir cualquier característica de un individuo que lo predisponga al aprendizaje. Puede resumirse como una habilidad para aprender, proporcionando un adiestramiento apropiado y motivación el caso.

"Se denominan aptitudes, a las particularidades anatómo-fisiológicas, que forman las diferencias innatas de las personas. Se denominan capacidades las cualidades psíquicas de la personalidad que son condición para realizar con éxito determinados tipos de actividad. Para el desarrollo de las capacidades del hombre es necesaria la asimilación y después la utilización creadora de los conocimientos, los hábitos y las habilidades elaboradoras en el curso de la práctica histórico social."(61).

En la recopilación del DAT, realizado por Villegas Hernández y Varela Domínguez, se considera como una definición más completa de aptitud "...como una habilidad para aprender, proporcionando un adiestramiento apropiado y motivación al caso".(13)

Aptitud profesional: La correspondencia entre la capacidad de un individuo y el conjunto de requisitos de una determinada profesión. Grado de probabilidad de que un sujeto, sobre la base de los presupuestos que en él se dan, pueda satisfacer las exigencias de una profesión.(62)

3.7.3. Definición de conocimientos.- "Dicho de lo que se sabe con seguridad, que corresponde notoriamente a la realidad. También se dice del proceso de percepción y de pensamiento que nos da el conocimiento de cosas. Conocer algo es siempre referir lo que era desconocido a algo conocido. A diferencia del conocimiento ontológico, tiene en psicología el conocimiento un más marcado carácter de adquisición de comprensión de las cosas integradas a la estructura de los procesos psíquicos y se estudia mediante repetidas y sistemáticas investigaciones experimentales." (62)

Conocimientos: "Objetos del saber, almacenados y evocados, que se puedan medir con Tests de conocimiento. Cabe distinguir diversas especies de conocimientos, entre ellos están los conocimientos de conducta o de procedimientos, a los que pertenecen también las destrezas, y que se refieren a acciones tan simples como ir en bicicleta o escribir, pero también a actividades mentales complejas como procesos de solución de problemas... Los conocimientos de resultados (también conocimiento del éxito) son presupuestos importantes en el aprendizaje de destrezas, que influyen en la rapidez de aprendizaje, en la motivación y en la calidad del éxito en el aprendizaje." (62).

3.7.4. Habilidad.- "Capacidad de realizar determinadas tareas o resolver determinados problemas. No es la mera disposición o la aptitud, sino que incluye la facultad de resolver o ejecutar del mejor modo posible, con destreza."(62)

Gagné (79), define las habilidades intelectuales: como las capacidades que hacen al individuo humano competente. Ellas le permiten responder a la conceptualización de su medio ambiente. Ellas pueden compensar lo más básico

y al mismo tiempo lo más complejo de la estructura de la educacional formal. Sus rangos van desde lo más elemental como por ejemplo la habilidad verbal necesaria para construir una oración , hasta habilidades tan avanzadas como se usan en ciencias, ingeniería, y otras disciplinas. Su aprendizaje empieza en los primeros años con las tres R's y progresa hasta el nivel que es compatible con los intereses del individuo, y también pueden ser limitadas por la capacidad intelectual del mismo.

3.7.5. Descripción y propósitos del DAT. El propósito del DAT, es suministrar mediciones de seis aptitudes básicas y dos variables de desarrollo, para obtener un perfil del individuo, que permita en el caso de los asesores educativos y vocacionales disponer de información con la cual pueda orientarlo en áreas de desarrollo en las que sea más prometedor. Las aptitudes que mide son:

- 1- Razonamiento verbal (RV);
- 2- Capacidad numérica (CN);
- 3- Razonamiento Abstracto (RA);
- 4- Velocidad y Exactitud de escritura (VE);
- 5- Razonamiento mecánico (RM);
- 6- Relaciones Espaciales (RE)

Las variables de desarrollo, son:

- 7- Ortografía (O);
- 8- Gramática o uso de lenguaje (UL).

Los tests VE, Daletrear y UL no serán descritos ni nos referiremos a ellos durante este estudio, debido a que no fueron aplicados.

Existen dos buenas razones por las que el DAT haya sido mayormente utilizado: primero porque es apropiado para el medio escolar por su formato, normas; y produce una puntuación de aptitud escolar, lo que extiende a otro campo su utilidad y ahorra el gasto de comprar un instrumento más. La segunda razón es su gran cuidado de los procedimientos de estandarización y la existencia de muchas excelentes revisiones de sus características, realizadas por expertos en tests (12).

El DAT consta de ocho tests y se presenta en dos formas L y M, con dos folletos para cada una. Cada folleto tiene cuatro tests. Existe también un folleto mixto de razonamiento verbal y capacidad numérica que se usa como medida separada de aptitud escolar. El desarrollo de cada uno de los tests fue realizado en función de ciertas condiciones especiales. Así se tiene que : a) cada uno de los test en forma y utilidad, es independiente de todos los demás, incluyendo su validez y su confiabilidad; b) todas las pruebas fueron diseñadas como tests de poder o

ejecución máxima, con tiempo límite, por conveniencia en la administración; c) la batería puede producir un perfil, y d) la batería es de fácil aplicación.

El DAT no fue construido como un conjunto de medidas factorialmente puras. De ser así, esto dependería de los procedimientos desarrollados, más que de la base sobre la que están construidos. Además son intencionalmente homogéneos, es decir utilizan un solo tipo de ítems en cada uno de los subtests,

El DAT fue diseñado para usarse en los últimos años de preparación como ayuda en la orientación educativa. Se basa en la suposición de que la inteligencia no es una capacidad única, sino una combinación de varias capacidades. La batería produce nueve puntuaciones basadas en ocho tests, una de ellas es la combinación basada en la suma de la habilidad de razonamiento verbal y habilidad numérica.

El editor del DAT ha preparado un folleto titulado "Sus aptitudes medidas por los tests de aptitud diferencial" (74), en el que se describen los tests, lo que miden, y orientación en su forma de uso los cuales son considerados de gran importancia para su interpretación y por tanto se incluirán en la descripción de este instrumento. Además se anexará una copia de cada uno de los subtests usados.

1.- El Test de Razonamiento Verbal

Tiene un tiempo de duración máxima en la ejecución, 30 minutos, y mide la habilidad para comprender conceptos verbales (72). Es un test de comprensión que utiliza analogías (12)

Este test presenta 50 ítems en forma de oraciones, a las cuales les falta la primera y la última palabras. Cada oración deberá ser completada, de forma tal que tenga sentido y sea verdadera. Después de cada oración se encuentran dos líneas de cuatro palabras cada una. La primera línea tiene un número antes de cada palabra, y la segunda una letra. Para llenar el primer espacio de la oración se escogerá una palabra numerada, y para llenar el segundo espacio, se deberá escoger una palabra que tenga letra. La respuesta correcta la da la combinación de ambas palabras.

El Razonamiento Verbal es importante en todas las asignaturas académicas y la mayoría de las no académicas de la preparatoria. Si se aplica solamente un test, el de RV sería el mejor predictor del desempeño en la escuela, especialmente en las materias académicas. Los estudiantes que califican en el promedio o arriba deben pensar seriamente en la universidad, los que califican muy alto, en el cuarto superior, pueden tomar en consideración las universidades muy selectas.

Los estudiantes que califican arriba del cuarto inferior en RV pero que no tienen una educación universitaria pueden servir para diferentes trabajos de supervisión

y dirección en el comercio y la industria. Entre empleados que califican igual en los demás factores, el empleado con mayor capacidad de razonamiento verbal que sus compañeros tendrá mejores posibilidades de ser seleccionado para recibir adiestramiento especial en trabajos técnicos y de supervisión.

Los estudiantes que no planean ir a la universidad y que poseen un RV muy destacado deben pensar en prepararse para ocupaciones verbales como las de vendedor, gerente de crédito, gerente de ventas, empleado de quejas, etc. Estos nombres de empleos le ayudarán a pensar en otros en los que también es esencial el razonamiento y la comprensión verbal.

Las personas que lo hacen mal en el test de razonamiento verbal quizá debieran buscar un empleo que requiriese menor capacidad verbal. Una persona puede tener éxito en el trabajo de oficina sin pretender llegar a ser jefe de departamento o tener éxito en una fábrica sin aspirar a ser gerente de producción.

Si las puntuaciones en uno o dos de los tests de lenguaje, ortografía y gramática se encuentran a dos y medio centímetros por abajo de RV en la carta del perfil, existe una posibilidad real de que no se pueda usar toda la capacidad de razonamiento verbal. Se debe consultar con el orientador y con los profesores sobre lo que se puede hacer para mejorar la escritura, lectura y otras destrezas lingüísticas (74).

2.- Test de capacidad numérica.-

Este test tiene un tiempo de ejecución de 30 min (72). Mide la comprensión y la facilidad en el manejo de números. Los ítems son de aritmética de elección múltiple. Tiene un tiempo de duración de 30 min. Otra característica es que utiliza únicamente principios aritméticos, no usa palabras (12).

Este test contiene cuarenta problemas numéricos. Para cada problema hay cinco respuestas y solo una es la correcta. Cada respuesta debe ser reducida a su expresión más simple.

La capacidad numérica es especialmente importante en asignaturas de preparatoria tales como matemáticas, física y química.

Los estudiantes que obtienen buenos resultados en este test probablemente también tengan éxito en aritmética y medición, tan comunes en las oficinas, fábricas, tiendas y almacenes.

Las puntuaciones de este test predicen, en cierto grado, el éxito probable en casi todos los cursos de preparatoria y universidad. La capacidad numérica es parte de la capacidad para triunfar en el trabajo académico.

Una puntuación arriba del promedio en CN indica capacidad para los estudios universitarios u otra educación superior. El estudiante que desee especializarse en campos como las matemáticas, la física, la química o cualquier rama de la ingeniería, acaso encuentre dificultades si su puntuación de CN no está en el tercio o cuarto superior.

La capacidad numérica también es útil en carreras técnicas que no requieren de grado universitario. Una puntuación en el segundo o el tercer cuarto de este test, especialmente si las puntuaciones en el test de razonamiento verbal y/o las dos de usos del lenguaje son notoriamente inferiores a la puntuación de CN, sugiere programas de adiestramiento ya sea en compañías o en escuelas de artes y oficios.

La capacidad numérica es útil en ocupaciones como las de ayudante de laboratorio, tenedor de libros, estadígrafo, capataz o dependiente de muelle. Muchos de los oficios calificados en el trabajo de manufactura o construcción requieren de gran capacidad numérica (74).

3.- RV y CN.

La puntuación combinada de estos dos tests constituye una buena estimación de la aptitud escolar es decir, la capacidad para completar los cursos preparatorios de la universidad en la escuela y tener éxito en los estudios universitarios.

En general cualquiera que tenga una calificación en el cuarto superior (percentil 75 u otro superior), debe considerarse capaz de desempeñarse eficazmente en los cursos preparatorios de la universidad en su escuela y tener éxito en los estudios universitarios. Una calificación en RV + CN que se encuentre en el segundo cuarto también indicará potencial universitario, según las ambiciones del alumno y la universidad que elija. Es discutible si los estudiantes que se encuentran en el tercer cuarto deben entrar a las artes liberales regulares o a los programas de ciencia. Se recomienda hacerse las siguientes preguntas: ¿Voy muy bien en la preparatoria?, ¿estoy dispuesto a trabajar más que mis compañeros en la universidad?, ¿en qué universidad y en qué cursos ha pensado?. Algunos estudiantes del tercer cuarto y unos cuantos del último que desean realizar otros estudios al terminar la preparatoria encuentran práctico y satisfactorio cursar uno o dos años de la escuela de iniciación en artes y ciencias aplicadas, administración de negocios.

La puntuación RV + CN da además indicios de la aptitud para empleos que requieran más del nivel promedio de responsabilidad administrativa y ejecutiva (74).

4.- Test de razonamiento abstracto.-

Tiene un tiempo de duración de 25 minutos. Es un test no verbal de habilidad para razonar en dónde está formado cada ítem por cuatro figuras que representan posiciones diferentes (72). Una prueba de figuras razonadas, donde el que responde, debe inferir una regla o principio de una serie (12). Cada serie es un problema y consta de cuatro figuras llamadas Figuras Problema y cinco llamadas Figuras respuesta. Las cuatro Figuras Problema forman una serie de progresión y deberá escogerse la Figura respuesta que continúe la serie de las Figuras Problema.

Usando diagramas, el test de razonamiento abstracto mide que tan fácil y claramente se pueda razonar cuando los problemas se presentan en términos de tamaño, forma, posición, cantidad u otras formas no verbales y no numéricas. El reparador que compone una avería no común, el químico, el físico y el biólogo que tratan de entender un proceso invisible, el programador que planea el trabajo de una computadora electrónica, el ingeniero en sistemas, a todos, en fin, les parece útil esta capacidad. Llevar a cabo un procedimiento lógico en mente es importante para ellos.

El test de razonamiento abstracto se une a otros dos tests, relaciones espaciales y razonamiento mecánico para predecir el éxito en muchas clases de trabajo mecánico, técnico e industrial calificado.

Los estudiantes que están bien en razonamiento verbal y capacidad numérica confirman su capacidad universitaria, si también quedan arriba del promedio en razonamiento abstracto. Pero, si RV y CN son elevados y RA está abajo del promedio, los examinados podrán confiar normalmente en la combinación verbal y numérica.

Los estudiantes que califican más bien bajo en RV pero claramente en RA tienen testimonios de poseer capacidad para razonar en ciertas formas, no obstante sus deficiencias verbales. El incremento del vocabulario, la lectura de rectificación y ejercicios similares pueden ayudar a reforzar su capacidad de razonamiento verbal (74).

5.- Test de Razonamiento Mecánico.

Este test es una versión modificada del Binnet Mechanical Comprehension Test y que requiere del entendimiento de principios básicos de física(12). Aquí, durante 30 minutos, el sujeto tiene que ejecutar una tarea consistente en seleccionar, de una serie de respuestas de opción múltiple, las tareas que se les muestran en tarjetas fotografiadas.(72)

El test consta de 68 preguntas y 68 dibujos. Cada pregunta se refiere a un dibujo, la persona, deberá escoger una de tres opciones para contestar a la pregunta.

Los estudiantes que obtienen una buena calificación en el test de razonamiento mecánico, por lo común les agrada descubrir como funcionan las cosas, suelen ser mejores que el promedio para aprender como construir, operar o reparar equipo complicado. Aun cuando RV y CN son los mejores predictores de las calificaciones de ciencia e ingeniería en la universidad y los institutos técnicos, una puntuación elevada de RM añade testimonios de capacidad en estos campos.

Los estudiantes que sobresalen en este test pero cuyas puntuaciones de RV y CN sugieren que un curso universitario de ingeniería pudiera resultarles muy difícil, deben tomar en consideración los cursos técnicos pospreparatorios. Los empleados en la industria que llegan a ser técnicos, jefes de taller y especialistas en reparaciones tienden a estar por lo menos dentro del promedio en RM.

Las personas que obtienen bajas calificaciones en este test posiblemente encuentren difícil o poco interesante el trabajo en las ciencias físicas y en los cursos de taller que requieran de reflexión o planeación, en lugar de destreza para labores manuales. Muchos tipos de trabajo en los oficios de construcción y manufactura también exigen que se entienda de maquinaria y de otras aplicaciones de las fuerzas físicas y asimismo requieren de destreza manual.

Las niñas califican más bajo que los niños en los tests de RN y RE. Por consiguiente, una niña que, comparada con el promedio, califique muy bien en estos tests, acaso esté todavía muy abajo del niño promedio. Una muchacha interesada en el trabajo mecánico o de ingeniería debe pedirle a su consejero que determine sus percentiles RM y RE en comparación con los de los muchachos, así como con los de las muchachas.(74)

6.- Test de Relaciones espaciales.

Mide la capacidad para trabajar con objetos concretos mediante la visualización. Aquí los ítems son una combinación de factores espaciales rotados con la visualización del ítem patrón. Tiene un tiempo de duración de 30 minutos.(72) Se le considera un test de manipulación mental, doblado de papel mental (12).

El test consta de 40 patrones que, al doblarse, forman sólidos. para cada patrón se muestran cinco sólidos en serie. El alumno deberá decidir cual de éstos sólidos pueden formarse con el patrón. En cada serie por lo menos un sólido corresponde al patrón; generalmente más de uno. En algunos casos los cinco.

Las relaciones espaciales miden la capacidad para visualizar, imaginar la forma y las superficies de un objeto terminado antes de que se construya con solo mirar los planos y dibujos que sirvan de guía al trabajador encargado de realizarlo.

Esta capacidad facilita más algunos campos de la matemática, por ejemplo, la geometría de los sólidos.

La persona que obtenga bajas calificaciones en relaciones espaciales, los planos de un arquitecto de una casa o los planos de un ingeniero para un puente o una máquina podrán parecerle tan solo dibujos planos; la persona que lo hace bien en este tests, al contemplar esos mismos planos, podrá "ver" la casa, el puente o la máquina terminada. Probablemente hasta podría andar por la estructura terminada y verla desde distintos ángulos.

Los estudiantes con buenas puntuaciones en RE tiene ventajas en trabajos tales como hacer planos, diseño de vestidos, arquitectura, ingeniería mecánica, elaboración de cubos, construcción de edificios y algunas ramas del arte y la decoración. Un buen maquinista, carpintero, dentista o cirujano necesita de este sentido de las formas y las posiciones de cosas en el espacio.

Los estudiantes que planean hacer carreras que no requieran de estudios universitarios deben comparar su puntuación de RE, con sus otras aptitudes para decidir si buscan trabajo (o cursos de adiestramiento) en que se trate con objetos reales, grandes o pequeños, relojes o rascacielos, pero no con personas ni con finanzas por ejemplo.

Es importante saber que los tests especiales de aptitud pueden predecir el fracaso con más exactitud que el éxito, porque éste está determinado en parte por la motivación, las presiones sociales y otros factores. Puede decirse que una persona con dotación intelectual superior puede o no tener éxito en la universidad, pero podemos estar seguros que un individuo con capacidad muy baja no logrará sobresalir en la escuela.

3.7.6 Antecedentes del DAT. El DAT fue introducido originalmente en 1947 por Bennett, G.A. Seashore, H.G. y Wesman, A.G., se complementó en 1951 con el libro de casos, el cual no ha sido actualizado. En 1972 se hicieron algunos cambios en la secuencia de los items, otros fueron puestos al día, y se agregaron nuevas normas. Los usuarios consideran que los cambios no han sido suficientes, y que deberán corregirse aquellos referentes a los llamados grupos minoritarios, de la mujer, y el uso del lenguaje(12).

Bouchard Jr., presenta en "The eighth mental measurements yearbook", un estudio muy detallado del test, para lo cual lo divide: una descripción del test y sus rasgos técnicos característicos, una discusión de la teoría de las habilidades mentales, y un examen de la validez empírica de la unidad teórica del test, basada en la validez empírica de los datos suministrados por los constructores del Test.(11) Sobre los resultados presentados en este trabajo se obtienen las siguientes conclusiones:

-El DAT alcanza una muy pequeña validez diferencial al realizar una prueba de validez empírica, basada en los datos suministrados por los constructores del test.

-Las escalas están altamente correlacionadas. El RV, UL, CN y RA, son los tests más altamente intercorrelacionados (0.79, 0.75, 0.70, 0.72, 0.65, 0.70).

-El mejor predictor de grados fue el subtest de CN excepto para Historia y Estudios Sociales en donde obtuvo que RV es igual a CN (0.52 vs 0.51) En casi todos los casos encontró una alta correlación la sumatoria de CN con RV.

-Los test de CN y el de inteligencia (IQ). son esencialmente intercambiables para la predicción de adiestramiento y capacitación para el trabajo en todas las ocupaciones por el revisadas.

-Cada prueba de habilidad, expresa de una manera explícita o implícita, un punto de vista ó teoría acerca de la inteligencia. El DAT, está basado en una vista de los factores múltiples de la inteligencia. Los autores proponen que la inteligencia no es un rasgo unitario, sino que está compuesta de muchas habilidades, las cuales se presentan en cantidades variadas en los diferentes individuos.

-El manual original, presenta coeficientes de confiabilidad para niños y niñas en Inglés y Literatura(60 grupos), Matemáticas (51 gpos), ciencias (38 grupos), estudios sociales e historia(58 grupos) y habilidades en negocios (21 gpos).

-Se ha detectado además que la prueba de habilidad numérica es el mejor predictor de cursos. LU es trivialmente mejor que habilidad numérica en la predicción de estudios de negocios y habilidades para los negocios en muchachos, (CN= .44, VR + CN .42).

- La efectividad del poder del subtest de CN para predecir el éxito en cursos, es difícil de explicar desde el punto de vista de habilidad especial; pero es entendible desde el punto de vista de una teoría de habilidad general. Ghiselli, en su review de validación del DAT, para la selección de personal muestra los mismos resultados. Los test de inteligencia Ómnibus y el test de computación aritmética, son esencialmente intercambiables en la predicción de adiestramiento y habilidad para el trabajo, en todo el conjunto de ocupaciones revisadas por Ghiselli, y sugiere que el DAT alcanza una muy pequeña validez diferencial y mide predominantemente inteligencia general.

-Considera que el tiempo y el costo involucrado, no justifica su aplicación para grupos completos.

Robert L. Linn, Profesor de Psicología Educacional, de la Universidad de Illinois (12), coincide en que básicamente los cambios hechos al DAT no han sido de gran importancia y que los objetivos con los que se inició, se mantienen. Además

hace mención de la existencia del DAT Career Planning Programa (basado en el servicio de computadora), en él además de las medidas del DAT se utiliza un cuestionario especial en donde se consideran los intereses, planes educacionales y preferencias ocupacionales de los estudiantes, y concluye que el DAT provee al consejero, con unas sólidas bases para predecir el comportamiento académico del estudiante, y que las pruebas proveen medidas de habilidades múltiples, las cuales son preferibles a una sola medida global.

