

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE PSICOLOGIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



UNIVERSIDAD ANAHUAC

VINCE IN BONO MALUM

UN ESTUDIO DE VALIDEZ PREDICTIVA DEL EXAMEN DE ADMISION DEL
INSTITUTO TECNOLOGICO AUTONOMO DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
PRESENTAN LAS ALUMNAS

ROSA ATRI MIZRAHI
ADELA TAME YAPUR

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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
Organización del Trabajo	9
CAPITULO UNO. EXAMENES DE ADMISION	11
Antecedentes de los Exámenes de Admisión	11
Importancia, Definición y Objetivos de los Exámenes de Admisión	16
Diversos Tipos de Exámenes	20
Pruebas de Rendimiento Académico	21
Pruebas Objetivas	22
Pruebas de Ensayo	24
Pruebas Psicométricas	24
Pruebas de Nivel Intelectual	26
Pruebas de Aptitudes	28
Pruebas Aplicadas en el Presente Estudio ..	30
CAPITULO DOS. METODOLOGIA	33
Instrumentos	33
Examen de Admisión	34
Ponderación de los Puntajes	39
Variables	41
Sujetos	44
Procedimiento	47
CAPITULO TRES. PROCEDIMIENTO ESTADISTICO. RESULTADOS..	49
Procedimiento Estadístico y Definición de Términos	49
Análisis de Regresión Múltiple	51
Coeficiente de Correlación	56
Resultados del Análisis de Regresión Múltiple ..	57
Resultados de las Correlaciones	65

	Página
CAPITULO CUATRO. DISCUSION Y CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES	104
BIBLIOGRAFIA	114
APENDICE I. MATERIAS DE CADA CARRERA	119

RESUMEN

La finalidad del presente estudio fue la de validar el examen de admisión que se aplicó a 246 estudiantes que ingresaron al Instituto Tecnológico Autónomo de México.

El examen constaba de dos componentes: aptitud académica y examen psicométrico, cada uno de ellos comprende tres pruebas. El primero estaba constituido por una prueba de comprensión de lecturas, una de problemas prácticos y una de matemáticas. El segundo, comprendía las pruebas de Dominós y de Razonamiento Verbal y Abstracto del Test de Aptitudes Diferenciales.

Estas seis pruebas, junto con el promedio de preparatoria, se consideraron como variables independientes; el promedio de calificaciones del primer año cursado por los estudiantes, fue la variable dependiente.

El método estadístico que se utilizó, fue el de análisis de regresión múltiple. Como apoyo a dicho método, se utilizaron correlaciones entre las variables independientes y la variable dependiente.

Los resultados indicaron que de todos los componentes del examen de admisión, solamente promedio de preparatoria y Dominós, resultaron significativos para todas las carreras.

INTRODUCCION

El presente estudio se ha elaborado con el propósito de investigar el grado de validez predictiva que tiene el examen de admisión utilizado como requisito para ingresar al Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

El ITAM es una institución con carácter universitario fundado en 1946, la cual se propone como objetivo fundamental el contribuir a la formación integral del estudiante.

Sus planes de estudio comprenden tres etapas:

1. La formación humanista; a través de la cual se procura dar al alumno elementos que incrementen su creatividad, su capacidad de razonamiento y su facilidad de expresión. Estos recursos se brindan por medio de cursos durante los primeros semestres a todos los alumnos, independientemente de la carrera que cursen.

2. La formación teórica; que se logra mediante cursos propios de cada disciplina a todo lo largo del período que comprende la carrera.

3. La especialización; la cual se consigue con cursos optativos que el estudiante elige de acuerdo a sus intereses y aptitudes en los semestres finales de su programa.

Los aspectos que componen la primera etapa, así como el

área de matemáticas que todos los alumnos deben cursar al principio de sus carreras, determinan los requisitos que los aspirantes deben tener para ingresar al ITAM. Por consiguiente, el examen de admisión está constituido por elementos que evalúan las potencialidades en las áreas de razonamiento, expresión, creatividad y numérica.