Las medidas múltiples deberán ser útiles en la exploración de las posibilidades académicas y vocacionales con el estudiante. Pero deberá reconocerse que una predicción diferencial y una benéfica interpretación no son muy defendibles debido a la no existencia de una evidencia de validez diferencial.

G. S. Hanna, (81) en su análisis del DAT concluye que es un buen instrumento que disfruta de una gran reputación en la escuela secundaria. Coincide con los investigadores anteriores en la insuficiencia de la estandarización y confiabilidad de los datos y la modesta validez diferencial. Sugiere reducir los errores de agrupación y utilizar los datos en forma cruda. Sin embargo ella asegura que si usaría el DAT, en el caso de ser necesario.

Alex Bannatyne., se refiere al DAT Career Planning Program como decepcionado por la ausencia de un modo de validación externa de los resultados, al no tenerse datos sobre el seguimiento de las personas y sus ocupaciones recomendadas por el DAT en sus actividades actuales, para determinar si fue exitosa la decisión. Indica que la motivación y el interés son los mejores factores humanos en el desarrollo y además recomienda el uso de procedimientos vocacionales probados únicamente como un pequeña primera etapa dentro del Career Planning Program. Sin embargo considera que el DAT y el Career Planning Program, son rápidos y exactos modos de adquirir un buen perfil y recomendación para trabajo.

El DAT ha sido utilizado principalmente en la orientación vocacional debido a que mide el potencial para aprender ya sea en la escuela, en las artes creativas o las ocupaciones. La información que proporciona sobre las fuerzas y debilidades de cada alumno proporciona una base inapreciable para el consejo vocacional y personal, pero debe complementarse con los puntajes de aprovechamiento y el registro general de desempeño del estudiante en la escuela y en el hogar. Es importante para la escuela poseer esta información para guiar al estudiante en forma inteligente a través de los diferentes programas y ocupaciones educativas en las que tiene una posibilidad realista de éxito. Sin embargo se debe recordar que será el individuo el que decida el camino a tomar.

Los criterios antes expuestos serán las líneas que se seguirán para evaluar los resultados del DAT, aplicado a los alumnos de la generación 91 de la Facultad de Química.

El DAT como predictor. Sobre los temas más atractivos en educación se encuentra la búsqueda de el criterio o conjunto de criterios que nos permitiera en un momento dado identificar a los alumnos que van a realizar exitosamente sus estudios e identificar el nivel escolar con el que ingresan a la carrera universitaria . Se han realizado múltiples y variados estudios, (3,4) obteniéndose los mejores resultados al utilizar para la selección: el promedio de el bachillerato, tests de aptitudes escolares y test de escritura estándar del inglés. Actualmente se han encontrado evidencias que indicadores no tan tradicionales usados como predictores, entre los que se encuentran variables psicológicas y cognoscitivas, son tan importantes o aún más que las medidas tradicionales. Se ha encontrado una relación significativa entre el grado de control que el individuo cree tener sobre las situaciones externas. Una segunda variable psicológica de interés, es la autoestima. Algunos investigadores favorecen el uso de una medida académica con la de autoestima en combinación con otras medidas tradicionales, para predecir el comportamiento estudiantil más acertadamente.

DAT como evaluador. Otro de los temas de gran trascendencia a tratar en educación es el estudio de los criterios que nos permitieran identificar el efecto que tiene en el egresado el haber realizado una carrera. Determinar el valor agregado que le da a un egresado el haber dedicado cuatro o cinco años de su vida a prepararse para obtener un empleo, un modus vivendi, un estatus de vida, un desarrollo de habilidades, un cuerpo de conocimientos sobre un área o disciplina determinada, un desarrollo integral de la persona. Las instituciones educativas trabajan constantemente para que sus egresados obtengan una calidad homogénea en el cuerpo de conocimientos de una disciplina y en el desarrollo de las habilidades necesarias para practicar su profesión. El proceso de enseñanza-aprendizaje, y por tanto los elementos que lo conforman, se encuentra sometido a influencias externas, intraorganizacionales e internas, de ahí la heterogeneidad de los egresados y la dificultad para determinar los criterios y evaluación del valor agregado que cuyo origen sea únicamente el haber realizado una carrera.

Medir el impacto que ha tenido en el egresado el haber realizado una carrera, podría ser detectado a través del éxito profesional que ha obtenido, estatus social, económico, cultural, nivel de vida, reconocimientos etc. Sin embargo muchos de estos resultados son causados no sólo por haber realizado una carrera, sino que se involucra el nivel socioeconómico y las relaciones existentes dentro del ambiente profesional en el cual se desenvuelve.

Una metodología que parece más acertada, sería la evaluación de los conocimientos y habilidades obtenidos durante los estudios (esta evaluación se realiza en cada paso de la carrera, al ir acumulando las asignaturas y las evaluaciones de las mismas), junto con el desarrollo de habilidades de tipo psicológico, como puede ser: el incremento significativo del razonamiento verbal, razonamiento abstracto, las relaciones espaciales, el razonamiento mecánico, y

habilidad numérica. Astin (98) reporta que la mayor y más confiable información, se ha obtenido de estudios realizados en forma multiinstitucional, longitudinales, en los cuales se obtienen los datos del estudiante cuando entra y cuando sale, así como las características del medio ambiente.

IV.- Desarrollo y uso de indicadores en la Planeación Estratégica Educativa de la Facultad de Química.

Dentro de la Planeación Estratégica de la Facultad de Química 1993-2001 (72), se tiene:

La Visión de la Facultad en el 2001:

Es la institución líder entre las escuelas de Química del país, y la de mayor tradición y prestigio

-Tiene carreras profesionales y posgrados flexibles y adecuados a las necesidades del país

- Da énfasis a la investigación como mecanismo formativo, desde la licenciatura hasta el doctorado, y la incorpora a la docencia experimental y teórica;

-Su programa de educación continua, cubre las necesidades de sus egresados, la industria y los servicios;

-Colabora adecuadamente con las instancias del medio externo en la solución de problemas específicos y el estudio de temas de importancia tecnológica;

-Es líder en labores de difusión de investigación educativa y en la promoción de la buena imagen de la química en la sociedad;

-Tiene presupuesto suficiente para un buen funcionamiento, obtenido por la aportación equilibrada de la UNAM, sus exalumnos, su patronato y los servicios e investigaciones que realiza.

Misión:

"Formar profesionales y posgraduados del área química que, por su preparación académica, formación integral, compromiso social y versatilidad, respondan a los requerimientos del sistema de producción de conocimientos, bienes y servicios, y lo transformen para elevar la calidad de vida en el país. Este proceso formativo debe garantizar en los egresados la solidaridad profesional, acrecentar cada día el prestigio de la Facultad, promover el engrandecimiento cultural del país e inculcar un espíritu de compromiso, apoyo y defensa de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Debilidades:

I. Alumnos

1. La formación heterogénea con que ingresan los estudiantes, desde el ingreso.

2. El currículum contribuye poco a la formación integral de los alumnos. Predominan los aspectos técnicos frente a los humanísticos;

3. Muchos estudiantes no tienen un compromiso intenso de superación, o tienen deficiencias profundas para poder concluir su carrera.

II. Profesores

1. Estímulo económico insuficiente;
2. Algunos no bien preparados para la docencia y poco actualizados;
3. Vida académica exigua, sobre todo en licenciatura;
4. Ingreso de jóvenes insuficiente, debido primordialmente a falta de incentivos;
5. Faltan líderes de investigación;
6. Relación escasa entre colegas. Pocos proyectos de Investigación multidisciplinaria;
7. El proyecto académico no se ha socializado entre el profesorado.

III. Planes y programas de estudios

1. No adecuados al nuevo marco profesional;
2. Sobrecargados y con horarios inconvenientes;
3. Énfasis de información sobre formación.
4. Enseñanza experimental tradicional, deformante y menospreciada. No se aprovecha la informática;
5. Prácticas industriales insuficiente;
6. Seriación por bloques rígida y limitante;
7. Ausencia de humanidades y ciencias sociales;
8. Oferta de posgrado demasiado diversificada, con tiempo de graduación excesivo;
9. Ingreso al posgrado constante.

IV. Recursos

1. Presupuesto de operación y mantenimiento insuficiente;
2. Poca infraestructura moderna de equipo para la enseñanza experimental, el cómputo y la investigación;
3. Pocos espacios físicos para atender actividades estudiantiles y del profesorado. Se requieren instalaciones de seguridad y medios de comunicación más modernos.

V. Ausencias de políticas.

1. No existe una cultura de evaluación del sistema;
2. No se hacen evaluaciones parciales ni terminales de las carreras, ni se sigue a los egresados;
3. Existe una relación débil con el exterior;
4. No se ejerce una política de reducción del impacto ambiental de las actividades y de utilizarlas como elemento formativo de cultura ambiental;
5. No existe una política definida del desarrollo de investigación tecnológica y multidisciplinaria;
6. Necesaria una política más abierta, para que centros e institutos participen en nuestros programas.

VI Organización

1. Se requiere coordinar y dar atención especial e integral a las carreras y a los posgrados multidisciplinarios;
2. La organización por divisiones y departamentos limita el planteamiento de grandes proyectos institucionales, dispersa la infraestructura y hace difícil la comunicación;
3. Falta una organización adecuada para ampliar las fuentes de recursos financieros externos;
4. La investigación se basa en células aisladas, lo que limita el logro de metas ambiciosas.

Fortalezas:

Alumnado y profesorado.

1. Una buena porción del alumnado es excelente y forma parte de los futuros líderes profesionales de la química del país.
2. Una parte selecta del personal de carrera posee una formación académica sólida, es sumamente productiva, mantiene alta calidad en sus actividades, posee contactos internacionales intensos y tiene alta capacidad para captar estudiantes.
3. En forma mayoritaria, el profesorado de asignatura está formado por profesionales activos que transmiten una idea clara y actual del ejercicio profesional a sus estudiantes.
4. Nuestra institución es, de las del área química, la que cuenta con el mayor número de miembros en el Sistema Nacional de Investigadores.
5. Se estudia e investiga en gran número de disciplinas, lo que puede propiciar trabajos multidisciplinarios de química como en ningún otro establecimiento.
6. Se mantiene una actitud de reconocimiento al trabajo académico y una tradición en la toma de decisiones colegiadas.

Prestigio

1. La Facultad mantiene el liderazgo académico y la tradición docente en el área química, lo cual es plenamente identificado por amplios sectores.
2. Nuestro posgrado es de los más reconocidos en el país, en la mayoría de sus áreas.
3. El Patronato de la Facultad constituye una instancia idónea para su apoyo moral y económico.
4. El orgullo de pertenencia institucional es generalizado entre los alumnos, los miembros del personal y los egresados.
5. Existe un gran número de exalumnos en puestos importantes de decisión que pueden organizarse adecuadamente alrededor de la Sociedad de Exalumnos para favorecer a la Facultad y proporcionar un mayor contacto con el sector externo.

6. Nuestra imagen al interior de la Universidad es muy buena.
7. Se mantiene una relación adecuada con las asociaciones profesionales.

Recursos.

1. La captación de ingresos extraordinarios empieza a ser importante y creciente.
2. Individual y grupalmente, el personal académico de carrera elabora proyectos ambiciosos y bien fundamentados para obtener fondos.
3. Se cuenta con espacios físicos disponibles para una expansión, ya sea en Tacuba o en Ciudad Universitaria.

Organización y Planes.

1. Se posee un programa amplio y renombrado de educación continua.
2. Se tiene un plan de acción y una política bien definida para fomentar la superación, y alcanzar nuestros fines y ordenar nuestras actividades.
3. Los planes y programas de las carreras profesionales fueron actualizados muy recientemente.

Análisis del entorno externo. Oportunidades y amenazas.

La apertura internacional del país y otros sucesos internos introducirán o lo han hecho ya recientemente, una transformación súbita en el entorno de la Facultad. Dentro de este contexto aparecen múltiples oportunidades que pueden aprovecharse y varias amenazas más que deben contemplarse :

- La reducción generalizada de aranceles podrá ser aprovechada para la importación de equipo e insumos, pero coloca a la industria nacional de frente a la competencia con nuevos productos de otros mercados. El déficit comercial fue de 20 mil millones de dólares en 1992 y el estimado para este año es de 28 mil. La industria está obligada a la eficiencia y la calidad, así que en este mismo sentido debe desarrollarse el proceso formativo de los nuevos profesionales.
- Se crea un nuevo marco legal, que abarca los rubros de protección al medio ambiente, de regulación sanitaria, de profesiones, de patentes y de normas, entre otros importantes asuntos. Ante la carencia de una cultura de adaptación internacional es posible que no todas las industrias nacionales cumplan con los estándares legales y requieran de asesoría por parte de la Facultad. Además, lo anterior nos obliga a formar egresados con conocimientos especializados, así como a ofrecer educación continua y actividades de extensión universitaria en estas nuevas áreas (para ofrecer servicios, extender certificaciones y participar en comisiones normalizadoras, por ejemplo). En particular, debemos estar preparados para un eventual libre flujo de profesionales de la química en

Norteamérica, con todas las normas y procedimientos de certificación que traerá consigo.

- Se prevé una relativamente baja inversión industrial con capital mexicano, pero se espera el nacimiento de alianzas de empresas extranjeras con locales y una fuerte inversión internacional directa. Por lo tanto, es importante que nuestros estándares profesionales se vuelvan equivalentes a los de otros países del área.
- La industria moderna se concibe alrededor de la calidad total y con mayor componente informática, de instrumentación y control y de cuidado ambiental, elementos que habremos de incorporar más explícitamente en nuestros planes y programas de estudios. Se espera, además, que la gran industria local incorpore plenamente al conocimiento y al desarrollo tecnológico como factores de éxito en la competencia internacional, para lo cual cree o mantenga en sus instalaciones en nuestro país a grupos de investigación en la frontera tecnológica. Existe para la Facultad una oportunidad de contribuir al desarrollo y asimilación de tecnologías de punta en biotecnología, nuevos materiales o productos químicos finos.
- Se espera una modificación estructural de la industria, en la que un buen número de empresas pequeñas y medianas se transformen en comercializadores, más que en productoras directas. Se aguarda, además, una diversificación de la industria química, debida a que la empresa petroquímica mundial está deprimida y con un exceso de capacidad productiva. PEMEX, la mayor industria nacional, acaba de concluir un proceso de transformación radical en cuatro empresas y un corporativo, con varios proyectos de nuevas inversiones, buena parte en control ecológico, ya no estará protegida por subsidios en energía o materias primas y, después de la reducción de empleados, alcanza ya niveles de productividad por trabajador muy aceptables.
- Se ha dado, y continuará, un proceso de privatización de empresas paraestatales y otro creciente de los servicios médicos, ante los cuales habrá que estar atentos a una nueva demanda de profesionales y de servicios especializados.
- Dada la sucesión presidencial en México, posiblemente los próximos dos años serán de limitaciones económicas y se mantendrán las restricciones presupuestales a la universidad pública, por lo que es factible que haya que enfrentar la cancelación de algunos proyectos académicos y la fuga de profesores a la universidad privada y a la industria, en caso de que no se logren diversificar apropiadamente las fuentes de financiamiento.
- Desde el punto de vista educativo se espera que exista una mayor competencia con universidades privadas y del extranjero y un sin fin de oportunidades en las nuevas tecnologías de enseñanza. Por otra parte, existe en México una reducida cultura científica popular. En general, la química tiene una mala imagen en la sociedad y existen problemas en su enseñanza básica y media superior. Ante lo anterior, el papel de la Facultad ante la modernización educativa puede ser importante en la divulgación científica, la elevación del nivel académico en los cursos de la secundaria y el bachillerato, en el

establecimiento de estándares nacionales, en la planeación del examen nacional indicativo de ingreso a la educación superior y de los exámenes nacionales de certificación profesional.

Con el fin de subsanar las debilidades antes descritas, se está trabajando en seis programas:

1. Programa de fortalecimiento de la imagen pública de la química y de su enseñanza preuniversitaria.
2. Programa de atención y formación integral de los estudiantes de licenciatura.
3. Programa de atención y formación integral de los estudiantes de posgrado.
4. Programa del desarrollo del personal académico.
5. Programa de replanteamiento de los planes de estudio, la enseñanza experimental y la investigación.
6. Programa de extensión académica y de diversificación del financiamiento.

En cada uno de los programas se tienen metas y se ha desarrollado un plan estratégico con el fin de alcanzar dichas metas.

Es en el Programa número dos, de atención y formación integral de los estudiantes de licenciatura, en donde tienen mayor cabida el desarrollo y uso de indicadores referentes a la educación en los que el Examen Diagnóstico (ED) y el Test de Aptitud Diferencial (DAT), pueden apoyar en la evaluación de los estudiantes que ingresan, desarrollo de estrategias y homogeneidad de los estudiantes egresados.

Dentro de este programa se tienen como metas:

-Incrementar anualmente en 1.5% los estudiantes que acreditan las cuatro asignaturas del primer semestre.

-Al egreso de la Generación 1993, incrementar 2% el índice de eficiencia terminal.

-Incrementar el número de egresados a 465 en 1995.

Entre las acciones que se han realizado para alcanzar dichas metas se encuentra la aplicación de estrategias de atención diferenciada, a través de las cuales se busca dar a cada alumno la atención que requiere para su mejor desempeño escolar dentro de la carrera. Para ello se creó en 1992 un programa piloto dirigido a los estudiantes de primer ingreso: denominado en sus inicios como Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA), el cual cambió más tarde a Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA). Este programa en sus inicios estaba dirigido a los alumnos con mejores antecedentes académicos de bachillerato. En los años subsecuentes el programa se amplió a todos los estudiantes de primer ingreso que voluntariamente quisieran entrar en él. El objetivo de este programa es apoyar a los alumnos a vencer sus limitaciones académicas previas y a proveerlos de los conocimientos básicos necesarios para

su desarrollo escolar. Para ello se conformaron tres tipos de grupos, integrando a los alumnos de pase automático con base en sus antecedentes académicos del bachillerato, y a los alumnos que presentaron examen de admisión a la UNAM, con los resultados obtenidos en dicho examen.

Con el fin de hacer más eficiente la selección de los alumnos, se cambió el criterio y se adoptaron los resultados del ED. Para ello se validó el ED y se vio que era un mejor predictor del desarrollo escolar (50). Actualmente dentro de la planeación estratégica educativa la Facultad de Química, utiliza indicadores que le han permitido evaluar los diferentes programas que ha puesto en marcha con el fin de apoyar a los alumnos en su desarrollo escolar. Entre los principales indicadores se encuentran: los resultados obtenidos en el Examen Diagnóstico, el cual se aplica a los alumnos de primer ingreso, el Examen General de Conocimientos que se aplica a los alumnos al término del primer semestre, el avance escolar obtenido por los alumnos a corto y largo plazo, el índice de aprobación en primer semestre, y el promedio obtenido por los alumnos.

4.1 Examen Diagnóstico y su uso como un indicador de la Planeación estratégica educativa en la Facultad de Química.

La Facultad de Química ofrece actualmente las siguientes carreras:

Ingeniería Química	(IQ)
Ingeniería Química Metalúrgica	(IQM)
Química	(Q)
Química de Alimentos	(QA)
Química Farmacéutica Biológica	(QFB)

Aunque existe una gran diversidad de orientaciones dentro de estas carreras, todas ellas tienen en común la química, e inician en el plan de estudios con un primer semestre como tronco común.

Las asignaturas que se cursan en primer semestre son: Química General, Cinemática y Dinámica, Álgebra y Cálculo. Como es evidente el alumno que ingresa a la facultad, debe poseer conocimientos suficientes de matemáticas, física, química junto con el dominio de una lengua extranjera. Para las carreras de QA y QFB, debe tener además unos razonables antecedentes de biología.

El Examen Diagnóstico evalúa cada una de las áreas anteriores y además el uso del lenguaje y cultura general. Al validar dicho examen se han obtenido coeficientes de correlación mayores de 0.5 con el desarrollo escolar, lo cual ha identificado a este instrumento como un buen predictor del mismo.

Desde 1993 se estratificó la población a través de los resultados obtenidos por los alumnos en el ED., pues al validarlo se vio que era un mejor predictor en el comportamiento de los alumnos que los criterios anteriores. La aplicación y

análisis de los resultados de este examen permiten identificar y agrupar a los alumnos por sus conocimientos académicos.

Como se ha visto en el marco teórico, no solo los conocimientos son los únicos responsables de el éxito escolar, sino que también se deben tomar en cuenta otras características tales como las aptitudes con que ingresan los alumnos, dichas aptitudes podrán ser conocidas a través del DAT.

4.2 El Test de Aptitud Diferencial, aplicación y uso en la Facultad de Química.

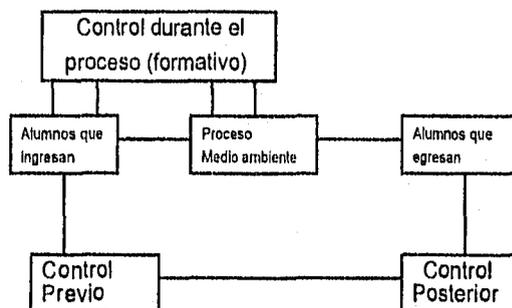
La versión del DAT que fue aplicada para las evaluaciones de Facultad de Química corresponde a la versión de 1947, traducida y adaptada bajo arreglo especial con el consentimiento propietario de los derechos de autor. The Psychological Corporation, New York, U.S.A. Se utilizó la versión editada por el colegio Americano de Guatemala, en mayo de 1975 (13); y como se dijo anteriormente sólo se aplicaron cinco de ellos: CN, RV, RA, RE y RM.

En la Facultad de Química se aplicó a los alumnos de primer ingreso, el Test de Aptitud Diferencial, durante los años de 1991-3, junto con un examen diagnóstico de conocimientos, con el fin de identificar a los alumnos con mayores probabilidades de realizar con éxito una carrera en dicha facultad. Hasta ahora las conclusiones que se han obtenido nos muestran que, en general, los alumnos que vienen con un nivel de conocimientos básicos del bachillerato, obtienen las evaluaciones superiores en el DAT. Sin embargo, no existe el parte recíproco, en el que se concluya que todos los alumnos que obtienen puntajes superiores en el DAT, siempre tienen un nivel de conocimientos adecuados para realizar la carrera. Se han hecho estudios comparando los resultados obtenidos en el DAT por los alumnos de primer ingreso con los obtenidos por los alumnos que egresan y se observa que hay un aumento en dichas habilidades, solo que no se ha realizado dicho estudio dentro de la misma generación, ni los estudios se han realizado con rigor estadístico. Tomando en consideración que dentro de los resultados obtenidos se podría encontrar un indicador que ayude aún más a la estratificación de la población de la facultad y que apoye la estrategia educativa que se lleve a cabo, es importante realizar un estudio formal de dichos resultados.

En caso de que no resultara de utilidad este estudio, respecto a la predictividad del éxito escolar, ni como medida de el hecho de haber realizado una carrera, nos servirá para ahorrar esfuerzos, no aplicándolo, y reorientar dichos esfuerzos hacia otro tipo de trabajo que sea útil a las estrategias propuestas para la Facultad.

Para los propósitos de este estudio, se utilizará un modelo aplicado en educación superior, en el cual se comparen tres distintos componentes: los alumnos que ingresan, los egresados y el medio ambiente escolar.

Esquema 5. Controles en el Proceso de Formación de los alumnos.



Las características de los estudiantes que ingresan, se refieren a los talentos, habilidades, aspiraciones y otros potenciales para crecer y aprender que el estudiante brinda al nuevo colegio. Éstas se reconocen a través de un control previo, es decir el Examen Diagnóstico de conocimientos y el DAT.

Cuando se habla de los egresados, se refiere a los cambios sobre los que influye la educación para que se lleven a cabo más rápido o se desarrollen en los estudiantes. Estos cambios y potencialidades se reconocen a través de los exámenes generales de calidad profesional y posiblemente el DAT.

El medio ambiente de la institución educativa se refiere a aquellos aspectos de la institución que afectan al estudiante, tales como contenidos académicos de la carrera, profesores, tecnología, políticas institucionales, etc.

Estudios sobre el cambio o crecimiento en los estudiantes han sido sintetizados en un estudio de Feldman y Newcomb (4) en los que a través de un cuestionario se caracteriza al estudiante cuando ingresa y al año o al final de la carrera se le vuelve aplicar el mismo cuestionario, comparándose los puntajes de ambos. Estos estudios normalmente son de naturaleza longitudinal.

Los esfuerzos realizados se han dirigido sobre el perfil de conocimientos que tiene el educando al ingresar a la licenciatura a través de exámenes diagnósticos. El perfil de conocimientos de los egresados, se está realizando a través de los Exámenes generales de calidad profesional por el Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior. La información anterior, sería complementada con el conocimiento de las aptitudes y habilidades con que ingresen los alumnos, así como con las que egresan de una institución educativa. Para obtener dicha información existen distintos instrumentos (4,5,6,7), uno de ellos es el Test de Aptitud Diferencial (DAT). Los indicadores obtenidos por el DAT, nos apoyaría en la parte de la estrategia educacional, correspondiente a los diseños de control.(11,12)

V. Desarrollo de la Investigación.

5.1- Planteamiento del problema. La educación ha sido considerada desde siempre como un factor de primera importancia en la consecución de los objetivos socioeconómicos del país. El gasto que se realiza en ella es pagado por la sociedad. Debido a factores tales como el aumento de población, el tratado de libre comercio, el avance de la tecnología y la crisis económica por la que atraviesa el País, la sociedad demanda a la educación una doble tarea, por una parte que preserve la cultura, y por otra, que los egresados de las distintas instituciones tengan la formación y conocimientos acordes con el momento que se vive. Como una respuesta a ésta demanda, se ha implementado la planeación estratégica educativa en las distintas instituciones de educación. La Facultad de Química no ha sido la excepción y ha puesto en marcha una estrategia educativa que tiene como objetivo apoyar a los alumnos a vencer sus limitaciones académicas previas y a proveerlos de los conocimientos básicos necesarios para su desarrollo escolar. La planeación estratégica educativa se realiza con base en las características de la población a la que se destina, así como a los demás recursos humanos disponibles y a las demandas de la sociedad. Definir las características de los alumnos que ingresan, determinar sus necesidades, implementar programas, y obtener resultados, nos obliga a buscar indicadores que nos permitan medir cada una de las acciones planteadas.

Hay evidencias en estudios de investigación que sugieren que una variedad de factores cognoscitivos son responsables para el aprendizaje de la química, entre los que sobresalen la habilidad de razonamiento, los conocimientos básicos, la capacidad para reconocer la información más relevante en un documento y los logros obtenidos en química.

En la Facultad de Química con el fin de determinar el nivel de conocimientos con que ingresan los alumnos se aplica el Examen Diagnóstico y a partir de la generación 93, dichos resultados han servido como fundamento en la aplicación del Programa de atención, estímulo y seguimiento estudiantil que se realiza en la Facultad de Química. No obstante el haber sido validado dicho examen, y haber resultado ser un buen predictor, se tienen alumnos cuyo comportamiento escolar no corresponde al pronosticado por dicho examen, lo anterior nos lleva a concluir que solo evaluamos una parte del aspecto cognoscitivo y que el proceso de enseñanza-aprendizaje es mucho más complejo, por lo cual se deben buscar más indicadores que nos ayuden a predecir el comportamiento escolar de los alumnos.

Junto con el Examen Diagnóstico se ha aplicado el Test de Aptitud Diferencial (DAT), el cual mide a través de las aptitudes, la inteligencia en general. En el presente trabajo se buscará dar una contestación a las siguientes preguntas:

-¿Las aptitudes que mide el DAT., pueden actuar como indicadores junto con el Examen Diagnóstico, para predecir cuales son los alumnos que mayor probabilidad tienen de realizar con éxito una carrera en la Facultad de Química?

-¿Existe un cambio significativo en las aptitudes que miden los diferentes subtests del DAT, al comparar los valores obtenidos por el alumno de primer ingreso y los valores alcanzados por los mismos alumnos al egresar de la carrera?

-¿Alguna o algunas de las aptitudes que valora el DAT., son características especiales de alguna de las carreras que imparte la Facultad de Química o del sexo del estudiante?

-¿Los resultados obtenidos permitirían dirigir mejor a los estudiantes dentro de los planes estratégicos de educación que se llevan a cabo en la Facultad de Química?

5.2. Objetivo: Determinar si: a) el Test de Aptitud Diferencial puede ser utilizado como indicador predictivo del éxito o fracaso del estudiante que ingresa a la Facultad de Química en el logro de su carrera, b) las aptitudes y conocimientos con que ingresan los estudiantes dependen del sexo; c) con el DAT se puede conocer el crecimiento o desarrollo del razonamiento verbal, capacidad numérica, razonamiento abstracto, relaciones especiales, y razonamiento mecánico, a través de la aplicación de un retest a la misma generación al término de la carrera, explicándose esta diferencia como una consecuencia de haber realizado una carrera; d) alguna o algunas de las aptitudes que mide el DAT es característica de alguna de las carreras que se estudia en la Facultad de Química.

5.3. Hipótesis:

1.- El Test de Aptitud Diferencial (DAT) es una herramienta que pueda ser utilizado como indicador que permitan predecir junto con el Examen Diagnóstico (ED) las probabilidades que el alumno tiene de obtener éxito en el primer semestre (aprobar las cuatro asignaturas en primer semestre) y en el avance y logro de su carrera (8 a 10 semestres).

2.- Los resultados obtenidos en el DAT y los conocimientos con que ingresan a primer semestre los alumnos, son independientes de su sexo.

3.- Al hacer un retest a la misma generación al término de la carrera (80% o más de créditos cursados), existe un cambio significativo en las habilidades que miden los subtests del DAT. como consecuencia de haber realizado una carrera en la Facultad de Química.

4.- Los resultados obtenidos por los alumnos en octavo semestre en los subtest del DAT, son característicos de la carrera que se estudia.

La hipótesis nula sería la negación de las afirmaciones anteriores:

a) El Test de Aptitud Diferencial no es una herramienta que nos permita utilizarlo como indicador junto con el Examen Diagnóstico para predecir las probabilidades que el alumno tiene de obtener éxito en primer semestre y en el logro de su carrera (8 a 10 semestres).

b) Los resultados obtenidos en el DAT y los conocimientos con que ingresan los alumnos son dependientes del sexo de los alumnos.

c) Al hacer el retest a la misma generación al término de la carrera (80 % ó más de créditos cursados), no existe un cambio significativo en las habilidades que mide el DAT, al comparar los valores obtenidos por los alumnos antes y después de haber realizado los estudios correspondientes a la licenciatura en un plazo de 8 a 10 semestres.

d) Los resultados obtenidos en los subtest del DAT no muestran ser ninguna característica especial de alguna de las carreras que se estudia en la Facultad de Química.

5.4 Metodología.

5.4.1 Diseño de la Investigación. Una vez definido el objetivo del estudio y las hipótesis del mismo, con el fin de probar dichas hipótesis, el estudio se dividió en cinco etapas:

5.4.1.1. Primera Etapa: Mostrar que el DAT cumple con los principales requisitos que marca la bibliografía de: estandarización, objetividad, confiabilidad y validez.

Muestra: Alumnos de la Generación 91 de Facultad de Química.

Marco muestral: 862 alumnos

Tamaño de la muestra: 300

Diseño de la muestra: no probabilística.

Criterios de Inclusión: Alumnos de primer ingreso, pertenecientes a la generación 91 que hayan realizado el DAT.

***Estandarización y Objetividad:** El test se aplicó bajo las normas que indica el manual y se compararán los resultados de la estadística descriptiva del DAT, con los informados en la bibliografía. El hecho de que el DAT, sea un instrumento

estandarizado, que nos provee de normas para la interpretación del mismo, lo hace un instrumento también objetivo.

Modelo estadístico: frecuencias y estadística descriptiva.

*Confiabilidad: Se determinó la confiabilidad para cada uno de los subtests a través del α de Cronbach. Los resultados obtenidos serán comparados con los informados por la bibliografía.

Modelo estadístico: determinación del α de Cronbach.

*Validez: La prueba de validez que se utilizó fue la de validez de criterio, al determinarse la correlación de los diferentes subtests del DAT con el test de Dominó, el cual nos indica la bibliografía, mide el coeficiente intelectual y que les fue aplicado junto con el DAT. El test de Dominó ha caído en desuso, sin embargo se ha utilizado por ser el único del cual se tenían resultados.

Modelo estadístico: determinación del coeficiente de correlación de Pearson.

5.4.1.2 Segunda Etapa: Probar la Hipótesis No. 1. La existencia de una correlación entre los resultados obtenidos por el DAT y el desarrollo escolar de los alumnos en primer semestre.

El desarrollo escolar, puede ser representado como la calificación promedio obtenida, como el número de créditos o como el número de asignaturas aprobadas por los alumnos. Y a través de un análisis de regresión múltiple, probar la hipótesis del uso del DAT junto con el Examen Diagnóstico, para predecir el desarrollo escolar en primer semestre.

Muestra: Alumnos de la Generación 91 de Facultad de Química.

Marco muestral: 862 alumnos.

Tamaño de la muestra: 267 alumnos

Diseño de la muestra: no probabilística.

Criterios de Inclusión: Alumnos de primer ingreso, pertenecientes a la generación 91 que hayan realizado el DAT, que hayan presentado el Examen Diagnóstico y que hayan terminado su inscripción a primer semestre.

5.4.1.4. Cuarta Etapa: Probar la Hipótesis No 3. Al hacer un retest a la misma generación al término de la carrera (80% o más de créditos existe un cambio significativo en las habilidades que miden los subtests del DAT, como consecuencia de haber realizado una carrera en la Facultad de Química.

Para esta etapa se tomarán dos muestras una en donde los alumnos hayan cursado el 80% o más de créditos en octavo semestre, y otra en donde los alumnos sólo hayan cursado el 50% o menos de créditos y también hayan tenido una permanencia en la Facultad de ocho semestres. Este segundo grupo servirá de control.

Marco muestral: 862 alumnos

Tamaño de la muestra: 68 alumnos con 80% o más de créditos cursados
94 alumnos con 50% o menos de créditos cursados

Diseño de la muestra: no probabilística.

Criterios de Inclusión: Dos grupos independientes conformados de la siguiente manera:

-Alumnos de primer ingreso, pertenecientes a la generación 91 que hayan presentado la primera y la segunda aplicación del DAT, que hayan presentado el Examen Diagnóstico, que hayan terminado su inscripción a primer semestre, que tengan un tiempo de permanencia en la Facultad de 8 semestres y que hayan acumulado 80% o más de créditos

- Con las mismas características anteriores, con la diferencia de que hayan cursado 50% de créditos o menos (grupo de control).

Modelo Estadístico utilizado: T de Student.

Variable independiente:

Porcentaje de créditos acumulados hasta octavo semestre.

Variabes dependientes:

Incremento en los puntajes obtenidos en cada subtest del DAT en la

Primera y segunda aplicación.	(DAT-1) y (DAT-2).
-Razonamiento verbal	(RV-1) y (RV-2)
-Capacidad numérica	(CN-1) y (CN-2)
-Razonamiento abstracto	(RA-1) y (RA-2)
-Relaciones espaciales	(RE-1) y (RE-2)
-Razonamiento mecánico	(RM-1) y (RM-2)

5.4.1.5 Quinta Etapa: Probar la Hipótesis 4.- Los resultados obtenidos por los alumnos en octavo semestre en los subtests del DAT, son característicos de la carrera que se ha estudiado.

Marco muestral: 862 alumnos

Tamaño de la muestra: 123 alumnos que realizaron la primera aplicación del DAT y 77 alumnos que realizaron la segunda aplicación del DAT.

Diseño de la muestra: no probabilística.

Criterios de inclusión: Alumnos de primer ingreso, pertenecientes a la generación 91 la segunda aplicación del DAT, que hayan terminado su inscripción a primer semestre, que tengan un tiempo de permanencia en la Facultad de 8 semestres, y que hayan cursado 57.14 de créditos o más en octavo semestre.

Modelo Estadístico a usar: Análisis de varianza.

Variables independientes:

Las carreras que se imparten en la Facultad de Química

Química	(Q)
Ingeniería Química	(IQ)
Química Farmacéutica Bióloga	(QFB)
Química de Alimentos	(QA)
Ingeniería Química Metalúrgica	(IQM)

Variables dependientes:

Puntajes obtenidos en cada subtest del DAT.

- Razonamiento verbal (RV)
- Capacidad numérica (CN)
- Razonamiento abstracto (RA)
- Relaciones espaciales (RE)
- Razonamiento mecánico (RM)

5.4.2 Tipo de Investigación: es un estudio:

- confirmatorio, debido a que sus resultados servirán para confirmar las hipótesis planteadas.
- longitudinal, debido a que el estudio se realizará sobre la misma población en un periodo de cuatro años.
- de retrospectiva parcial.
- no experimental.

5.4.2.1. Universo de Trabajo. La población objetivo: son los 862 alumnos pertenecientes a la generación 91 del nivel licenciatura de Facultad de Química, de ellos 436 pertenecen al sexo femenino y 426 al sexo masculino.

Los alumnos se encuentran distribuidos en las 5 carreras que en ella se imparten de la siguiente forma:

71 alumnos en Química (Q)
309 alumnos en Ingeniería Química (IQ)
82 alumnos en Ingeniería Química Metalúrgica (IQM)
262 alumnos en Química Farmacéutica Biológica (QFB)
138 alumnos en Química de Alimentos.

5.4.2.2 Zona Geográfica. El estudio se realizó solo en la Facultad de Química de la UNAM del plantel de Ciudad Universitaria.

5.4.2.3 Tiempo: El estudio se inició en enero de 1994

5.4.2.4. Límites:

*Uno de los límites lo constituyó el que ya se había realizado la primera aplicación del DAT en 1991 y la aplicación se había realizado sólo con los alumnos de la generación 91 que asistieron a la Semana de Integración.

*Otra limitante es el tiempo necesario para las aplicaciones del DAT y la poca disponibilidad de tiempo, así como los distintos horarios que tienen los alumnos

*El alumno en octavo semestre normalmente no se encuentra dispuesto a realizar este tipo de esfuerzo, debido a que no es obligatorio.

*La muestra que se tiene bajo estudio es una muestra de diseño no probabilístico de sujetos fáciles de estudiar, es decir, son los alumnos que voluntariamente aceptaron participar en la investigación.

5.4.2.5. Determinación de la muestra: La población bajo estudio es una muestra de diseño no probabilístico de sujetos fáciles de estudiar(83), es decir son los alumnos que voluntariamente aceptaron participar en la investigación. Desde el principio la muestra estuvo sesgada debido a que los alumnos que hicieron la primera aplicación del DAT, fueron los alumnos de la generación 91 que asistieron a la semana de integración.

Los criterios de inclusión y la manera en que se captó a los alumnos, determinan el tamaño de la muestra. El anexo 7 muestra los criterios de inclusión y el tamaño de la muestra obtenida, así como su representatividad respecto al universo de la de la población para cada una de las partes del estudio.

5.4.2.6. Instrumento de Medición: El Test de Aptitud Diferencial conocido como el DAT, constituye un instrumento completo y científico usado en la medición de las habilidades de los sujetos y que ha sido validado por los autores del mismo y por la maestra Enedina Villegas(13) de la Facultad de Psicología de la UNAM. Cada uno de los subtests está impreso por separado la

descripción de cada uno de ellos se encuentra en la sección del capítulo III, en la sección titulada Descripción y propósitos del DAT.

Para contestar los cuestionarios se entregaron al alumno dos hojas para lectora óptica con un diseño especial realizado por la Coordinación Académica de Informática de la Facultad de Química. En la parte superior se solicitan los datos de identificación del alumno tales como nombre y número de cuenta, se anexan las dos hojas utilizadas y una copia de cada uno de los subtests (los dos anexos últimos).

5.4.2.7 Variables Definidas en el Estudio: Una variable (82), es una característica, atributo, propiedad o cualidad que puede darse o estar ausente, que puede presentarse en matices o modalidades diferentes, y que puede presentarse en grados, valores, magnitudes o medidas distintas a través de un continuo.

Es fundamental conocer con precisión el tipo de variables que han de manejarse, pues dependiendo del tipo de variable, le corresponde una manera de ser tratada durante los procesos estadísticos.

Es importante recordar que tanto la aplicación del DAT, como el ED, nos dan un perfil de las capacidades y conocimientos con que ingresan los alumnos de primer ingreso, y que con base en estos resultados los planeadores educativos, propondrían estrategias educativas acordes con la misión de la Facultad.

***Capacidad numérica (GN):** Mide la comprensión y la facilidad en el manejo de números.

***Razonamiento abstracto (RA):** Mide a través de diagramas que tan fácil y claramente, puede uno razonar, cuando los problemas se presentan en términos de tamaño, forma, posición, cantidad y otras formas no verbales y no numéricas

***Razonamiento verbal (RV):** mide la comprensión y uso del lenguaje.

***Examen Diagnóstico(ED):** mide el nivel de conocimientos mínimos necesarios con que el alumno ingresa a la Facultad de Química.

***Relaciones espaciales.(RE):** mide la capacidad para trabajar con objetos concretos mediante la visualización, con solo mirar el plano.

***El éxito o fracaso escolar,** se ha conceptualizado como desarrollo escolar en primer semestre, debido a que nos permite apreciar el comportamiento del alumno, a través de intensidades tales como:

- número de asignaturas aprobadas en primer semestre (A1),
- promedio de las asignaturas aprobadas en primer semestre (P1),
- porcentaje de créditos acumulados en primer semestre (C1),
- porcentaje de créditos acumulados en octavo semestre (C8).
- promedio real (Preal) como el cociente del producto de el promedio obtenido (P1), en las asignaturas aprobadas en primer semestre, por el número de asignaturas aprobadas (A1), entre el No de asignaturas a las que se inscribió (I1) en primer semestre.

$$\text{Preal} = (P_1) * (A_1) / (I_1)$$

*Sexo : Masculino y femenino. En el DAT se reporta que las capacidades con que ingresan los alumnos son diferentes, dependiendo del sexo (13).

*Carrera: En la Facultad de Química, se imparten 5 carreras, todas ellas tienen como tronco común el primer semestre, y como columna de cada una de ellas se encuentra la química, pero conforme avanzan los semestres, se diferencian ampliamente.

Química (Q)
 Ingeniería Química (IQM)
 Ingeniería Química Metalúrgica (IQM)
 Química Farmacéutica Bióloga (QFB)
 Química de Alimentos(QA)

5.4.2.8. Niveles de Medición de las variables en estudio: Las variables son clasificadas en razón de su escala de medición; es decir si son cualitativas: nominales u ordinales; o si son cuantitativas: discontinuas (discretas o intervalares), y /o continuas.