Gronnlund en 1974, afirma que un examen de admisión es un instrumento de ayuda para determinar el grado en que los alumnos poseen los antecedentes necesarios para aprovechar los estudios que componen el curso.

Si un examen de admisión no se correlaciona con alguna medida de éxito, resulta obvio que su aplicación sería inútil; de ahí la importancia de conocer la verdadera capacidad predictiva del examen que aquí se maneja.

En base a ésto, el presente estudio pretende obtener información significativa sobre si el examen de admisión del ITAM realmente predice el futuro rendimiento académico de los alumnos.

El criterio en el que se basa la investigación es el promedio de calificaciones obtenido en el primer año cursado por los estudiantes.

De acuerdo a Young y Veldman (1975), un examen se basa en alguna población definida, y las medidas de validez se basan en muestras tomadas de esa población. Sin embargo, dichas muestras

difieren entre sí por características personales. Esto significa que el mismo examen puede resultar un pronosticador más eficaz con respecto a ciertos grupos que con otros. Cuando el coeficiente de validez de un examen se calcula para la totalidad de la población, puede resultar tan bajo que no tenga valor predictivo práctico. Pero cuando se vuelve a calcular la validez en diferentes muestras que difieran en alguna característica identificable, puede resultar considerable en una y despreciable en otra.

Es por ello que esta investigación analiza los resultados del examen de admisión tanto para la población total, como para muestras obtenidas de dicha población, clasificadas de acuerdo a la carrera que cursen los alumnos, ya que tanto el contenido como los objetivos de cada una son distintos. Se estima que ambos aspectos componen una característica propia e identificable.

El ITAM provee a los alumnos de un folleto informativo que incluye las características de cada una de las carreras que imparte, las cuales se detallan en la Tabla 1 que a continuación se presenta:

TABLA 1
"CARACTERISTICAS DE LAS CARRERAS QUE IMPARTE EL ITAM"

CARRERA	CARACTERISTICAS
ADMINISTRACION	Para formar profesionistas que contribuyan a mejorar la eficiencia de la producción de bienes y servicios públicos y privados, así como darles los instrumentos que sirvan para promover nuevas empresas, se imparten materias humanistas, cuantitativas y funcionales.
CIENCIAS SOCIALES	Para lograr que el alumno adquiera una formación social integral así como humana y teórica que le permita formular hipótesis explicativas y de mejoramiento en los campos de investigación, el plan de estudios se <u>in</u> tegra con materias humanistas, técnicas educativas y de comunicación, así como de instrumentos matemáticos.
CONTABILIDAD	Su objetivo es formar alumnos capacitados para registrar, procesar y analizar información cuantitativa, a través de materias contables, estadística, matemáticas y computación.
DERECHO	Su principal objetivo es formar abogados con la preparación suficiente para servir mejor a la sociedad en la que se desenvuelven. El programa abarca cursos sociales, humanistas, de economía y contabilidad.
ECONOMIA	Para lograr alumnos con interés y capacidad en la <u>crea</u> ción de ideas y opiniones fundadas en el conocimiento de la realidad económica y social de México, se imparten materias de teoría económica, historia y de métodos cuantitativos.
MATEMATICAS APLICADAS	Su objetivo es formar alumnos capaces de interpretar y solucionar problemas económicos, administrativos y sociales, a través de materias tales como la estadística, la investigación de operaciones y la computación.

Fuente: Folleto de Carreras del ITAM, 1982.

Conforme a lo anterior, y en base a las expectativas que de los alumnos se tienen según la carrera que cursen, el examen debe contener dichos aspectos y sus resultados deben correlacionarse con las calificaciones futuras de manera significativa.

Para la elaboración del examen se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Tratar de medir la capacidad de análisis y síntesis, así como la capacidad de razonamiento.

b) Considerar aquellos conocimientos que, habiendo sido adquiridos con anterioridad, se requieren para desempeñar con éxito los estudios profesionales.

c) Tomar como elementos de juicio adicionales al examen de admisión: el promedio de preparatoria y la carrera cursada.