Las variables también se clasifican dependiendo de su posición en una hipótesis o correlación en: dependientes, independientes e intercurrentes.

En los Anexos 5 y 6 se presenta un cuadro con las variables en estudio, el tipo de cuestionario, tipo de variable por su posición en la hipótesis, por su nivel de medición, significado y sus rangos totales.

5.4.3. Descripción del Proceso.

5.4.3.1. Recolección de los datos.- El Psicólogo de la Facultad de Química, seleccionó a 15 estudiantes de la Fac. de Química para que pudieran hacer de aplicadores del DAT, junto con parte del personal del Dpto. de Orientación e Integración de la facultad. Se planeó cuidadosamente la forma en que debía realizarse la aplicación, para que todos los alumnos de primer ingreso

realizaran el test al mismo tiempo durante la Semana de Integración de la Generación 91.

La aplicación se hizo en dos sesiones, dando media hora para resolver cada test; de acuerdo a los lineamientos del manual.

La segunda aplicación del DAT en el octavo semestre se hizo de la misma manera que la anterior, utilizando los mismos instrumentos, y los mismos tiempos. Las respuestas de los estudiantes fueron recolectadas en las dos ocasiones en hojas para lectora óptica, diseñadas por la Coordinación de Cómputo de la Facultad de Química, se anexa una copia de cada uno de los subtest y de las hojas de respuesta.

5.4.3.1.1 Codificación y Tabulación de los datos. Debido a que los datos fueron capturados en hojas para lectora óptica, fueron leídos mecánicamente en una lectora óptica: la Scan-Tron 52005 OMR DATA TERMINAL que se encuentra conectada al equipo HP 3000 los resultados se obtienen en lenguaje FORTRAN IV, y son vaciados a una base en código ASCII, a través de un equipo denominado Vectra QS/165 HP. Este último paso se realiza con un programa denominado Advanced Link. La base así obtenida se trabajó primero en Dbase y luego con el paquete estadístico SPSS versión 5.0

*5 bases de datos en Dbase, una por subtes, en los que vinieran las respuestas de la hoja maestra del examen y de cada una de las respuestas a cada pregunta dada por cada alumno, con las que se obtuvo el alfa de Cronbach

*Se diseñó una base de datos con la lista de los alumnos pertenecientes a la generación 91 junto con las características escolares que se consideraron, se iban a utilizar en proyecto de la investigación:

- 1) Número de Cuenta del Alumno
- 2) Nombre del alumno
- 3) Carrera
- 4) Edad
- 5) Sexo
- 6) Bachillerato de origen
- 7) Promedio de origen
- 8) Porcentaje de aciertos en Examen Diagnóstico
- 9) Porcentaje de aciertos en cada una de las áreas del Ex. Diagnóstico
- 10) Número de asignaturas inscritas en cada uno de los 10 semestres.
- 11) Número de asignaturas aprobadas en cada uno de los 10 semestres.
- 12) Porcentaje de créditos acumulados en cada uno de los 10 semestres.
- 13) Promedio obtenido en cada uno de los semestres.

14) Aciertos obtenidos en cada uno de los subtest del DAT durante la 1a y 2a aplicación.

15) Porcentaje de aciertos obtenidos en el test de Dominó.

Una vez obtenidos las bases de datos en Dbase, se trabajaron en una computadora tipo PC-486 con 8 Mb de memoria RAM.

5.4.3.1.3. Software utilizado: La elección del paquete estadístico a usar, se hizo tomando en consideración que contuviera los procedimientos estadísticos seleccionados para manejar los datos y fue el paquete denominado Statistical Package for the Social Sciences versión 5.0

5.4.3.1.4. Procedimientos estadísticos utilizados:

1.- Frecuencias, 2.- Alfa de Cronbach, 3- Coeficientes de correlación, 4.- Análisis de Regresión múltiple, 5.- T de Student y 6.- Análisis de varianza.

Las frecuencias se utilizaron en la obtención de la estadística descriptiva de los resultados del DAT para su primera y segunda aplicación, así como las medidas de tendencia central.

El alfa de Cronbach se utilizó para determinar el grado de confiabilidad de las dos aplicaciones del DAT. Este tipo de confiabilidad requiere de una sola aplicación del instrumento y se basa en la medición de la consistencia de la respuesta del sujeto con respecto a los ítems del instrumento.

Coeficientes de Correlación. Las correlaciones se utilizaron para obtener el coeficiente de correlación de Pearson entre el DAT y Desarrollo escolar. Calcula la correlación entre las variables indicadas, ya sea entre los pares que se indiquen o en forma de una matriz de correlación. También indica el número de valores con que calcula el coeficiente, así como la significancia de éste.

El análisis de Regresión múltiple, se utilizó con el fin de determinar cuales de las variables independientes y en qué porcentaje, contribuyan en la predictividad del desarrollo escolar. El análisis de regresión, ya sea simple o múltiple, describe cómo varía el valor de una variable llamada dependiente y un grupo de variables llamadas independientes..

El análisis de correlación múltiple, se utilizó para determinar que tan estrecha es la correlación, o la asociación que existe entre dos o más variables. La correlación múltiple se utiliza para predecir qué parte de la variación puede ser explicada por medio de todas las variables independientes tomadas en conjunto. Nos provee de un modelo a través del cual se puede predecir una variable dependiente determinada, a partir de un número cualquiera de variables independientes.

El análisis de varianza se realizó en la determinación de que alguna de las capacidades que mide el DAT, fuera característica especial de alguna carrera de las que se imparten en la Facultad de Química. El análisis de varianza, analiza la varianza y la covarianza para modelos desde una hasta cinco vías. Se utiliza para ver las diferencias entre las medias de dos o más muestras, para su cálculo se utiliza la varianza.

La prueba T de Student se realizó para determinar si había los conocimientos y las capacidades con que ingresan los alumnos son dependientes del sexo, y para determinar si existe una diferencia significativa en las aptitudes que mide el DAT entre su primera y segunda aplicación, que pueda ser atribuida al hecho de haber realizado una carrera.

La T de Student permite probar hipótesis con muestras pequeñas, sin necesidad de conocer la desviación estándar de la población. La prueba T depende de los llamados grados de libertad.

$$T = \frac{M_x - x}{S_x \sqrt{N-1}}$$

donde M_x = Medía de la muestra del grupo experimental

x = Medía de la muestra del grupo de control

S_x = Desviación estándar del grupo experimental

N = Numero de participantes en la muestra.

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS.

A continuación se presentan los resultados obtenidos y el análisis de los mismos para cada una de las partes propuestas en el Diseño de la Investigación. Debido a que ya antes se han señalado en los Anexos 5, 6 y 7, las variables dependientes e independientes y los criterios de inclusión de los alumnos que conforman cada una de las muestras, sólo se hará explícito el tamaño de la muestra usada.

6.1. Primera Etapa: Mostrar que la aplicación del DAT, cumple con los principales requisitos que marca la literatura: estandarización, objetividad, confiabilidad y validez.

Tamaño de la muestra 300 alumnos de primer ingreso de la Generación 91, de ellos se dieron de baja 33 exámenes, debido a que les faltaban datos de identificación: 154 del sexo femenino y 113 del sexo masculino.

6.1.1. Estandarización y objetividad.- dentro de las características más importantes que debe tener un test se encuentran la estandarización. El manual del DAT provee al usuario de una serie de medidas de este tipo obtenidas en estudios realizados con poblaciones estudiantiles de Estados Unidos, junto con otras más obtenidas por la maestra Villegas (13) con población mexicana de 18 a 19 años de edad, (no especifica si eran o no estudiantes). En el mismo manual se indican las normas bajo las cuales deben aplicarse, con el fin de que los resultados que se obtengan sean comparativos y no se pierda objetividad al calificarlos.

Tabla 6-1. Comparación de la estadística descriptiva para el sexo femenino, de los subtest del DAT obtenidos en la primera aplicación a la Gen 91, con los reportados en el manual de Psicología (13).

Variable	Media	Desv. Std	Media*	Desv. Std*
Capacidad numérica	18.47	6.17	18.7	9.2
Razonamiento verbal	24.23	6.98	27.4	10.0
Relaciones espaciales	59.62	16.53	43.8	21.8
Razonamiento mecánico	34.75	7.93	28.1	11.2
Razonamiento abstracto	34.85	7.79	28.4	11.3

Sexo femenino. Tamaño de la muestra: 154

*Informados por Villegas (13)

Como puede observarse en las Tabla 6-1 las medias de capacidad numérica y de razonamiento verbal son un poco más bajas que las reportadas por el manual para el sexo femenino. Sin embargo, las medias de relaciones espaciales, razonamiento mecánico y razonamiento abstracto están por encima de las informadas. Es de llamar la atención los resultados en relaciones espaciales, en donde definitivamente, sí se encuentran muy por encima (59.62 - 43,8) Los datos que se compararon venían informados para el grado número 12, que se considera, corresponde aproximadamente al de tercero de preparatoria.

Tabla 6-2. Comparación de los puntajes obtenidos en los distintos subtests por cuartiles y los resultados informados en el manual del DAT (13) para el sexo femenino.

SUBTEST	PERCENTIL	ACIERTOS	ACIERTOS
Capacidad numérica (CN)	25	14	13 *
	50	18	16
	75	23	21
	99	34 ó más	32
Razonamiento Verbal (RV)	25	19	18 *
	50	24	23
	75	29	29
	99	42 ó más	41
Relaciones Espaciales (RE)	25	48-49	25 -28 **
	50	60	43 -46
	75	72 -73	60 -62
	99	89 +	88 +
Razonamiento Mecánico (RM)	25	29	20 -21 **
	50	35	28
	75	41	36
	99	50 -52	53 +
Razonamiento Abstracto (RA)	25	31 -32	33 *
	50	36	38
	75	40	42
	99	47 ó más	46 ó más

Muestra 154 alumnos del sexo femenino.

* valores obtenidos con poblaciones mexicanas.

** valores obtenidos con poblaciones estadounidenses.

Al hacer la comparación de los resultados de los subtest del DAT con los informados, como puede verse en la Tabla 6-2, los intervalos son aproximadamente los mismos, en CN, RV y RA con los informados para sujetos de 18 a 19 años, que en el caso de nuestra muestra son la mayoría (79.18%) de los alumnos, como puede verse en el cuadro anexo 4 Identificación de las Muestras.

Tabla 6-3. Comparación de la estadística descriptiva para el sexo masculino de las variables del DAT en la primera aplicación a la Gen. 91 con los Informados en el manual de Psicología (13).

Variable	Media	Desv. Std	Media*	Desv. Std*
Capacidad Numérica	18.186	6.924	22.6	9.8
Razonamiento Verbal	26.195	8.344	28.5	9.9
Relaciones Espaciales	65.23	16.4	54.6	23.6
Razonamiento Mecánico	42.301	9.38	45.9	11.2
Razonamiento Abstracto	35.434	6.997	31.1	10.1

Tamaño de la muestra 113 alumnos

*Villegas (13)

En el caso de la comparación de las medias descritas en la Tabla 5-3, para los subtests de CN, RV, y RM, los hombres se encuentran un poco más bajos en comparación con los datos de Villegas (13). También es de llamar la atención que el porcentaje obtenido en RE se encuentre muy por encima (65.23 vs 54.6)

Tabla 6-4. Comparación de los puntajes obtenidos en los distintos subtests por cuartiles y los resultados estandarizados del manual (13) del DAT para el sexo masculino.

SUBTEST	PERCENTIL	ACIERTOS	ACIERTOS*
Capacidad Numérica (CN)	25	13	14 *
	50	18	17
	75	24	23
	99	37	36 ó más
Razonamiento Verbal (RV)	25	20	20 *
	50	25	25
	75	32	32
	99	45	45 ó más
Relaciones Espaciales (RE)	25	54	35 -40 **
	50	68	58 -61
	75	79	73 -74
	99	91	94 ó más
Razonamiento Mecánico (RM)	25	36	39 -40 **
	50	43	47 -48
	75	49	54 -55
	99	61	65 ó más
Razonamiento Abstracto (RA)	25	32	33 *
	50	37	38
	75	40	42
	99	47	46 ó más

Muestra 113 alumnos (sexo masculino)

* valores obtenidos con poblaciones mexicanas.

** valores obtenidos con poblaciones estadounidenses.

Al analizar los resultados de la Tabla 6-4, los valores obtenidos para RM, se encuentran por debajo del informado (36 vs 39-40), y nuevamente, al igual que en la tabla 5-2 para el sexo femenino, los valores del subtest de RE, los resultados del cuartil uno se encuentran muy por arriba del cuartil uno informado (54 vs 35-40).

Las comparaciones de las distintas poblaciones y los puntajes obtenidos en los distintos subtests del DAT nos indica que no todos los alumnos que ingresan a la Facultad de Química han desarrollado sus aptitudes en la medida en que la bibliografía indica para hacer una carrera universitaria en ciencias, (estar en el tercer cuartil en los subtests de razonamiento verbal y capacidad numérica. En especial el subtest de razonamiento mecánico que es un indicador característico de la carrera de Ingeniería, salió bajo.

6.1.2. Confiabilidad.- La confiabilidad de cada uno de los subtests se hizo utilizando el α de Cronbach, que nos indica la consistencia interna del test.

Tabla 6-5. Determinación del grado de confiabilidad a través del α de Cronbach estandarizada para la primera aplicación del DAT.

SUBTEST	MUESTR A*	r	k	α	α std.
Capacidad Numérica	301	0.174	40	0.897	0.8943
		6		4	
Razonamiento Verbal	330	0.122	50	0.888	0.8741
				1	
Relaciones espaciales	330	0.097	40	0.820	0.8111
				2	
Razonamiento mecánico	301	0.164	68	0.940	0.9304
				9	
Razonamiento abstracto	330	0.073	50	0.803	0.7967
				3	

*Las muestras son distintas, debido a que algunos alumnos no hicieron todos los subtests

r = correlación promedio entre los ítems

k= número de ítems

Tabla 6-6. Determinación del grado de confiabilidad a través del α de Cronbach estandarizada para la segunda aplicación del DAT.

SUBTEST	MUESTRA *	r	k	α	α std.
Capacidad Numérica	185	0.134	40	0.8884	0.8611
Razonamiento Verbal	183	0.3317	50	0.9251	0.9384
Relaciones Espaciales	183	0.158	40	0.8866	0.8827
Razonamiento Mecánico	185	0.303	68	0.9632	0.9673
Razonamiento Abstracto	183	0.233	50	0.9495	0.9613

*Las muestras son distintas, debido a que algunos alumnos no hicieron todos los subtests

r = correlación promedio entre los ítems

k = número de ítems

Para esta estadística, Villegas (13) informa un grado de confiabilidad para los distintos subtests entre 0.79 y 0.97 (sic). La confiabilidad de los subtests tanto en su primera como en su segunda aplicación se encontró entre esos intervalos, como puede verse en las Tablas (6-5) y (6-6).

Se quiso determinar la confiabilidad de las dos aplicaciones del DAT, debido a que ambos iban a ser utilizados en las pruebas de hipótesis.

6.1.3. Validez: La prueba de validez recurrente se realizó calculándose el índice de correlación de Pearson entre los resultados obtenidos en cada uno de los subtest del DAT y los resultados obtenidos en un Test denominado Dominó, el cual mide el Coeficiente Intelectual y que fue aplicado durante la misma Semana de Integración a la Generación 91. Se escogió esta prueba de validez, debido a que en la literatura se nos indica que sobre todo el subtest de capacidad numérica y razonamiento verbal con las pruebas que miden inteligencia, tiene una alta correlación, Villegas (13) informa coeficientes de correlación entre 0.7 y 0.8.

Tabla 6-7. Cuadro comparativo de los coeficientes de correlación obtenidos del test de Dominó con cada uno de los subtests del DAT para la primera y la segunda aplicación. P = 0,000

DAT PRIMERA APLICACIÓN			DAT SEGUNDA APLICACIÓN		
Subtest	Muestra*	Coef. correl.	Subtest	Muestra	Coef. correl.
CN	277	0.571	CN-2	80	0.4964
RA	277	0.423	RA-2	80	0.5176
RE	277	0.334	RE-2	80	0.469
RM	277	0.468	RM-2	80	0.490
RV	277	0.4817	RV-2	80	0.615

*La muestra cambia debido a que no todos habían realizado el DAT y el Dominó.

Como puede observarse en la Tabla 6-7, para la primera aplicación del DAT, el mayor coeficiente de correlación (0.571), se obtiene entre el test de Dominó y el subtest de capacidad numérica, y le sigue razonamiento verbal con un coeficiente de correlación de (0.4817). En la segunda aplicación correlaciona mejor el test de Dominó con RV de (0.615), RA(0.5176) y CN (0.4964). Los coeficientes son más bajos que los reportados en el manual de Psicología (13), sin embargo sí se encuentran dentro de los coeficientes reportados por J.Bouchard (12) que nos dice que se encuentran entre 0.4 y 0.5, lo cual nos confirma la validez recurrente.

6.2. Segunda Etapa:

Hipótesis No.1 El DAT, puede ser utilizado como un instrumento predictor del éxito escolar, junto con los resultados del ED, para primer semestre.

Ho: el DAT junto con el ED no es un instrumento predictor del éxito escolar de los alumnos en primer semestre.

Ha: el DAT junto con ED es un instrumento predictor del éxito escolar de los alumnos en primer semestre.

6.2.1 Coeficiente de Correlación: Se obtuvieron los coeficientes de correlación entre los resultados obtenidos por el DAT y el ED con el desarrollo escolar de los alumnos en primer semestre. Debido a que el desarrollo escolar puede ser representado como la calificación promedio obtenida, como el número de créditos cursados, o como el número de asignaturas aprobadas por los alumnos, se decidió obtener todos los coeficientes de correlación de Pearson y escoger el que tuviera un coeficiente mayor. A través de una regresión múltiple se puede predecir el valor de la variable dependiente desarrollo escolar. Es importante hacer notar que probar esta hipótesis, nos conduce nuevamente a validar los subtest con un criterio externo.

La correlación es una medida de asociación entre variables. Muestra cuánta relación existe entre los valores de una con respecto a los de la otra (correlación simple) o de las otras (correlación múltiple).

A continuación se muestran los resultados de dichas correlaciones:

Tabla 6-8. Coeficientes de correlación de la variable dependiente Asignaturas aprobadas en primer semestre y los resultados obtenidos en los subtest del DAT y en ED Tamaño de la muestra = 267

Variables Independientes	r	p
Capacidad numérica	0.416	0.000
Razonamiento abstracto	0.349	0.000
Razonamiento mecánico	0.167	0.006
Razonamiento verbal	0.399	0.000
Relaciones espaciales	0.123	0.044
% Aciertos en DE	0.525	0.000

Tabla 6-9. Coeficientes de correlación de la variable dependiente créditos obtenidos en primer semestre, con los resultados obtenidos en el DAT y en el ED. Tamaño de la muestra = 267

Variables Independientes	r	p
Capacidad numérica	0.4143	0.000
Razonamiento abstracto	0.3613	0.000
Razonamiento mecánico	0.2127	0.000
Razonamiento verbal	0.4315	0.000
Relaciones espaciales	0.1417	0.021
% Aciertos totales en ED	0.553	0.000

Tabla 6-10. Coeficientes de correlación de la variable dependiente Promedio obtenido en primer semestre, con los resultados obtenidos en el DAT y en el ED. Tamaño de la Muestra = 267 alumnos.

Variables Independientes	r	p
Capacidad numérica	0.333	0.000
Razonamiento abstracto	0.2172	0.000
Razonamiento mecánico	0.074	0.905
Razonamiento verbal	0.2084	0.001
Relaciones espaciales	0.218	0.723
% Aciertos totales en ED	0.309	0.000

Las Tablas (6-8) a (6-10), muestran que los coeficientes de correlación obtenidos con las variables representativas del desarrollo escolar, no son muy altos, siendo el mayor de 0.553 para la variable independiente % Aciertos totales en ED. y 0.4143 para la variable independiente capacidad numérica al correlacionarlas con la variable dependiente porcentaje de créditos. Por tal motivo y en la búsqueda de un indicador que reflejara de manera más objetiva el desarrollo escolar, se creó la variable dependiente Promedio real (Preal), la cual se operacionalizó de la siguiente manera:

$Preal = (\text{promedio del 1er sem}) / (\text{Asig aprobadas en 1er sem}) / (\text{Asign. inscritas en 1er sem})$.

Esta variable incluye, además del promedio, de las asignaturas aprobadas, el número de asignaturas no aprobadas, a las que el alumno se había inscrito. Al correlacionarse la nueva variable dependiente Preal con las variables independientes, subtests del DAT y ED, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 6-11.

Tabla 6-11. Coeficientes de correlación de la variable dependiente Promedio real (Preal) con los resultados del Test de Aptitud Diferencial (DAT) y el Examen Diagnóstico (DE).

Variables Independientes	r	p
Capacidad numérica	0.4525	0.000
Razonamiento abstracto	0.3496	0.000
Razonamiento mecánico	0.2216	0.000
Razonamiento verbal	0.4208	0.000
Relaciones espaciales	0.1319	0.031
% Aciertos totales en ED	0.564	0.000

El resultado de las correlaciones nos muestra que existe una mejor correlación, aunque no mucho mayor, entre la variable dependiente Promedio real y las variables independientes ED (0.564), y el DAT, obteniéndose las mejores correlaciones en este último para CN (0.4525) y RV (0.4208).

6.2.2. Regresión Múltiple: A continuación se realizó una regresión múltiple, que es una técnica estadística multivariada que se utilizó en el presente estudio con el objeto de analizar la relación entre la variable dependiente (Preal) y las variables independientes (CN, RA, RE, RV, RM y ED). El propósito de esta técnica, es utilizar las variables independientes mencionadas cuyos valores son conocidos, para predecir el valor de la variable dependiente, que es la que se

desea explicar, como resultado se espera una combinación de variables independientes que pronostique mejor a la variable dependiente (84). Durante el proceso, cada una de las variables independientes contribuyen con un peso específico a la explicación total de la variable dependiente (85).

Estas variables se encuentran representadas en el siguiente modelo:

$$\text{Preal} = \text{CN} + \text{RA} + \text{RE} + \text{RV} + \text{RM} + \text{ED}$$

en donde :

- Preal = Desarrollo Escolar.
- CN = Capacidad Numérica
- RA = Razonamiento Abstracto
- RE = Relaciones Espaciales
- RV = Razonamiento Verbal
- RM = Razonamiento Mecánico
- ED = Aciertos totales en Examen Diagnóstico.

En seguida se procedió a probar los supuestos del modelo de regresión múltiple(84)

*** La relación estadística entre las variables independientes y la dependiente**

Tabla 6-12. Correlación de las variables dependientes e independientes

Variables	Pro-medio real	Capacidad Numérica	Razonamien-to Abstracto	Razonamien-to Mecánico	Rezonamien-to Verbal	Relaciones Espaciales
Examen Diagnóstico	0.564	0.381	0.409	0.436	0.626	0.292
Promedio real		0.452	0.350	0.222	0.421	0.132*
Capacidad numérica			0.463	0.358	0.527	0.288
Razonamiento Abstracto				0.424	0.487	0.383
Razonamiento Mecánico					0.509	0.443
Razonamiento Verbal						0.437

Muestra 267 alumnos

P < .001

*P < .016

La correlación mayor entre las variables independientes y dependientes se obtuvo para ED con Preal (0.564), y le sigue CN con Preal (0.452), y finalmente RV con Preal (0.421). Las correlaciones <0.4 entre las variables independientes y dependiente, se consideraron bajas.

Las mayores correlaciones ente las variables independientes se presentaron entre RV y ED (0.625), siguiendo en orden RV con CN (0.527) y RV con RM (0.509), siendo la variable independiente RV la que mejor correlaciona con todas las otras variables independientes. En los distintos estudios que se han hecho del DAT, nos indican que todos los subtests miden áreas de la inteligencia, sin presentar una gran diferenciación entre las mismas. Esto coincide con los resultados obtenidos en los coeficientes de correlación.

El modelo se replanteó quedando de la siguiente manera:

$$P_{real} = ED + CN$$

****La normalidad de los datos.**

Este supuesto ya se había probado con anterioridad, al haber obtenido la Media, la Desviación Estándar y la varianza de las variables incluidas en el modelo y que se encuentran informados en los Anexos 5 y 6, los resultados no presentan una marcada dispersión, y dado que la muestra es superior a 100 casos, se supuso estas variables tienen una distribución aproximadamente normal; sin embargo se les hizo la prueba de χ^2 , para asegurarlo y se encontró que los resultados del test de relaciones espaciales no cubría este requisito, por lo cual se considera que los resultados referentes a dicho test no deberán tomarse con el mismo rigor que los obtenidos en el resto de los demás subtests.

Tabla 6 -12-b. Prueba de la χ^2 realizada a los distintos subtests del DAT, para determinar la normalidad de los datos obtenidos.

Test	χ^2	Grados de libertad	P	Muestra
Capacidad Numérica	126.06	31	0.000	267
Razonamiento Abstracto	209.524	36	0.000	267
Relaciones Espaciales				
Razonamiento Mecánico	136.79	45	0.000	267
Razonamiento Verbal	105.05	35	0.000	267

******Multicolinealidad.**

La no correlación entre las variables independientes del modelo se probó utilizando el coeficiente de correlación de Pearson entre dichas variables. Para la prueba de este supuesto se consideró como criterio la presencia de una alta correlación cuando $r > 0.4$ y las variables CN y ED, no rebasan dicho criterio, cubriéndose así dicho supuesto.

Con referencia al método utilizado, se consideró el método STEPWISE, porque selecciona cada variable en función del valor de "F" permitido. Si las variables independientes están ya en la ecuación, la variable con el valor mayor de F

(1.000) es eliminada. Entonces la ecuación es procesada sin la variable que fue removida y el proceso se repite hasta que no exista más variables independientes que puedan ser suprimidas.

Posteriormente, la variable independiente que tenga el menor valor de F y no esté en la ecuación se le incluye si el valor de la probabilidad es menor que la probabilidad de F de ser incluida (.05) y si la variable pasa la prueba de tolerancia. En seguida, una vez más todas las variables son examinadas para ver cual puede ser removida.

Este proceso continúa hasta que ninguna variable en la ecuación necesite ser movida y ninguna variable que no esté en la ecuación sea elegible para ser considerada en el proceso, o hasta que el máximo número de pasos haya sido alcanzado.

Los resultados obtenidos en la aplicación de esta técnica, fueron los siguientes:

-Modelo de Regresión

$$\text{Preal} = 0.116 \text{ ED} + 0.118 \text{ CN} - 2.296$$

$$F = 29.14 \quad P = .000$$

-Coeficiente de Regresión Múltiple

$$R = 0.6196$$

-Coeficiente de Determinación nos está indicando el porcentaje de predictividad de éxito en el desarrollo escolar en primer semestre.

$$R^2 = 0.384 = 38.4\%$$

De los resultados anteriores se desprende el hecho que sólo el subtest, del DAT, Capacidad Numérica, nos auxilia como un indicador junto con el Examen Diagnóstico para predecir las probabilidades que el alumno obtenga el éxito en primer semestre. El resto de los otros subtests no contribuyeron un mínimo en la comprobación de esta hipótesis.

La hipótesis anterior podría ser desglosada en cinco hipótesis correspondientes a los subtests del DAT que fueron aplicados: y solo en el caso de Capacidad Numérica se cumpliría la Hipótesis alterna.

6.3. Tercera Etapa:

Hipótesis No. 2 . Con el fin de comprobar si las capacidades y los conocimientos con que ingresan los alumnos a la Facultad son independientes del sexo.

$H_0 : \mu H = \mu M$

$H_a : \mu H \neq \mu M$

La respuesta se encuentra mediante la prueba de hipótesis correspondiente a la diferencia de dos medias, para la cual se tiene que conocer las medias y varianzas de las muestras, cuando estas son mayores a 30 observaciones. Para el caso nuestro se tienen más de 100, por lo que se considera representativo de la población total. Tanto las medias como las varianzas de las dos muestras se encuentran en los Anexos 8 y 9.

Las variable independiente es Sexo: 154 Femenino (F), 113 Masculino (M)

Las variables dependientes, son:

- Capacidad Numérica (CN)
- Razonamiento Abstracto (RA)
- Relaciones Espaciales (RE)
- Razonamiento Mecánico (RM)
- Razonamiento Verbal (RV)
- Examen Diagnóstico (ED)

6.3.1. La T de Student: La T de Student es la prueba de hipótesis correspondiente a la diferencia de dos medias. El número de observaciones fueron de 154 para el sexo femenino y de 113, para el sexo masculino.

Tabla 6-13. T de Student para muestras independientes de sexo. Primera aplicación del DAT.

Variable dependiente	Sexo	Diferencia de medias.	Valor de T	2 tail sig.
Capacidad numérica	F - M	0.3551	0.43	0.665
Razonamiento abstracto	F- M	-0.5310	-0.56	0.566
Relaciones espaciales	F - M	-5.6067	-2.75	0.006
Razonamiento mecánico	F - M	-7.3660	-6.97	0.000
Razonamiento verbal	F - M	-1.9609	-2.03	.044
Examen Diagnóstico	F - M	-3.6642	-2.56	0.011

Intervalo de confianza del 95%. F= 154 alumnos, M = 113 alumnos

Como puede verse en la Tabla 6-13, existe diferencia significativa debida al sexo en RE, RM, RV, y ED. Las puntuaciones para los hombres en todas ellas es mayor. No existe ninguna diferencia significativa en cuanto a Capacidad Numérica y Razonamiento abstracto.

Por tanto se concluye que se acepta la hipótesis nula para los subtest de Capacidad numérica y Razonamiento Abstracto; y se rechaza para los subtest de Razonamiento mecánico, Razonamiento verbal, Relaciones espaciales y también para Examen Diagnóstico.

Se realizó la misma prueba para determinar si al concluir los estudios, los alumnos presentan alguna diferencia significativa en alguno de los subtest del DAT, y se encontrándose los siguientes resultados ;(tabla 6 -13-b)

Tabla 6-13-b. T de Student para muestras independientes de sexo. Segunda aplicación del DAT.

Variable dependiente	Sexo	Diferencia de medias.	Valor de T	2 tail sig.
Capacidad numérica	F - M	-2.92	2.00	0.049
Razonamiento abstracto	F- M	-0.8409	0.84	0.402
Relaciones espaciales	F - M	-2.56	0.82	0.413
Razonamiento mecánico	F - M	-7.10	-5.28	0.006
Razonamiento verbal	F - M	-2.03	-1.26	0.203

Intervalo de confianza del 95%. F= 35 alumnos, M = 37 alumnos

Y se observa que sí existen diferencias significativas en el test de capacidad numérica y en el de razonamiento mecánico.

6.4.- Cuarta Etapa: Hipótesis No 3. El aumento en las capacidades que mide el DAT, es una consecuencia de haber realizado una carrera.

Esta hipótesis se puede desglosar en dos partes:

* Hay un aumento en las capacidades que mide el DAT, después de haber terminado la carrera.

Ho : $\mu \text{ DAT}_1 = \mu \text{ DAT}_2$

Ha : $\mu \text{ DAT}_1 \neq \mu \text{ DAT}_2$

** Si existe esta diferencia, puede ser atribuida al hecho de haber realizado una carrera.

Ho : $\mu \text{ DAT}_{80} = \mu \text{ DAT}_{50}$

Ha : $\mu \text{ DAT}_{80} \neq \mu \text{ DAT}_{50}$

Con el fin de comprobar ambas hipótesis se obtuvieron los resultados de la primera y de la segunda aplicación de los subtests del DAT correspondientes a los alumnos que habían cursado el 80% o más de créditos en octavo semestre, la razón de escoger estos alumnos fue asegurar que en máximo 10 semestres terminarían la carrera.

Se obtuvieron las estadísticas descriptivas de ambas aplicaciones. Los resultados se encuentran en los Anexos 11 y 12. Se compararon los resultados y a través de la T de Student y se vio si los cambios eran estadísticamente significativos.

Se trabajó al mismo tiempo con otro grupo de alumnos que también hubieran presentado las dos aplicaciones del DAT, pero con la diferencia de que en el octavo semestre sólo hubieran cursado el 50% o menos de los créditos, y se trabajó de la misma manera que la muestra anterior, los resultados se encuentran en los Anexos 13 y 14. La razón de este segundo grupo fue que se pensó que el aumento en los resultados del DAT, podría tener como causa el aumento de edad en la población que se estaba evaluando.

Variable independiente:

Porcentaje de créditos acumulados hasta octavo semestre. 80% o más; 50% o menos.

Variables dependientes:

Puntajes obtenidos en cada una de las aplicaciones de los subtest del

DAT.

	DAT-1	DAT-2
-Razonamiento verbal	(RV)	(RV-2)
-Capacidad numérica	(CN)	(CN-2)
-Razonamiento abstracto	(RA)	(RA-2)
-Relaciones espaciales	(RE)	(RE-2)
-Razonamiento mecánico	(RM)	(RM-2)

Resultados:

La muestra fue de 64 alumnos para aquellos con 80% o más de créditos cursados en octavo semestre. Sin embargo, se descartaron 24 casos debido a que no habían presentado las dos aplicaciones del DAT.

*Al observar los resultados de los cuadros de las estadísticas descriptivas (anexos 11 y 12), de las dos aplicaciones, se nota que hay un aumento en todos los subtest, sin embargo, con el fin de determinar si esa diferencia era o no significativa, se aplicó una T de Student, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 6.14. Resultados del T-test aplicado a los resultados del DAT de la primera y segunda aplicación para los alumnos que tienen 80% de créditos o más en octavo semestre.

Variable	Num pares	Media	Desv. Std.	Valor t	p
Capacidad Numérica	40	22.0750	7.600	-7.5	0.000
Capacidad numérica 2		29.047	6.046		
Razonamiento Verbal	40	32.3156	6.344	-4.76	0.000
Razonamiento Verbal 2		36.294	6.867		
Relaciones Espaciales	40	67.8421	15.018	-2.54	0.016
Relaciones Espaciales 2		74.9789	13.76		
Razonamiento Mecánico	40	43.167	9.778	-5.88	0.000
Razonamiento Mecánico 2		48.7032	6.988		
Razonamiento Abstracto	40	39.75	6.32	-3.98	0.000
Razonamiento Abstracto 2		42.531	4.408		

Intervalo de confianza del 95%.

Los resultados indican que en todas las variables hay un cambio significativo, lo cual nos lleva a concluir que sí hay un aumento significativo en los resultados de la segunda aplicación del DAT, para los alumnos que en octavo semestre han cursado 80 % o más de créditos.

*Se realizó el mismo trabajo con el grupo de control, obteniéndose los siguientes resultados:

Estadística descriptiva de la primera y segunda aplicación del DAT para los alumnos de que en 8o. semestre habían cursado el 50 % de créditos ó menos.

Como puede verse en los cuadros de la estadística descriptiva anexos 13 y 14, sí hay diferencia entre los resultados de las dos aplicaciones, sólo que en RE la diferencia es negativa. Con el fin de determinar si estas diferencias eran o no significativas se aplicó también la prueba estadística T de Student.

Tabla 6-15. Resultados del T-test aplicado a los resultados del DAT de la primera y segunda aplicación para los alumnos que tienen 50% de créditos o menos en octavo semestre.

Variable	Num pares	Media	Desv. Std.	Valor t	p
CN	42	15.455	4.939	-3.50	.001
CN-2		19.7361	7.152		
RV	42	21.9762	5.229	-4.32	.000
RV-2		25.8095	5.028		
RE	42	63.34	16.623	.57	.569
RE-2		62.619	17.389		
RM	42	34.79	8.688	-6.26	.000
RM-2		42.1429	7.988		
RA	42	33.05	6.946	-5.38	.000
RA-2		37.6429	5.733		

Intervalo de confianza del 95%.

De los resultados de la T de Student puede deducirse que sí hubo cambios significativos entre la primera y la segunda aplicación, excepto para RE, en la cual se presenta una disminución en la media de la segunda aplicación.

*Se hizo también una T de Student para ver si había diferencia significativa entre los alumnos con mayor número de créditos y menor número de créditos, de los resultados obtenidos en el DAT para la primera y segunda aplicación, y para el Examen Diagnóstico.

Tabla 6-16. Resultados de la T de Student aplicada a los puntajes obtenidos en la primera aplicación del DAT y en el ED de los alumnos que cursaron el 50 % de créditos o menos (Bajos) y de los alumnos que cursaron el 80% de los créditos o más (Altos). Ambos grupos de alumnos han tenido 8 semestres de permanencia en la Facultad.

Subtest	Calidad	Muestra	Media	Desv. Std.	Valor de t	p
Capacidad numérica	Bajos	42	15.45	4.939	-4.5	0.000
	Altos	37	22.075	7.6		
Razonamiento abstracto	Bajos	42	33.05	6.946	-4.23	0.000
	Altos	37	39.75	6.320		
Relaciones espaciales	Bajos	42	64.5	16.379	-0.76	0.447
	Altos	37	67.842	15.018		
Razonamiento mecánico	Bajos	42	34.79	8.68	-3.77	0.000
	Altos	37	43.167	9.778		
Razonamiento verbal	Bajos	42	21.98	5.229	-6.39	0.000
	Altos	37	32.31	8.344		
Examen Diagnóstico	Bajos	42	32.45	6.523	-11.01	0.000
	Altos	37	52.97	9.547		

Con un intervalo de confianza del 95%

Como puede observarse, desde el inicio de la carrera ya existe una diferencia significativa entre los dos grupos de alumnos, con respecto a sus capacidades y conocimientos. Los alumnos con mayor porcentaje de créditos obtienen mejores puntuaciones en las distintas pruebas, excepto para RE, en que la diferencia de valores, aunque sigue la misma tendencia, (bajos 64.5 vs altos 67.842) no es estadísticamente significativa.

Tabla 6-17. Resultados de la T de Student aplicada a los puntajes obtenidos en la segunda aplicación del DAT de los alumnos que cursaron el 50 % de créditos o menos (Bajos) y de los alumnos que cursaron el 80% de los créditos o más (Altos), ambos grupos de alumnos han tenido 8 semestres de permanencia en la Facultad.

Subtest	Calidad	Muestra	Media	Desv. Std	t	P
CN-2	Bajos	42	19.736	7.152	-6.03	0.000
	Altos	40	29.047	6.046		
RA-2	Bajos	42	37.64	5.73	-4.26	0.000
	Altos	40	42.5	4.408		
RE-2	Bajos	42	62.62	17.4	-3.28	0.000
	Altos	40	74.97	13.76		
RM-2	Bajos	42	42.142	7.986	-3.85	0.000
	Altos	40	48.7027	6.988		
RV-2	Bajos	42	25.80	5.028	-7.81	0.000
	Altos	40	36.29	6.867		

Intervalo de confianza del 95 %

Nuevamente se observa que sigue habiendo una diferencia significativa entre los dos grupos y ahora es en todas las aptitudes que mide el DAT, lo cual nos indica que se cumple la hipótesis de que los alumnos que han terminado la carrera, tienen un cambio significativo en el aumento de las aptitudes que mide el DAT, y que este cambio no es sólo debido a la edad.

También se podría interpretar de la siguiente manera: el haber permanecido en la Facultad de Química durante 8 semestres ha permitido que todos los alumnos tengan un aumento en las aptitudes que mide el DAT, y que los que iniciaron con menor puntaje, han aumentado en una cantidad menor. Las dos aseveraciones serían congruentes con las opiniones de que lo que mide el DAT es Inteligencia en general (12,71,72), que la Inteligencia puede ser considerada como sinónimo de capacidad de aprendizaje(12), y que las oportunidades educacionales influyen en la determinación de la forma y crecimiento de ciertas capacidades, aptas también para desarrollarse. Posiblemente habría que añadir que la oportunidad de realizar una carrera, no sólo implica encontrarse en el lugar, la universidad para este caso específico, sino haber desarrollado las capacidades necesarias para adherirse a esta oportunidad. Aquellos que logran adherirse a esta oportunidad, nuevamente tienen la oportunidad de seguir creciendo en estas capacidades.

*Se compara a continuación las medias de los dos grupos junto con las reportadas por Villegas (13):

Tabla 6.18. Comparación de las medias de la primera aplicación del DAT de los grupos con 80% de créditos, de los grupos con 50% de créditos y de las informadas en el manual (13) obtenidas con poblaciones estadounidenses*.

Subtests	Medias de Altos	Medias de bajos	Medias estandarizadas*
CN	22.075	15.45	22.6
RA	39.05	33.05	31.1
RE	67.84	63.34	54.6
RM	43.167	34.79	45.9
RV	32.31	21.08	28.5

Altos 68 Bajos 94

Al analizar la Tabla 6.18 y comparar las medias de los grupos de "altos" y "bajos" y las medias reportadas por Villegas (13) se observa que las medias de los bajos se encuentra por debajo de la media reportada, excepto para RE, mientras que las medias de los altos se encuentra dentro de los intervalos informados o por arriba de los mismos, como es en los casos de RA, RM, y RV.

Tabla 6.19. Cuadro comparativo de las medias de la segunda aplicación del DAT de los grupos con 80% de créditos, de los grupos con 50% de créditos y de las reportadas en el manual obtenidas con poblaciones estadounidenses.

Subtests	Medias de Altos	Medias de bajos	Medias reportadas*
CN	29.047	19.738	22.6
RA	42.5	37.64	31.1
RE	74.97	62.62	54.6
RM	48.70	42.149	45.9
RV	36.29	25.80	28.5

Altos = 68 alumnos

Bajos = 94 alumnos

En la tabla 6-19 se observa que en octavo semestre, definitivamente todas las medias del grupo de altos, se encuentra por arriba de las medias reportadas, mientras que las medias del grupo de bajos, se encuentra por debajo aún de las medias reportadas. Las excepciones son Razonamiento abstracto y Relaciones espaciales.

6.5. Quinta Etapa:

Hipótesis 3.- En esta hipótesis se buscaba determinar si alguna de las capacidades que mide el DAT podría ser considerada como una característica de la carrera que se ha estudiado.

Tamaño de la muestra e identificación de la misma se encuentra en el Anexo 15.

Variables independientes:

Las carreras que se imparten en la Facultad de Química

- Química (Q)
- Ingeniería Química (IQ)
- Química Farmacéutica Bióloga (QFB)
- Química de Alimentos (QA)
- Ingeniería Química Metalúrgica (IQM)

Variables dependientes:

Puntajes obtenidos en cada subtest de la primera y segunda aplicación del DAT.

- Razonamiento verbal (RV), (RV-1)
- Capacidad numérica (CN), (CN-1)
- Razonamiento abstracto (RA), (RA-1)
- Relaciones espaciales (RE), (RE-1)
- Razonamiento mecánico (RM), (RM-1)

6.5.1. Análisis de Varianza: El modelo estadístico a usar es el Análisis de Varianza que es una técnica por medio de la cual, la variación total es analizada o dividida en componentes en algún sentido. En nuestro caso se busca saber si la variación de los distintos subtests del DAT presentan alguna variación, debida a la carrera que se estudió. El modelo para este problema puede considerarse de la manera siguiente:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H_a : Al menos dos de las medias son diferentes.

$$\alpha = 0,05$$

Y cada una de las observaciones pueda ser escrita en la forma:

$$y = \mu + \varepsilon + \alpha$$

Los resultados obtenidos se presentan en los Anexos (16 a 27).