La evaluación del examen se hará por medio de un análisis de regresión múltiple y correlaciones, donde se tomarán en cuenta como variables independientes:

-- El promedio de preparatoria: considerado dado que representa un antecedente escolar previo que posiblemente indique el posterior desempeño académico del alumno (Ausubel, 1976). Así mismo, Endler y Steinberg (citados por Ausubel, 1976), afirman que el promedio de preparatoria predice el aprovechamiento académico en la universidad mejor que las pruebas de aptitud académica.

-- El examen de admisión desglosado en los seis compo-

mentos que lo forman, los cuales, además de constituir el instrumento de medición, tienen contenidos relacionados directamente con habilidades y aptitudes tales como la capacidad de análisis y síntesis, abstracción, lógica matemática, conceptualización y aplicación del razonamiento sistemático, comprensión de conceptos verbales y generalización, así como deducción de conceptos no verbales. Todos estos factores considerados como determinantes para lograr un aprovechamiento escolar óptimo (Ausubel, 1976).

Los aspectos antes mencionados sirven para transferir aprendizajes, ya que la información por sí sola se puede perder, pero si se retiene en forma de respuestas generalizadas, puede ser de gran ayuda en el aprendizaje de nuevo material. La meta de la transferencia se considera lograda si la experiencia de aprendizaje previa facilita el aprendizaje de tareas posteriores (Ausubel, 1976).

Según Wickens y Meyer (1961), las universidades deben darle valor no sólo a la información específica que haya sido adquirida, sino a los efectos de transferencia que habilitan al individuo a aprender nuevo material con mayor prontitud y facilidad.

Dada la importancia de la transferencia en la educación, es importante considerar los aspectos que la favorecen, tales como:

a) Análisis. Se refiere a la capacidad de descubrir una serie de componentes a partir de un todo; es la resolución de un dato complejo en elementos más simples (Warren, 1979).

b) Síntesis. Es el acto de unir realmente o en pensamiento, dos o más datos de cualquier clase para formar una unidad compleja (Warren, 1979).

c) Abstracción. Es una operación intelectual que busca la naturaleza o esencia de un todo, aislando las cualidades que lo componen para considerarlas por separado (Anderson y Faust, 1977).

d) Conceptualización. Es la abstracción derivada del agrupamiento de objetos en función de cierta propiedad común (Ruch y Zimbardo, 1975).

e) Generalización. Abstractar lo que es común y esencial a muchas cosas para formar un concepto general que las comprenda a todas (Warren, 1979).

f) Comprensión. Es el lograr sacar consecuencias de un principio y hacer inferencias a través del entendimiento (Ausubel, 1976).

g) Razonamiento. Proceso a través del cual se resuelve un problema por medio de un concepto o principio general (Warren, 1979).

h) Lógica matemática. A través de los sistemas

hipotético-deductivos se aplican principios que el alumno debe comprender y relacionar junto con las operaciones a realizarse. Dichos sistemas consisten en aplicar una inducción que lleva a formular una hipótesis general de la cual pueden obtenerse enunciados particulares susceptibles de verificación (Ausubel, 1976).

Considerando todo lo anteriormente expuesto, se puede proponer como hipótesis que si el examen de admisión es un buen predictor, el puntaje que obtenga el alumno en el examen, deberá correlacionarse positiva y significativamente con las calificaciones de las materias cursadas durante el primer año de carrera.

ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El trabajo de investigación en el que se evalúa el examen de admisión, se divide en cuatro capítulos, los cuales se detallan a continuación para que pueda apreciarse la manera en que fue organizado:

CAPITULO UNO: Llamado "Exámenes de Admisión", trata de manera general, aspectos de historia de los exámenes desde lo más antiguo conocido hasta lo más cercano en tiempo antes de la época actual; también define la importancia y los objetivos que deben tener los exámenes para que cumplan con su

propósito y, de manera detallada, expone los diferentes tipos de exámenes que existen.