Al analizar dichos resultados se encontró que únicamente el subtest de razonamiento mecánico en su primera aplicación, presenta una diferencia significativa con una $F = 3.734$ y una significancia de 0.007, lo cual indica que se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis alterna.

Con el fin de determinar cual era la carrera o carreras que eran estadísticamente diferentes, se aplicó la prueba de rango múltiple, con un nivel de confiabilidad de 0.05. La prueba nos indica que la diferencia entre dos medias es significativa si la media de una, menos las media de otra es ≥ 6.0017 .

Tabla 6.20 Resultados de la prueba de rango múltiple del subtest de Razonamiento mecánico por carrera.

Media	Carrera	Ing. Química	Ing. Quím. Metalúrgica	Química	Quím Fam. Biológica	Quím en Alimentos.	Muestra
42.72	Ing. Química				*	*	55
44.17	Ing. Quím. Metalúrgica				*	*	6
42.64	Química				*		11
36.41	Quím Fam. Biológica						27
37.46	Quím en Alimentos.						24

* son significativamente diferentes.

Total de alumnos 123

Esta diferencia de medias es significativa al comparar las carreras de Ing. Química, Ing. Quím. Metalúrgica y Química, con las carreras de Química Farmacéutica Biológica y Química en Alimentos. Entre Ing. Química, Ing. Quím. Metalúrgica y Quím. no existe diferencia significativa en sus medias.

Tabla 6.20. Resultado del análisis de clasificación múltiple realizado con la primera aplicación del subtest de Razonamiento mecánico. Los alumnos tienen 57.14 o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	2.35	42.72
Ing. Quím. Metalúrgica	3.79	44.1667
Química	2.26	42.6364

Gran media = 40.37

$\alpha = 0.05$

Con lo cual la hipótesis de que todas las medias del subtest de Razonamiento mecánico en su primera aplicación, para todas las carreras es igual queda rechazado y se acepta la hipótesis alterna en la que dice que por lo menos una de las medias no es igual.

Obteniendo para y un valor de 42.75

$$y = 40.37 + 2.35 + \alpha$$

$$y = 40.37 + 2.35 + 0.05$$

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. **Conclusiones:** a continuación se muestran las conclusiones a las que se ha llegado en este estudio respecto al DAT y los resultados de su aplicación a los alumnos de la Generación 91, dicho resumen se desglosa a continuación para conferirle una mayor claridad.

1) La aplicación del Test de Aptitud Diferencial (DAT)

Presenta similitud entre los resultados obtenidos en la aplicación al comparar estas medidas con las estandarizadas informadas en la bibliografía.

El test de razonamiento mecánico se encuentra por debajo de lo descrito en la bibliografía, para los alumnos que desean seguir la carrera de ingeniería.

Una alta confiabilidad, puesto que el coeficiente α de Cronbach obtenido para cada uno de los subtests de las dos aplicaciones del DAT, son similares a los informados por la bibliografía.

Validez, dado que se encontró un coeficiente de correlación entre 0.4 y 0.5 al correlacionarlo con el test de Dominó. Lo cual prueba la validez recurrente.

2) El subtest de Capacidad Numérica fué el que contribuyó significativamente con el Examen Diagnóstico como predictor del éxito escolar de los alumnos de Facultad de Química, en primer semestre.

3) Los conocimientos y aptitudes con que ingresan los alumnos, son significativamente diferentes entre los hombres y mujeres, en el Examen Diagnóstico, Razonamiento Verbal, Razonamiento Mecánico y Relaciones Espaciales.

4) Existe una diferencia significativa entre las medias obtenidas en la primera y segunda aplicación del DAT, para los alumnos con 80% de créditos cursados en octavo semestre.

Existe una diferencia significativa entre las medias obtenidas en la segunda aplicación del DAT de los alumnos con 80% o más de créditos cursados y los alumnos con 50% o menos de créditos cursados teniendo ambas muestras ocho semestres de permanencia en la facultad. Sin embargo el estudio no es concluyente.

5) El subtest de Razonamiento Mecánico mostró que la aptitud que mide es característica de las carreras de ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica y Química.

Discusión de las conclusiones.

7.1.1. El Test de Aptitud Diferencial (DAT) es un instrumento estandarizado, debido a que provee al usuario de normas para su aplicación y de medidas estándar, que pueden ser comparadas con las obtenidas por alumnos de otras poblaciones y por tanto ser objetivo en el uso del Test para orientar al alumno.

Al comparar las medidas de tendencia central que se obtuvieron en la primera aplicación del DAT, con las informadas por Villegas(13) con poblaciones mexicanas y estadounidenses. Los resultados en los subtest del DAT, tanto para el sexo femenino como masculino, se encuentran en las Tablas 6-1, a 6-4.

Sobresalen los resultados del subtest de Relaciones espaciales, en el cual la media obtenida por los alumnos de Facultad de Química (FQ) se encuentra muy por encima de las informada: para el sexo femenino 59.62 vs 43.8 y para el sexo masculino 65.23 vs 54.6. Razonamiento verbal, se encuentra dos puntos por debajo de la media estandarizada. Es posible que sea debido a que el vocabulario usado en el test, no sea tan de uso común para los alumnos. Se consideraría importante que el Test fuera estandarizado en su totalidad para las poblaciones mexicanas y aún mejor sería que se tuvieran medidas estandarizadas para las distintas carreras.

7.1.2. La alta confiabilidad del DAT se comprobó al obtener el coeficiente alfa de Cronbach, el cual es recomendado en la literatura, obteniéndose valores de los coeficientes del orden de entre 0.79 y 0.93, muy parecidos a los informados en la bibliografía (13) como puede observarse en la Tabla 6-5.

También se obtuvieron los coeficientes alfa, para la segunda aplicación de los subtests del DAT, estos fueron mejores aún, pues todos se encontraban del orden de 0.88 a 0.967 (Tabla 6.6).

7.1.3. * La validez del DAT se hizo a través del criterio de la validez recurrente, esto es calculando el índice de correlación, entre los resultados obtenidos en cada uno de los subtest del DAT y los resultados obtenidos en el Test denominado Dominó, que mide el coeficiente intelectual. Los coeficientes obtenidos se encontraron entre .33 a .57,(Tabla 6.7), y al comparar los resultados con los informados por Villegas (13), se encontró que los obtenidos eran más bajos, ya que los que reportaba eran del orden de 0.7 a 0.8. En la bibliografía (12) también se encontraron informados índices de correlación de Pearson, y éstos se encontraban entre 0.4 y 0.5 y en ambos casos se concluía que tenían una alta confiabilidad.

*La validez también se obtuvo al comparar con un criterio externo los resultados obtenidos por los subtest del DAT con el desarrollo escolar, obteniéndose índices de correlación del orden de 0.13 a 0.56 con una $p = 0.000$ excepto para el subtest de relaciones espaciales, como puede verse en la Tabla 5-11.

7.1.4. Hipótesis 1.- El DAT es una herramienta útil en la determinación de indicadores que permiten predecir el éxito en el desarrollo escolar del alumno en el primer semestre, junto con el Examen Diagnóstico.

Con el fin de encontrar una variable que representara lo mejor posible el desarrollo escolar, por una parte, y que además tuviera un índice de correlación con los subtest del DAT y con el Examen Diagnóstico, se diseñó a la que se le denominó Promedio real (Preal), definida de la siguiente manera:

$$\text{Preal} = (A1) (P1) / I1$$

en donde: A1 significa el número de asignaturas aprobadas en primer semestre.

P1 es el promedio obtenido en primer semestre.

I1 es el número de asignaturas inscritas en primer semestre.

Los resultados arrojados por el análisis de regresión nos indican que únicamente el subtest de Capacidad numérica puede ser usado en el mejoramiento de la predictividad del desarrollo escolar junto con el Examen Diagnóstico, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{Preal} = 0.116 \text{ ED} + 0.118 \text{ CN} - 2.296$$

$$F = 29.14 \quad P = .000$$

7.1.5 Hipótesis 2: Las capacidades y conocimientos con que ingresan los alumnos a la Facultad son independientes del sexo.

Para cada uno de los subtest del DAT se calculó la T de Student y los resultados (Tabla 6. 13) muestran que existen diferencias significativas entre las medias de los puntajes obtenidos en el Examen Diagnóstico y en los subtest de Razonamiento mecánico, Razonamiento Verbal y Relaciones espaciales. Lo cual nos indica que dichas capacidades y conocimientos, son diferentes para los hombres y las mujeres. Mientras que Capacidad numérica y razonamiento abstracto no lo son. Estos resultados concuerdan con los autores del DAT, con lo reportado por Villegas y en el estudio realizado por Shepardson(99), este último sugiere que dichos resultados provienen de el diferente trato educacional que existe entre niños y niñas. Esto es que las niñas reciben mensajes negativos acerca de la importancia de la mujer en la ciencia. Es importante mencionar que los resultados del DAT en octavo semestre muestran diferencia significativa en

habilidad numérica y razonamiento mecánico, lo cual nos hizo darnos cuenta que la gran mayoría de mujeres pertenecía a las carreras de QFB y QA y que en dichas carreras no se cubren tantas asignaturas en el área de matemáticas.

7.1.6. Hipótesis 3: El aumento en las capacidades que mide el DAT, es una consecuencia de haber realizado una carrera.

Para probar esta hipótesis se desglosó en dos partes y se trabajó con dos grupos de alumnos:

-el primer grupo había cursado en ocho semestres de permanencia en la Facultad 80% o más de créditos,

-el segundo grupo había cursado en ocho semestres de permanencia en la Facultad 50 % o menos de créditos.

Desglose de la hipótesis:

* Hay un aumento en las capacidades que mide el DAT, después de haber terminado la carrera.

$H_0: \mu \text{ DAT}_1 \geq \mu \text{ DAT}_2$

$H_a: \mu \text{ DAT}_1 < \mu \text{ DAT}_2$

** Si existe esta diferencia, puede ser atribuida al hecho de haber realizado una carrera.

$H_0: \mu \text{ DAT}_{80} \leq \mu \text{ DAT}_{50}$

$H_a: \mu \text{ DAT}_{80} > \mu \text{ DAT}_{50}$

Los resultados obtenidos (Tablas 6.14), nos muestran que sí hay una diferencia significativa entre las medias de los puntajes obtenidos entre la primera y la segunda aplicación del DAT, para los alumnos que habían acumulado el 80% de créditos en octavo semestre y que los puntajes son mayores en la segunda aplicación del DAT.

También se encuentra una diferencia significativa entre los resultados (Tabla 6.17) de la segunda aplicación del DAT de los alumnos con 80 % o más de créditos cursado y los que sólo llevan acumulados en el mismo tiempo 50 % o menos de créditos y los puntajes son mayores en el DAT-2 para los alumnos con 80 % o más créditos.

Lo anterior podría conducir a pensar que estos resultados prueban las hipótesis propuestas, pero al comparar los resultados (Tabla 6.15) obtenidos en la primera y segunda aplicación del DAT para los alumnos que tenían acumulados 50% de créditos o menos, se encontró que también existían diferencias significativas excepto para relaciones espaciales, en donde se encontró una disminución en la media de la segunda aplicación. Es decir, en todos los demás subtests era mayor el puntaje para la segunda aplicación que para la primera.

Se compararon los resultados de la primera aplicación de los alumnos con 80 % de créditos con los de 50% de créditos y se encontró que también son estadísticamente diferentes excepto para el subtest de relaciones espaciales (Tabla 6.16). Esto es, que el puntaje de la primera aplicación del DAT del grupo de alumnos con 80% o más de créditos, era mayor en el resto de los subtests que la de los alumnos con 50% o menos de créditos.

Lo anterior nos hace concluir que, aunque los alumnos de ambos grupos cuando presentaron la primera aplicación del DAT tenían el mismo grado de escolaridad, (habían concluido la Preparatoria), el grupo con 50% o menos de créditos no tenía las mismas capacidades ni los mismos conocimientos y, por tanto, no pueden ser comparativos sus puntajes.

Karmel (71) nos indica que la función principal del test es medir la capacidad potencial del individuo para aprender y que no es posible aislar una aptitud de cualquier clase de experiencia de aprendizaje. Los alumnos con 50% o más de créditos presentan una menor puntuación en el Examen Diagnóstico en comparación con los del grupo de 80%, lo cual nos indica que al no haberse esforzado voluntariamente por adquirir estos conocimientos, de alguna manera no ha permitido que desarrollen más sus aptitudes, y que por tanto se encuentran en desventaja con respecto a lo que se podría llamar "el perfil necesario para realizar una carrera en la Facultad de Química", que es realmente lo que se obtiene de este estudio, al comparar las medias de la primera aplicación del DAT de los dos grupos de alumnos con los reportados por Villegas (13) en la Tabla 6.18; y un perfil de los alumnos que egresan en un tiempo máximo de 10 semestres de las carreras de la Facultad de Química (Tabla 6.19).

En el perfil de ingreso, se observa que todas las medias de las puntuaciones de los subtests del DAT-1 obtenidas por el grupo de 80% o más de créditos son del mismo orden que las informadas (13) para Capacidad numérica y Razonamiento mecánico, y en el caso de Razonamiento verbal, Relaciones espaciales y Razonamiento abstracto se encuentran por arriba de las mismas.

En el que podría llamarse el perfil de egreso, todas las medias de las puntuaciones de los subtests del DAT-2 se encuentran por encima de las medidas estandarizadas.

7.1.7. Con el fin de determinar si algunas de las capacidades que mide el DAT podría ser considerada como una característica de la carrera que se iba a estudiar o que se había estudiado, se trabajó con un grupo que tenía el 57.14% de créditos o más y a través de un análisis de varianza se determinó que los alumnos que iban a las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica y Química, presentaban una mayor puntuación en el subtest de Razonamiento mecánico, en comparación con los alumnos que iban a las carreras de Química de Alimentos y Química Farmacéutica Biológica (Tabla 6.20).

7.2. Recomendaciones

Se presenta una serie de recomendaciones derivadas de este trabajo, que pueden influir en las decisiones de política educativa de la Facultad de Química; en las acciones de difusión de sus carreras entre los alumnos del bachillerato metropolitano; en la estructura y las acciones de los programas de su Plan Estratégico; en el desarrollo de estudios complementarios y en la evaluación estandarizada del desempeño de los alumnos. En ellas se muestra haber alcanzado el objetivo general de esta tesis: instrumentos como el DAT pueden emplearse para la planeación y la toma de decisiones para orientar la acción académica dentro de las organizaciones educativas.

7.2.1 Complementación de las muestras. Sobre todo en la segunda aplicación del DAT, el número de alumnos por carrera (para las de Química e Ingeniería Química Metalúrgica) no es suficiente para asegurar la representatividad de los resultados. Será necesario, para obtener un mejor y más confiable perfil del egresado, ampliar la muestra de este estudio con estudiantes de otras generaciones, pero con base en los criterios generales desarrollados aquí.

7.2.2 Difusión de perfil de ingreso requerido. De los subtest del DAT, sólo el de Capacidad Numérica aceptó los criterios para ser incluido y tomado en cuenta como predictor del éxito escolar en el primer semestre. Este resultado nos habla acerca de la conveniencia de insistir en el ámbito de los estudiantes, los orientadores y los profesores del bachillerato sobre la necesidad de ingresar con la capacidad matemática suficiente para desarrollar con éxito una carrera de la química. Lo anterior puede establecerse dentro de uno de los Programas Prioritarios del Plan Estratégico de la Facultad de Química, particularmente el que se aboca a la educación preuniversitaria y a la difusión de la química. En él la Facultad desarrolla un contacto constante con cientos de profesores del bachillerato al año, quienes pueden ser un vehículo adecuado para la transmisión de esta información.

Es grave que, en muy diversas ocasiones, la Facultad recibe estudiantes sin la capacidad numérica suficiente para enfrentar los cursos de matemáticas y física, porque piensan que en las carreras de química de alimentos o química

farmacéutico-biológica no la van a necesitar. Luego sobreviene el fracaso, pudiendo aplicarse una medida preventiva de orientación para evitarlo.

7.2.3 Ampliación de la aplicación de exámenes estandarizados de conocimientos. Con mucho, la mayor correlación entre el éxito en el primer semestre medido con el indicador "Promedio Real" se da con el Examen Diagnóstico que se aplica al ingresar, en comparación con los subtest del DAT. De aquí se desprende la conveniencia de aplicar otros exámenes estandarizados de conocimientos a lo largo de la carrera. Por lo anterior, se propone que la Facultad cree y aplique, para empezar, exámenes generales que evalúen los conocimientos estudiantiles al terminar el primero y segundo semestres. Estos resultados podrían, en otro estudio, correlacionarse con el avance académico ulterior, así como con las dos aplicaciones del DAT, para servir así como elementos evaluativos y correctivos del currículum.

7.2.4 Ponderación y especificidad de los resultados del DAT. Dado el resultado citado en 7.2.2., y los que se desprenden del análisis por carrera, se refuerza lo indicado en diversas referencias en el sentido de que los datos proporcionados por el DAT pueden ser redundantes, o hasta innecesarios, o poco importantes desde el punto de vista de la planeación estratégica en las instituciones de educación. Nuestros resultados apuntan a que el subtest sobre CN (aunque también el de RV) resulta ser el esencial desde el punto de vista general para definir un perfil mínimo de ingreso, pero que los de RM, RA y RE son cruciales como habilidades para ciertas carreras de la Facultad: el de Razonamiento Mecánico (y así mismo el de Razonamiento Abstracto) para los Ingenieros; y el de Relaciones Espaciales para Químicos. Es interesante observar cómo, con el transcurso de la carrera, unos u otros estudiantes elevan su promedio de manera diferenciada en dichos subtest específicos. Lo anterior tiene su explicación en el énfasis sobre estrategias para la resolución de problemas y el manejo de equipos industriales, para los Ingenieros, y aquel sobre temas de estereoquímica para los químicos (la estructura molecular y la reactividad, en tres dimensiones)

7.2.5 Orientación vocacional. Derivada de los comentarios del punto anterior, y existiendo un semestre común para las cinco carreras que ofrece la Facultad, es evidente que debe crearse un Programa de Orientación Vocacional (dentro del Plan Estratégico) durante ese primer contacto con la Facultad, en cuyo desarrollo serán inapreciables los elementos que aporten los resultados de los diversos subtest del DAT aplicado al ingresar, para determinar si el alumno cuenta con las habilidades específicas que cada carrera requiere.

7.2.6 Atención diferenciada a los alumnos que ingresan. Desde hace cuatro generaciones, la Facultad instaló un programa en el que los alumnos con menor calificación en el Examen Diagnóstico reciben la oferta de realizar el primer semestre en un año. Las acciones de este programa pudieran ser mucho

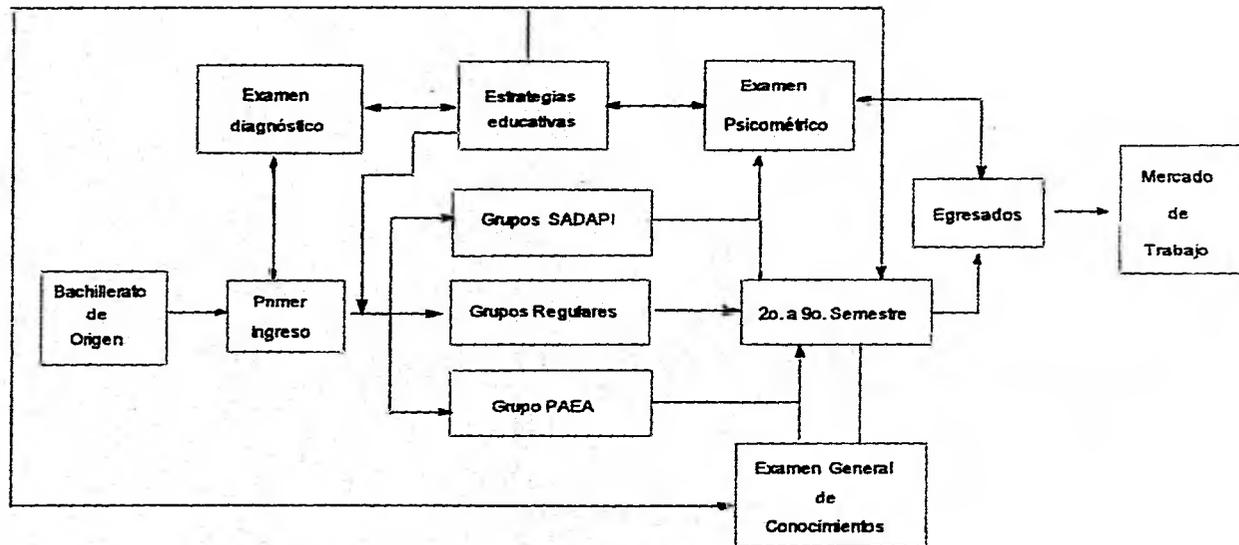
más efectivas si durante ese transcurso los estudiantes reciben la preparación específica que requieren para que los indicadores de los subtest del DAT correspondientes a su desempeño menor, sean reforzados. Ello podría lograrse con la transmisión de información y estrategias didácticas adecuadas a los profesores de estos grupos especiales. Con ello deben reducirse aún más las posibilidades de fracaso de estos estudiantes que ingresan con rezago de su bachillerato, y con ello aumentar la eficiencia terminal de la facultad, así como el mejor aprovechamiento de los recursos.

7.2.7 Perfil de egreso. La segunda aplicación del DAT, nos muestra un perfil de egreso de los estudiantes que han realizado una carrera en la Facultad de Química. Este resultado es muy interesante, ya que el DAT lo que mide es inteligencia en general nos habla de la homogeneidad de los egresados y además explica de alguna manera, la forma del por qué ellos se insertan en un mercado de trabajo muy diverso.

7.2.8 Al final del capítulo se propone un modelo para el uso adecuado del Examen Diagnóstico, el Test de Aptitud Diferencial, el Examen Diagnóstico y Examen General de Conocimientos. En el se esquematiza la etapa en que deben aplicarse en cada etapa del sistema escolar. Se encuentra la propuesta de un departamento de planeación estratégica educativa, al cual deberán ir la retroalimentación de los resultados y en el cual se deberán fraguar las nuevas técnicas, y mostrar los avances de las anteriores alimentando de esta manera al sistema educativo tanto a nivel licenciatura como a nivel bachillerato. La aplicación del DAT a los alumnos que obtengan menor puntaje en el E.D., y los resultados de ambos serán el apoyo que los especialistas en pedagogía junto con los profesores de química, tomen como base para implementar las estrategias de enseñanza aprendizaje dentro del programa SADAPI. La aplicación del DAT al final de la carrera, irá conformado de manera más definida el perfil característico en las aptitudes que mide el DAT, como una medida además de la homogeneidad de los egresados. También se propone la aplicación de varios exámenes diagnósticos, denominados Examen General, aplicados durante la carrera con el fin de ir obteniendo un monitoreo del desarrollo escolar de los alumnos, que nos indicará si las estrategias educacionales van o no cumpliéndose y si se van alcanzando las metas. Este modelo prueba el sistema de una metodología de evaluación para los estudiantes y su desarrollo escolar, que en el Plan Estratégico de Facultad de Química era una de las debilidades, quedando pendientes las partes correspondientes a la evaluación de la docencia, la administrativa, recursos materiales y demás.

7.2.9 Definitivamente el que se le da a cada alumno lo que necesita para su desarrollo escolar efectivo, evitará desperdicios de recursos. El desarrollo de indicadores para los distintos programas propuestos, nos ayudará a determinar cuales son los que funcionan. No obstante los resultados de las

evaluaciones, siempre se deberá recordar que son los objetivos docentes, de investigación y extensión los que deben determinar los criterios que articulen el presupuesto, y de ellos se deberán derivar los criterios de valor para determinar las prioridades de acción, los programas que resultan convenientes para la universidad y los indicadores de su éxito o fracaso;(59) y que dichas evaluaciones, ayudarán a normar criterios.



MODELO PROPUESTO PARA EL USO ADECUADO DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO, TEST DE APTITUD DIFERENCIAL (DAT) Y EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS, DENTRO DEL PROCESO DEL LOGRO DE LA CARRERA EN LA FACULTAD DE QUÍMICA.

Gasto de la Secretaría de Educación Pública en Educación.
Anexo No. 1

Año	Gasto total en Educación.	Gasto real en Educación	Porcentaje del PIB	Inflación
1980	140	140	3.13	
1981	220	174.174	3.66	26.31
1982	369	183.885	3.8	58.869
1983	489	120.709	2.61	112.065
1984	827	123.381	2.57	65.458
1985	1357	128.341	2.9	57.7
1986	2090	106.137	2.6	86.23
1987	5112	111.982	2.6	131.826
1988	10288	105.223	2.6	114.16
1989	13389	114.119	2.6	20.0085
1990	18370	123.733	2.7	26.54
1991	27056.2	148.389	3.1	22.83
1992	36158	171.582	3.6	15.56
1993	48242	203.181	4.1	8
1994	56587	231.074	4.5	7.6
1995	64664.7	173.723	4.7	52

Fuente : Anexos Estadísticos-Históricos de los Informes Presidenciales de 1979-1994.
* miles de pesos

Gasto de la Secretaría de Educación Pública en Educación Superior.
Anexo No. 2

Año	Gasto Total *	Gasto real *
1980	30	30
1981	40	31.668
1982	72	35.880
1983	107	26.412
1984	140	20.886
1985	228	21.563
1986	402	20.414
1987	1015	22.234
1988	2009	20.549
1989	2078	17.711
1990	2905	19.567
1991	4073	22.3352
1992	5160	24.486
1993	6368.4	27.981
1994	11196.6	45.721
1995	13920.7	37.398

Fuentes: anexos estadísticos de los Informes Presidenciales de 1979 a 1994.
* miles de pesos

GASTO POR ALUMNO A PRECIOS DE 1985
ANEXO No. 4

AÑO	GASTO REAL*	GASTO NOMINAL*	INFLAC.
1985	68.2		1.577458
1986	57.07	106.3	1.862359
1987	57.62	248.8	2.318262
1988	52.897	489.1	2.141602
1989	62.083	688.9	1.200085
1990	73.767	1027.6	1.2554
1991	80.155	1371.5	1.2283
1992	90.795	1795.3	1.1556
1993	101.789	2173.7	1.08
1994	122.927	2824.6	1.076
1995	79.6591	2782.2	1.52

Anexos estadísticos del Primer Informe de Zedillo.
*Nuevos pesos

ANEXO 3.

MATRICULA NACIONAL POR NIVEL 1980 - 1994

AÑO	1980	1982	1984	1985	1987	1988	1989	1991	1993	1994
TOTAL	2225952	2488871	27673822	28318108	28388228	25335484	25091800	25291480	25794800	28001500
1 Educación Básica	19141008	21027889	21919228	22278843	22404888	22151020	21987158	21588320	21912085	22179816
1.1 Preescolar	1071619	1690884	2147485	2361412	2623878	2700400	2734100	2781500	2880000	3069700
1.1.1 Federal	711586	1284215	1630368	1807181	1942179	1985000	1970800	2003100	2014000	2030000
1.1.2 Estatal	241284	279575	371888	423027	590172	516800	530700	547900	248800	2571300
1.1.3 Particular	118869	127174	145179	151204	183327	204500	232800	240800	253000	285400
1.2 Primaria	1488228	1522268	1529245	1512418	1478808	1481000	1440180	1438700	1448900	1450830
1.2.1 Federal	1048072	1038834	1107081	1087343	1088002	1053800	1027400	1024270	978800	967800
1.2.2 Estatal	347080	351424	342102	338798	328019	324800	324180	324020	1286700	1257730
1.2.3 Particular	714804	78888	727311	76274	80887	825000	88800	914100	922400	983200
1.3 Especial	nd	12382	15888	18802	21887	nd	22788	23812	27005	290784
1.4 Capacitación para el trabajo	388274	407320	438873	457703	448548	448520	413800	407300	391000	384000
1.5 Secundaria	3033808	3083017	3088114	4178888	4347257	4382100	4190200	4180700	4341800	4478800
1.5.1 Federal	203273	2480888	2807438	2888613	3084288	3078000	2912100	2888800	443700	440200
1.5.2 Estatal	478700	622148	744884	788282	808847	848800	940200	952700	358200	3678100
1.5.3 Particular	528885	481082	417882	38487	374014	383300	337800	338100	342000	363300
2 Educación media	1180135	1538434	1744883	1887238	2012288	2883370	2100800	2138200	2244200	2315000
2.1 Profesional media (tecn)	122881	301553	317081	338130	438170	457370	378800	410800	408800	405700
2.1.1 Federal	32473	171141	188800	181888	224388	238370	200400	221400	235100	251500
2.1.2 Estatal y autónomo	38467	50718	58103	67138	68204	61000	62200	60300	57800	52500
2.1.3 Particular	51451	78888	88198	110884	141888	160000	134800	118200	113500	101700
2.2 Media superior bachiller	1057744	1233881	1427822	1538108	1580888	1838000	1721800	1725300	1837700	1908300
2.2.1 Federal	288888	382347	548301	578288	538888	538000	557200	580200	632100	668900
2.2.2 Estatal y autónomo	508853	642488	615878	688388	708707	723000	774100	782500	818800	858100
2.2.3 Particular	261483	288888	288843	282472	348822	375000	383000	382880	389100	391700
3 Educación superior	928238	1082781	1141531	1188120	120482	1248800	1208800	1272300	1312300	1248500
3.1 Normal licenciatura	124800	133870	118823	128388	132100	138800	108880	108400	120200	129700
3.1.1 Federal	18083	14548	8877	88807	34874	28000	30300	38000	38000	38300
3.1.2 Estatal y autónomo	63041	67513	58374	60711	68888	63700	47300	48800	53700	62400
3.1.3 Particular	43374	51912	51272	48088	48888	43800	31000	31500	30800	31000
3.2 Superior	811731	918791	1021888	1072784	1071362	1110800	1097100	1103800	1182700	1118800
3.2.1 Federal	11828	128802	144885	151826	138285	163000	180400	185400	210700	223800
3.2.1 IFN	35794	54285	58888	58888	58882	58783	60700	60300	55200	58800
3.2.1 Otros	38884	74318	87885	82888	88003	104237	118700	135100	158300	165200
3.2.2 Estatal y autónomo	588683	688878	718030	781308	752915	787800	718800	752880	731800	827300
3.2.2 UNAM	131232	148800	158885	168888	148888	153851	138800	134200	131500	135800
3.2.2 UAM	22008	28002	33781	38454	32128	54488	42300	51900	40100	41400
3.2.2 Otros	438852	488878	528274	553808	553780	578800	401300	410300	408800	450100
3.2.3 Particular	108510	131510	158283	168323	183152	180000	188200	218000	250100	285700
4 Educación posgrado			nd		41438	44484	45800	55630	55100	58400
4.1 Federal			nd		5100	5244	5188	5510	6087	6837
4.2 Estatal y autónomo			nd		26880	31250	31781	39708	37321	37522
4.3 Particular			nd		7478	8000	8800	10320	13462	14948
5 Educación para adultos	88802	1218872	2840845	2782801	288884	nd	307330	3451018	3070185	3088800
6 Educación en el medio RDC	14280	165135	220135	180416	212288	nd	507152	322671	278704	100128

*5 y 6. Se encuentran distribuidos dentro de los otros apartados, para los años de 1990 en adelante.

Variables usadas en la evaluación del Test de Aptitud Diferencial y el Examen Diagnóstico como predictores del Desarrollo Escolar de los Alumnos de la Facultad de Química.
Anexo No. 5

NOMBRE	TIPO DE CUESTIONARIO	TIPO DE VARIABLE POR SU		SIGNIFICADO	Aciertos totales
		POSICIÓN EN LA HIPÓTESIS	NIVEL DE MEDICIÓN		
1) Capacidad numérica (CN)	Operaciones aritméticas 5 opciones	H1,3 Independiente H2,4 Dependiente	Intervalares	Comprensión y facilidad del manejo de números.	40
2) Razonamiento verbal (RV)	Complementar oraciones 10 opciones	H1,3 Independiente H2,4 Dependiente	Intervalar	Comprensión de conceptos verbales.	60
3) Razonamiento abstracto (RA)	Figuras razonadas, inferencia del principio o regla 5 opciones	H1,3 Independiente H2,4 Dependiente	Intervalar	Razonar problemas presentados en términos de tamaño, forma, posición.	50
4) Relaciones espaciales (RE)	Patrones que al doblarse forman sólidos. 5 opciones	H1,3 Independiente H2,4 Dependiente	Intervalar	Capacidad para visualizar la forma de un objeto a través de sus planos.	100
5) Razonamiento mecánico (RM)	Determinar un principio básico de la física, a través de un dibujo. 3 opciones	H1,3 Independiente H2,4 Dependiente	Intervalar	Capacidad para entender los principios básicos de la física.	
6) Examen Diagnóstico (ED)	Conocimientos básicos de las áreas de química, física, matemáticas, cultura general, e inglés. 5 opciones	H1,2 Independiente	Intervalar	Conocimientos mínimos necesarios para cursar una carrera en Facultad de Química.	100
7) Sexo	Masculino, Femenino	H2 Independiente	Nominal		2
8) Carrera	Química Q Ing. Química IQ Ing. Quím. Metalúrgica IQM Quím. Farm. Biol. QFB Quím. en Alimentos QA	H4 Independiente	Nominal		5
9) Desarrollo Escolar.	C1 C8 P1 Preal	H1,4 Dependiente	Intervalar	% Créditos sem 1 1 % Créditos sem 8 8 Promedio sem 1 Promedio real 1	10.8 % 88.5 % 10 10

Cuadro-resumen de las variables del estudio y sus medidas
Anexo No. 6

Tipo de variable	Escalas	medidas
Cualitativas	Nominales	Razones, proporciones, porcentajes, tasas
Cuantitativas	Intervalares	Las mismas que las nominales, las medidas de tendencia central y de dispersión.

Tamaño de la muestra captada, con base a los criterios de inclusión propuestos para cada una de las partes del diseño de la investigación
Anexo No. 7

Diseño de Investigación	Criterios de inclusión	Población universo	Tamaño de la muestra	Porcentaje de alumnos
1o. Validez y Confiabilidad	Alumnos de primer ingreso, pertenecientes a la Gen. 91 y que hayan presentado la primera aplicación del DAT (DAT-1) y/o que hayan presentado la segunda aplicación del DAT (DAT-2)	alumnos 862	alumnos DAT-1 300 DAT-2 185	34.8% 21.46%
2o. Predictor del éxito escolar	Alumnos pertenecientes a la Gen 91, que hayan presentado el DAT-1, el Examen Diagnóstico (ED) y terminado sus trámites de Inscripción.	862	269	31.2%
3o. El sexo determinante de las capacidades y conocimientos con que ingresan los alumnos	Haber realizado el DAT-1, el ED, y haber terminado sus trámites de Inscripción	Femenino 436 Masculino 426	155 114	35.55% 26.76%
4o. La existencia de un aumento en las capacidades que mide el DAT como consecuencia de haber realizado una carrera	Dos grupos Independientes de alumnos que en: 1) octavo semestre hayan acumulado 80% de créditos o más, presentado el DAT-1 y DAT-2 2) octavo semestre hayan acumulado 50% de créditos o menos y que hayan presentado el DAT-1 y el DAT-2	94 alumnos 559	68 94	72.34 16.81
5o. Alguna de las capacidades que mide el DAT, como característica de la carrera que se ha estudiado	1)Alumnos de la Gen. 91 con 57.14 de créditos en octavo semestre que hayan presentado el DAT-1 2)Alumnos de la Gen 91 con 57.14 de créditos en octavo semestre y que hayan presentado el DAT-2	con 57.4% de créditos de toda la generación 288 alumnos	DAT-1 123 45.9% DAT-2 77 26.73%	Num. de alumnos por carrera Q IQ IQM QFB QA Q 7 IQ 48 IQM 3 QFB 10 QA 9

Anexo 8. Identificación de la muestra con que se trabajó para probar la primera hipótesis.

Carrera	Ing. Quím	Ing. Quím Metal.	Químicos	Quím. de alimentos	Quím Farm. Biol
No. de alumnos	98	17	24	55	73

Sexo	femenino	masculino	Total
No. de alumnos	155	114	269
	58%	42%	100%

Edad promedio	17 años	19 años	23 años	Más de 25
No. de alumnos	41	213	14	1
	15.24%	79.18%	5.2%	0.37%

Edad promedio total : 19 años.

Anexo No. 9. Estadística descriptiva de los subtest del DAT obtenidos en la primera aplicación a los alumnos de la Gen 91. Sexo femenino. Tamaño de la muestra: 154

Variable	Media	Desv. Std	Varianza
Capacidad numérica	18.47	6.17	38.081
Razonamiento verbal	24.23	6.98	96.396
Relaciones espaciales	59.62	18.53	273.347
Razonamiento mecánico	34.75	7.93	62.867
Razonamiento abstracto	34.85	7.79	60.734
Examen Diagnóstico	38.123	9.81	96.396

Anexo No. 10. Estadística descriptiva de los subtests del DAT obtenidos en la primera aplicación a los alumnos de la Gen 91. Sexo masculino. Tamaño de la muestra: 113.

Variable	Media	Desv. Std	Varianza
Capacidad Numérica	18.186	6.924	47.938
Razonamiento Verbal	26.195	8.344	69.622
Relaciones Espaciales	65.23	16.4	268.911
Razonamiento Mecánico	42.301	9.38	87.962
Razonamiento Abstracto	35.434	6.997	48.962
Examen Diagnóstico	41.778	12.695	161.151

Anexo No. 11. Estadística descriptiva para la primera aplicación del DAT junto con la del ED de los alumnos que en 8vo. semestre tienen 80% o más de créditos cursados en la carrera.

Variable	Media	Desv. Std.	Varianza	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Aciertos Totales
CN	22.075	7.6	57.760	6	39	15	23	40
RV	32.31	8.344	69.622	13	45	28	31.5	50
RE	67.842	15.018	225.540	33	92	88	88.5	100
RM	43.167	9.778	95.609	18	61	43	43.0	68
RA	39.75	6.320	39.942	26	48	40	40	50

Anexo No. 12. Estadística descriptiva de la segunda aplicación del DAT para los alumnos con 80% o más de créditos cursados en la carrera en el 8o semestre.

Variable	Media	Desv. Std.	Varianza	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Total
CN-2	29.047	6.046	36.554	12	40	25	30	40
RV-2	38.294	6.867	47.156	14	48	38	36	50
RE-2	74.978	13.76	189.336	30	93	68	75.5	100
RM-2	48.703	6.988	48.832	18	65	45	47.5	68
RA-2	42.531	4.408	19.43	31	48	44	44	50

Anexo No. 13. Estadística descriptiva de la primera aplicación del DAT para los alumnos con 50% o menos de créditos cursados en la carrera en el 8o semestre.

Variable	Media	Desv. Std.	Varianza	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Total
CN	15.455	4.939	24.394	6.0	27.0	15.0	15.0	40
RV	21.97	5.229	27.342	11.0	35.0	18.0	21.0	50
RE	63.34	16.623	276.324	25.0	88.0	50.0	67.0	100
RM	34.79	8.688	75.481	15.0	51.0	24.0	35.0	68
RA	33.05	6.946	48.247	12.0	45.0	37.0	34.0	50

Anexo No. 14. Estadística descriptiva de la segunda aplicación del DAT para los alumnos con 50% o más de créditos cursados en la carrera en el 8o semestre.

Variable	Media	Desv. Std.	Varianza	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Total
CN-2	19.736	7.152	51.151	5.0	37.0	22.0	20.0	40
RV-2	25.8	6.182	38.217	7.0	38.0	29.0	26.0	50
RE-2	62.62	17.389	302.377	20.0	97.0	74.0	61.5	100
RM-2	42.142	7.986	63.776	14.0	60.0	43.0	41.0	68
RA-2	37.643	5.733	32.867	17.0	48.0	41.0	39.0	50

Anexo No. 15. Descripción de la muestra utilizada para los cálculos del análisis de varianza de la Hipótesis 5.

CARRERA	Ing. Química	Ing. Quím. Metalúrgica	Química	Quím. Farm. Biol.	Quím. en Alimentos	Total alumnos
1era. Aplicación del DAT	55	6	11	27	24	123
2a. Aplicación del DAT	48	3	7	10	9	77

Anexo No. 16 Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de varianza de para la primera aplicación del DAT. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Subtest del DAT	F	Significancia
Capacidad numérica	1.027	0.396
Razonamiento abstracto	0.491	0.742
Relaciones espaciales	0.954	0.435
Razonamiento mecánico	3.734	0.007
Razonamiento verbal	0.528	0.716

Grados de libertad = 4/122
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 17 Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la primera aplicación del subtest Capacidad numérica. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	1.19	21.51
Ing. Quím. Metalúrgica	1.02	21.34
Química	-2.3	18.02
Quím. Farm. Biol.	-69	19.63
Quím. en Alimentos	-1.65	18.67

Gran media = 20.32
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 18 Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la primera aplicación del subtest Razonamiento abstracto. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	0.66	36.53
Ing. Quím. Metalúrgica	2.13	38
Química	-2.60	33.27
Quím. Farm. Biol.	-1.24	34.63
Quím. en Alimentos	0.55	36.42

Gran media = 35.87
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 19. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la primera aplicación del subtest de Relaciones espaciales. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	2.58	64.93
Ing. Quím. Metalúrgica	8.22	70.17
Química	.5	62.45
Quím. Farm. Biol.	-3.95	58
Quím. en Alimentos	-3.97	57.98

Gran media = 61.95
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 20. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la primera aplicación del subtest de Razonamiento mecánico. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	2.35	42.72
Ing. Quím. Metalúrgica	3.79	44.16
Química	2.26	42.63
Quím. Farm. Biol.	-3.97	36.4
Quím. en Alimentos	-2.92	37.45

Gran media = 40.37
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 21. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la primera aplicación del subtest de Razonamiento Verbal. Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	0.58	28.02
Ing. Quím. Metalúrgica	4.39	31.83
Química	-1.08	26.36
Quím. Farm. Biol.	-1.11	26.33
Quím. en Alimentos	-0.69	26.75

Gran media 27.44
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 22. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de varianza de para la segunda aplicación del DAT. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Subtest del DAT	F	Significancia
Capacidad numérica	0.681	0.607
Razonamiento abstracto	0.425	0.790
Relaciones espaciales		
Razonamiento mecánico	1.241	0.301
Razonamiento verbal	0.567	0.687

Grados de libertad = 4/72
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 23 Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la segunda aplicación del subtest Capacidad numérica. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	γ
Ing. Química	-0.24	28.75
Ing. Quím. Metalúrgica	5.35	34.34
Química	1.01	30
Quím. Farm. Biol.	-0.29	28.7
Quím. en Alimentos	-0.99	28

Gran media 28.99
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 24. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la segunda aplicación del subtest Razonamiento abstracto. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	γ
Ing. Química	0.28	42.58
Ing. Quím. Metalúrgica	1.03	43.33
Química	-0.44	41.86
Quím. Farm. Biol.	-1.50	40.8
Quím. en Alimentos	-0.15	42.12

Gran media = 42.3
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 25. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la segunda aplicación del subtest de Relaciones espaciales. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	0.21	74.46
Ing. Quím. Metalúrgica	1.09	75.34
Química	5.32	79.57
Quím. Farm. Biol.	-3.75	70.5
Quím. en Alimentos	-1.47	72.78

Gran media = 74.25
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 26. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la segunda aplicación del subtest de Razonamiento mecánico. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	1.13	49.75
Ing. Quím. Metalúrgica	0.04	48.66
Química	-1.48	47.14
Quím. Farm. Biol.	-1.02	47.6
Quím. en Alimentos	-3.73	44.89

Gran media = 48.62
 $\alpha = 0.05$

Anexo No. 27. Resultados obtenidos de los cálculos del análisis de clasificación múltiple para la segunda aplicación del subtest de Razonamiento verbal. 77 Alumnos con 57.14% o más de créditos cursados en octavo semestre.