CAPITULO DOS: Se refiere a la metodología de la investigación, donde se describe el instrumento de medición, los sujetos utilizados, las variables y el procedimiento que se siguió.

CAPITULO TRES: Incluye el tratamiento estadístico y los resultados.

CAPITULO CUATRO: El cual se refiere a las discusiones y conclusiones a las que se llegaron y a las recomendaciones que se dan para futuras investigaciones.

CAPITULO UNO
EXAMENES DE ADMISION

ANTECEDENTES DE LOS EXAMENES DE ADMISION.

Judges en 1969, publicó una revisión acerca del origen y evolución de los exámenes, remontándose a la China Imperial donde se implantó por primera vez un esquema de competencia para la admisión a las oficinas públicas a través de exámenes basados en los escritos canónicos de Confucio. Dichos exámenes planteaban que las posiciones en la burocracia debían adjudicarse a hombres de mérito y capacidad probada.

En la sociedad China, la obligación familiar era muy fuerte, de tal manera que los puestos públicos se sucedían a las siguientes generaciones sin tomar en cuenta la capacidad de quien ejerciera el puesto; sin embargo, al implantarse el sistema de exámenes, se amplió la selección de aspirantes triunfando candidatos tanto de las familias del servicio civil como aquellos que carecían de dichos antecedentes. De esta forma, el nepotismo quedó debilitado.

Los métodos de exámenes se basaban en el aprendizaje de memoria de ciertos pasajes para luego comentarlos por escrito, ya que de esta manera los temas podían ser clasificados de una forma mecánica, de acuerdo con reglas establecidas. El razo-

namiento y la expresión no eran estimulados, ya que ésto podía influir subjetivamente en el juicio de los examinadores.

La principal consecuencia social de la implantación de este sistema, fue la de obtener mayor uniformidad de oportunidades.

Este ejemplo de técnica institucionalizada estuvo vigente hasta principios del siglo XX, cuando los estilos educativos de occidente provocaron una necesidad de cambio completo.

En el antiguo mundo occidental no existió nada semejante a las instituciones chinas. En la ciudad griega, la competitividad era el alma del sistema, hecho que se manifestó tanto en las contiendas atléticas como en el proceso de aprendizaje, donde prevalecía la imitación y aún la superación de las acciones ajenas. No hubo nada que representara el papel de los exámenes, no se establecían listas de aprobados ni métodos de clasificación. Las escuelas de la antigüedad daban prioridad al arte del discurso, por medio del cual, según opinaba Isócrates, no sólo se enseñaba a escribir sino a pensar en forma correcta y coherente (Judges, 1969).

Esta teoría de la educación se transmitió a la Roma Imperial, donde la selección y admisión de miembros al cuadro administrativo se basaba en el arte retórico por parte de los aspirantes y en el juicio personal de los superiores.

Debido a la invasión de los bárbaros, por siglos se

perdieron las referencias de las prácticas educativas hasta el siglo XII. A partir de entonces se estableció el debate y la controversia como una prueba de competencia y un método educativo.

En la universidad medieval, "la palabra examen incluía cierto proceso de investigación sobre la idoneidad de los candidatos, así como una prueba directa de sus realizaciones escolásticas" (Rashdall, citado por Judges, 1969).

Los medios para probar a los candidatos consistían, primero en el uso sistemático de textos prescritos y colecciones de resúmenes de pasajes literarios, y posteriormente en la controversia entre compañeros y maestros.

Las pruebas por controversia declinaron hacia el Renacimiento. En las universidades se fue perdiendo la iniciativa en la exploración del conocimiento, haciendo que los estudiantes aprendieran de memoria los argumentos ya establecidos por los maestros y evitando así el debate con conocimientos más profundos.