Carrera	ϵ	y
Ing. Química	0.64	35.69
Ing. Quím. Metalúrgica	-1.05	34
Química	1.38	36.43
Quím. Farm. Biol.	-2.35	32.7
Quím. en Alimentos	-1.50	33.55

Gran media = 35.05
 $\alpha = 0.05$



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA
EXAMEN PSICOMÉTRICO



NOMBRE _____

NÚMERO DE CUENTA									
000	010	020	030	040	050	060	070	080	090
100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
300	310	320	330	340	350	360	370	380	390
400	410	420	430	440	450	460	470	480	490
500	510	520	530	540	550	560	570	580	590
600	610	620	630	640	650	660	670	680	690
700	710	720	730	740	750	760	770	780	790
800	810	820	830	840	850	860	870	880	890
900	910	920	930	940	950	960	970	980	990

EDAD _____

SEXO _____

IMPORTANTE

LEA: **USE LAPICIL NO. 2**

EjemPlo: 1110 1120 1130 1140 1150

NO RECOMPARTIR PARA CAMBIAR MARCAS

SCANTION

ALIMENTE EN ESTA DIRECCION

1-A	46-A	1-A	47-A
2-A	47-A	2-A	48-A
3-A	48-A	3-A	49-A
4-A	49-A	4-A	50-A
5-A	1-A	5-A	1-A
6-A	2-A	6-A	2-A
7-A	3-A	7-A	3-A
8-A	4-A	8-A	4-A
9-A	5-A	9-A	5-A
10-A	6-A	10-A	6-A
11-A	7-A	11-A	7-A
12-A	8-A	12-A	8-A
13-A	9-A	13-A	9-A
14-A	10-A	14-A	10-A
15-A	11-A	15-A	11-A
16-A	12-A	16-A	12-A
17-A	13-A	17-A	13-A
18-A	14-A	18-A	14-A
19-A	15-A	19-A	15-A
20-A	16-A	20-A	16-A
21-A	17-A	21-A	17-A
22-A	18-A	22-A	18-A
23-A	19-A	23-A	19-A
24-A	20-A	24-A	20-A
25-A	21-A	25-A	21-A
26-A	22-A	26-A	22-A
27-A	23-A	27-A	23-A
28-A	24-A	28-A	24-A
29-A	25-A	29-A	25-A
30-A	26-A	30-A	26-A
31-A	27-A	31-A	27-A
32-A	28-A	32-A	28-A
33-A	29-A	33-A	29-A
34-A	30-A	34-A	30-A
35-A	31-A	35-A	31-A
36-A	32-A	36-A	32-A
37-A	33-A	37-A	33-A
38-A	34-A	38-A	34-A
39-A	35-A	39-A	35-A
40-A	36-A	40-A	36-A
41-A	37-A	41-A	37-A
42-A	38-A	42-A	38-A
43-A	39-A	43-A	39-A
44-A	40-A	44-A	40-A
45-A		45-A	

1	27
3	29
5	31
7	33
9	35
11	37
13	39
15	41
17	43
19	45
21	47
23	49
25	

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Programa para la Modernización Educativa. 1989-1994
Secretaría de Educación Pública (1991) México. --- pp
- 2.-Martínez, R. F., La Calidad de las Instituciones de Educación Superior. Su evaluación y su Promoción, Cuaderno de Planeación Universitaria, 3a. Época - Año 6, Num. 1, Mayo de 1992, México, UNAM, Editorial Tierra Firme S.A. de C.V., 1992, 143pp
- 3.-Astin, W. A., Four Critical Years. Effects of College on Beliefs, Attitudes and Knowledge, EEUU, 7a. Edición, Jossey Bass Publishers, 1988, 293pp
- 4.-Feldman, K.A., and Newcomb, T.M., The Impact of College on Students. Vol I: An Analysis of Four Decades of Research, San Francisco, Jossey Bass Publishers, 1969.
- 5.-Pascarella, E.T., College Environmental Influences in Learning and Cognitive Development "A Critical Review and Synthesis, in SMART J.C. ed., Higher Education: Handbook of Theory and Research, Vol 1 , N. Y. Agathon Press, 1985, p.p. 1-61.
- 6.- Shepardson P. D., Pizzini L E., Gender Bias in Female Elementary Teachers' Perceptions of the Scientific Ability of Students., Science Education 76 (2): 147-153 (1992)
- 7.-Gupta M.S.
Distribution of Scientific Creative Ability., Indian Journal of Psychometry & Education, Jan. 1988, Vol 19, No 1, p.p. 21-24
- 8.-Meglino M.B., Ravlin C.E., Adkins L. Ch., The Measurement of Work Value Conguence: Afield study comparison, Journal of Management, 1992, Vol 18, No. 1 p.p.33-43 .
- 9.- Steiner A.G., Planeacion Estratégica, Décima cuarta impresión, México, Editorial CECSA, 1991, 366pp
- 10.-Bierman H. Jr., Planeación Financiera Estratégica, Octava reimpresión, México, Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V., 1994, 254pp
- 11.- Mandrakis, S.G., Pronósticos.Estrategia y Planificación para el siglo XXI, Título original "Forecasting, Planning and Strategy for 21 st Century", Madrid España, Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1993, 320pp

- 12.- The eighth mental measurements yearbook. Tests & reviews : multi-aptitude Batteries
485, (654-665) 1978
- 13.- Villegas, H. Ma. E. y Varela, D. R. W., Test de aptitud Diferencial DAT (SEM 95/1), México, Facultad de Psicología, UNAM., 1994, 97pp.
- 14.- Bennet K. G., Seashore G.H., Wesman G. A., Test de Aptitud Diferencial.. Para escuelas secundarias y universidades., Traducido y adaptado bajo arreglo especial con la casa propietaria de los derechos de autor., New York, U.S.A. The Psychological Corporation., Editado por el Colegio Americano de Guatemala., (1947)
- 15.- Nassif, R., Pedagogía de nuestro tiempo, Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1965, 174pp.
- 16.- (61) Smimov, A., Rubinstein, S., Leontiev, A. y Tieplov, B., Psicología, Tratados y manuales Grijalbo, México, Editorial Grijalbo, 1994, 571pp.
- 17.- Garritz, R. A., Posgrado y Desarrollo Nacional 1980-1990. Educación superior y desarrollo Nacional, Colección: La estructura Económica y Social de México, México, UNAM., Instituto de Investigaciones Económicas., 1992, 266pp
- 18.- La Economía Mexicana en Cifras, Nacional Financiera 1992, 13 Edición. México, 1993
- 19.- Sistemas de Cuentas Nacionales de México y Avance de información Económica. Producto Interno Bruto Trimestral, México, INEGI, 1994.
- 20.- Matrícula del Sistema Educativo, 1970-1993, Elaborado por la División de Estudios Económicos y Sociales, Banamex, con datos del IV informe de Gobierno de Salinas de Gortari, México, 1993.
- 21.- Niaz, M., The role of cognitive factors in the teaching of science., Research in science and technological education, vol 5, Num 1, pag 7-16 (1987)
- 22.- Hubbard J., Seddon G., Comparison of the standar and reliabiity of the assessments of practical scientific skills using groups of different sizes., Research in science and Technological education., Vol 7, Num 1, pp 45-49, 1989
- 23.- Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, INEGI., México, 1993
- 24.- Característica Educativas. Tabulados Temáticos, XI Censo Gral de Población y Vivienda, México, 1990.

- 25.-Menis, J., Attitudes Towards School, Chemistry and Science among Upper Secondary Chemistry Students in the United States., *Research in Science and Technological Education*, Vol 7, Num 2, pp 183- 190, (1989).
- 26.-Lock, R., Assessment of Practical Skills. Part 1. The relationships between Component Skills., *Research Science and Technological Education*, Vol 7, Num 2, pp 221-223 (1989)
- 27.- Sharma, P., Scientific Aptitudes as a function of social groups and Education Status.
Psycholinguia, Vol 22, Num 2, pp 99 - 104, (1992)
- 28.- Mohan, V., Aptitudes as related to Academic Achievement of Engineers, *Indian Journal of Psicometry and Education*, Vol 18, Num 2, pp 45-50, (1987)
- 29.- Kanoy, K., Wester, J., Latta, M., Predicting College Success of Freshmen using traditional, cognitive, and psicological measures, *Journal of Research and Development in Education*, Vol 22, Num 3, (1989)
- 30.-Chandran S., Treagust D., Tobin K., The Role of Cognitive factors in Chemistry Achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 24, No 2, pp 145-160, (1987).
- 31.- (68) Woolfolk, A. E., *Psicología Educativa*, 3a. Edición, México, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., pp 649, 1990.
- 32.- Thurrow, L. C., *Inversión en Capital Humano*, 1a. Edición en Español, México, Editorial Trillas, pp 167, 1978.
- 33.- An Introduction to Total Quality for Schools , A Collection of Articles on the concepts of total Quality Management and W. Edward Deming., *American Association of School Administrators*. 1991.
- 34.- Lawson, A., McElrath, K.C., Hypothetico-Deductive Reasoning Skill and Concept Acquisition: Testing a Constructivist Hypothesis., *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 28 (1991).
- 35.- Mulopo, M., Fowler, H., Effects of traditional and discovery Instructional And Discovery Instructional Approaches on Learning Outcomes for Learners of Different Intellectual Development: a study of Chemistry Students in Zambia, *Journal of Research in Science Teaching* Vol 24, No. 3, pp 217-227. (1987).

36.- Staver, J., Jacks, T., The influence of cognitive reasoning level cognitive restructuring ability, disembedding ability, Working memory capacity and prior knowledge on students' performance on balancing equations by inspection., *Journal of research in Science Teaching*, Vol 25, No. 9, pp 763-775, (1988)

37.- Mc Robbie, C., Fraser, B., Associations between Student Outcomes and Psychosocial Science Environment, *Journal of Educational Research*, Vol 87, No 2, 1993.

38.-Schibeci, R.A., The student opinion survey in Chemistry: some cross national Data. *Journal of Reserch in Science Teaching*, Vol 23, No. 1, pp. 21-25, 1986.

39.- Freiger, H.J., Multidimensional view of school effectiveness, *Educational Research Quarterly*, Vol 13, No.2, 1989.

40.- Henly, S., Klebe, K., McBride, J., Cudeck, R., Adaptive and Conventional Versions of the DAT: The first complete Test Battery comparison., *Applied Psychological Measurement*, Vol 13, No. 4, 1989.

41.- Wilson, J., Wright, C., The predictive validity of student self-evaluations, teachers' assessments, and grades for performance on the verbal reasoning and numerical ability scales of the differencial aptitude test for a sample of secondary school students attending rural appalachia schools., *Educational and Psychological Measurement*, Vol 53, 1993.

42.- Kovac, R., The validation of selected spatial ability tests via correlational assessment and analysis of user-processing strategy, *Educational Research Quarterly*, Vol 13, No.2 , 1989.

43 .- Akinsola, Okebukola, P., Students' performance in practical chemistry: a study of some related factors., *Journal of research in science Teaching*, Vol 24, No 2, pp 119-126, 1987.

44.-Sheprdson, D., Pizzini, E., Gender Bias in Female Elementary Teachers' Perceptions of the Scientific Ability of Students., *Science Education*, Vol 76, No 2, pp 147-153, 1992.

45.- Yore, Larry, D., Comment on "Hypothetico-Deductive Reasoning Skills and Concept Acquisition: Testing a Constructivist Hypothesis", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 30, No. 6, pp 607-611, 1993.

46.-Roth Wolff-Michael, Comments and Criticism., *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 30, No. 7, pp 799-803, 1993.

47.- Deboer, George, E., Perceived Science Ability as a factor in the course selections of men and women in college., *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 23, No. 4, pp 343-352, 1986.

48.- Keig, P., Rubba, P., Translation of Representations of the Structure of Matter and its Relationship to Reasoning, Gender, Spatial Reasoning, and Specific Prior Knowledge., Journal of Research in Science Teaching, Vol 30, No. 8, pp 883-903, 1993.

49.- Barnés, de C. F., Cornejo, R. RL., García, M. C. Alvarez, N. S., Estudio de la relación entre Examen Diagnóstico y Desarrollo Escolar. Gen. 90., Facultad de Química. UNAM, 2o. Lugar Dentro del marco del VII Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. Fac. de Medicina U.N.A.M. 1991.

50.- (88) Garritz R. A., Llano M., Domínguez D. R., Cornejo R. RL. Los antecedentes escolares y el avance en la educación superior. Resultados de un *trilaje* educativo., México, Facultad de Química, U.N.A.M., 1996. En proceso de publicación.

51.- Cornejo R. RL., García M. C., Johnson B.R., Quiñero F.D., Alvarez N.S., Comparación Psicométrica de los Egresados con Primer Semestre., XII Congreso Nacional de Educación Química. Puerto Vallarta, Jal., 1992

52.- Ruiz del Castillo A., Crisis, Educación y Poder en México, México D. F., Plaza y Valdes Editores, 4a. Edición, pp 171, 1992.

53.- Latapí, P., Análisis de un sexenio de educación en México (1970-1976), México, Edit. Nueva Imagen, pp183, 1980.

54.- De la Peña., La investigación científica y la sociedad, Cuadernos del Congreso Universitario, UNAM, Num 17, pp 14,17,y 18. Año.

55.- Pardo, A., Renunciar a la investigación es fomentar fácilmente que nos conquisten a través del conocimiento., Cuadernos del Congreso Universitario, Num 16, UNAM, pp 11 Año.

56.- Valores y Metas de la Educación en México, coordinador José Cueli, Secretaría de Educación Pública, México, Ediciones La Jornada, pp 165, Dic 1990.

57.- Antología de la Planeación Educativa, Cuadernos de Planeación Universitaria, 3a. Epoca, Compiladores: Martínez, R. S., y Navarro, L. M. A., Año 3, No. 1, UNAM, México, 2a edición., pp 259, Abril 1990.

58.- Villaseñor, G. G., Educación superior: Planeación y realidad, 1980-1990, Educación Superior y Desarrollo nacional, México, 1992, Colección: La estructura Económica y social de México. Instituto de Investigaciones económicas, pp 99.

59.- Administración Universitaria en América Latina (una perspectiva estratégica), México, Colección Udal, No. 3, 2a. Edición, México, 1995, pp 273.

- 60.- Antología de evaluación curricular., Cuadernos de planeación universitaria, 3a. Epoca -Año 3, No. 2, U.N.A.M., México, 2a. Edición, 1990, pp567.
- 62.-Friederich, Dorsch, Diccionario de Psicología, Barcelona España, Editorial Herder S.A., Séptima edición, 1995.
- 63.- Harbison, F.H y Myers, Ch. Education, manpower and economic growth. Nueva York, Mc. Graw, 1964.
- 64.- Gómez Campo V. M., Relaciones entre educación y estructura económica: dos grandes marcos de interpretación.. Revista de la Educación Superior, México. Vol XI. No. 1 (41), 1982. pp 5-43.
- 65.- Hallak, J. y Caillods, F. "Education, work and employment" -I, en Education, training and access to labour markets. UNESCO International Institute for Educational Planning, París, 1980.
- 66.-D. Barkin, Problemas de Educación y Sociedad en Mexico II, Ed. Universidad Pedagógica Nacional, México, 1983.
- 67.- Aspectos Tecnológicos de la Modernización Industrial de México, Pablo Mulás del Pozo(coordinador), México, Academia de la Investigación Científica, Academia Nacional de Ingeniería, Fondo de Cultura Económica, 1995.
- 69.-Jallade, Jean Pierre, Financiamiento de la educación y distribución del ingreso, Revista Centro de Estudios Educativos , México, Vol VI, No. 4, 1976. pp 33-47
- 70.- Garritz, R. A. Plan Estratégico de la Facultad de Química, (1993 - 2001), México, Facultad de Química, U.N.A.M.1993
- 71.-Karmel L.J., Medición y evaluación escolar, Traducida por Aguilar V. J. México, Editorial Trillas, 2a. Reimpresión, enero de 1981, pp 546 México.
- 72.- Morales Ma. L., Psicometría aplicada., México, Editorial Trillas, Primera reimpresión, agosto de 1991, pp254.
- 73.- Guilford.J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Estados Unidos, Mc Graw Hill Book Co. Inc., 3a. Edición.,1956,
- 74.- Psychological Corporation, Your Aptitudes as measured by the Differential Aptitude Test.,Reproducido con permiso. Copyright 1961, The Psychological Corporatio, Nueva York, N. Y.

- 75.- Koontz H., O'Donnell C., Principles of Management: An analysis de Managerial Functions, 5a. Ed., New York., Mc Graw- Hill, 1972, pag 113.
- 76.- Cerna M. M., La personalidad del maestro, México, Nueva Biblioteca Pedagógica, No 21, Ediciones Oasis, México, 1973.
- 77.-Claffey J.M., La relevancia de la educación superior en el desarrollo económico de los Estados Unidos., Traducido por Ayala B.A.M. , Confluencia. ser y quehacer de la educación superior mexicana, México, ANUIES, Enero de 1966, pp 8-9
- 78.-Moreno M. P., Neoliberalismo Económico y Reforma Educativa. Perfiles Educativos, num 67, México, Centro de Investigación y Servicios Educativos. 1995, pp 3.8.
- 79.-Gagné R.M y Leslie J. Briggs., Principles of Instructional Design., Copyright 1974 by Holt, Rinehart and Winston, Inc., U.S.A.
- 80.-Ghiselli, E.E. "The validity of Aptitude Testes en Personner Selection", Personner Psychol 26(4): 461-77 W '73.
- 81.- Hanna G.S.J. Ed. Meas II(2): 145-9 '74.
- 82.- Rojas Soriano R. Guía para realizar Investigaciones Sociales, México; UNAM, 1991, pp 286.
- 83 Pick de W.S y López V.de F. A.L., Cómo investigar en ciencias sociales., México, Editorial Trillas, 1994 , pp160.
- 84.- Hair Joseph F., Multivariate Data Analysis, Ontario: Maxwell Mcmillan Int. Ed 1992.
- 85.-Norus Marija, J. SPSS-X/, Advanced Statostocs Guide, Chicago Illinois : SPSS Omc. cap 2.
- 86.- Didier, J., Diccionario de Filosofia, Ed. Diana, México D. F. 1983. .
- 87.- García, H. V., Diccionario de Pedagogía Labor, Ed. Labor, Barcelona España, 1964.
- 88.-Vaizey John., Educación y Economía, Madrid, Rialp, 1962, pp 45-46.
- 89.-Denison, E.F., Trends in American Economic Growth 1929-1982, The Brookings Institution, Washington D.C., 1985.

- 90.-Sullivan , W.J., Tecnología y Modernización Industrial en México, México, Aspectos Tecnológicos de la Modernización Industrial de México, Coordinador Mulás del P. P., Academia Nacional de Ingeniería, Fondo de Cultura Económico, 1995, ppl 16.
- 91.- Contreras S. J., Disminuyó el Desempleo Tres Décimas en Marzo: INEGI, Excelsior, México D.F., 19 de abril de 1996, Sección Financiera , Pag 1.
- 92.- Contreras S. J., La Población del País llegó a 91 millones de habitantes: INEGI, Excelsior, México D.F., 26 de abril de 1996, Sección financiera, Pag 1.
- 93.- García, J.J., Deuda fuera de control, Excelsior, México D.F., abril de 1996, Sección financiera, pag 1.
- 94.- García C. F., La Evaluación en la Educación., Perfiles Educativos, México, Enero-Marzo 1979, No. 3, UNAM-CISE.,pp37-43.
- 95.- Selección única de ingreso a la educación superior en la Zona Metropolitana del D.F. , Confluencia, ser y quehacer de la educación superior mexicana., ANUIES, abril de 1996., Año 4, No. 38. , pp 1 y 6.
- 96.- Pescador Osuna J.A., Innovaciones para mejorar la calidad de la educación básica en México., Perfiles Educativos, México, Enero-Marzo 1983, No. 19, UNAM-CISE., pp 28-42.
- 97.- Arredondo G. M., El concepto de calidad en la educación superior., Perfiles Educativos, México, Enero-Marzo 1983, No. 19, UNAM-CISE.,pp 43-52.
- 98.- Astin A. W., La methodology of Research on college impact, part one., .Sociology of Education , 1970, Vol 43, pp 223-254.
- 99.-Shepardson P.D., Pizzini L.E., Gender Bias in Female elementary teachers'perceptions of the scientific ability of students., Science Education ,(1992), 76 (2) pp143-153.