A mediados del siglo XVIII, la Universidad de Cambridge en Inglaterra, adoptó exámenes cuyos objetivos eran estandarizar el rendimiento, satisfaciendo así la aspiración de los estudiantes que trabajaban bajo supervisión y sometían constantemente sus conocimientos a pruebas muy rigurosas.

En Oxford, surgió también la necesidad de un cambio

en el sistema de selección, que hasta entonces había sido regido por el "Estatuto de Exámenes" elaborado en 1800, el cual establecía las materias tradicionales heredadas del antiguo occidente. Las reformas a dicho estatuto se concentraron en enfatizar a los clásicos, las matemáticas y la física.

En ambas universidades, los exámenes eran en extremo competitivos, ya que se esperaba que sólo una minoría muy seleccionada pudiera disfrutar del privilegio de ingresar a sus instituciones (Holmes y Lauwerys, 1969).

Con el tiempo, los exámenes se fueron ampliando admitiendo nuevas disciplinas. Se incluyó el trabajo escrito en lugar de la controversia oral. La cuestión que se planteaban los examinadores no era averiguar si un candidato era competente para obtener su título, sino el grado de competencia con que lo había logrado.

En Francia, se formó la tradición de la presentación oral sumamente pulida y culta de cualquier argumento que se quisiera evaluar. La competitividad era muy alta, ya que al igual que en Gran Bretaña, se pretendía lograr la excelencia (Judges, 1969).

Hasta entonces, lo que siempre se enfatizó en los exámenes fue el plan de estudios de los estudiantes no graduados, sin tomar en cuenta que los estudios universitarios tienen su fundamento esencial en la escuela, por lo que la línea

límitrofe que separa al pupilo en su fase escolar de aquel que ingresa con éxito a la universidad, no había sido investigado. La solución más efectiva al problema de determinar la entrada a la universidad la dió Alemania.

Durante el reinado de Federico el Grande (a mediados del siglo XVIII) se separaron claramente las dos etapas educativas: la escolar y la universitaria. Se usó un instrumento de control que era un examen final de la etapa escolar, el cual cumplía con dos funciones: la de proporcionar el visto bueno de salida para aquellos que terminaban la educación regular, y la de actuar como puente de paso hacia una etapa más elevada.

Estos exámenes, que autorizaban el ingreso a una universidad alemana, incluían como obligatorias las materias de matemáticas y la habilidad para manejar ideas. Debido a la elevada calidad esperada, eran pocos los que podían llegar al examen, y por lo tanto, pocos los que podían realizar estudios superiores (Holmes y Lauwerys, 1969).

Tanto la aportación alemana, como los cambios que a consecuencia de la Segunda Guerra Mundial se suscitaron, fundaron las bases para los actuales exámenes de admisión, los cuales han cumplido desde entonces con la finalidad de seleccionar a aquellos estudiantes que inicien la etapa escolar correspondiente a la universidad (Judges, 1969).

IMPORTANCIA, DEFINICION Y OBJETIVOS DE LOS EXAMENES DE ADMISION.

Las sociedades modernas en general, imponen cierto nivel de escolaridad mínimo para ejercer una labor en la vida pública. Este aspecto, entre otras muchas razones, provoca que cada vez haya una mayor demanda de educación, sin embargo, existe una escasa capacidad de recursos por parte de las instituciones para satisfacerla e insuficientes fuentes de trabajo en la sociedad para el número cada vez mayor de egresados (Outon Mato, 1982).

De ésto surge la importancia que a los exámenes se les da hoy en día; si hay más aspirantes que vacantes, ¿de qué manera se elige al candidato para una plaza?. Holmes y Lauwerys (1969), proponen cuatro alternativas: la primera es la suerte, decidiendo por medio del juego o del azar quién es el elegido; la segunda implica alguna clase de favoritismo tomando en cuenta la familia a la que pertenece el candidato, su origen o recomendaciones de personas influyentes (nepotismo); la tercera se refiere a cobrar altos honorarios por comisiones o instrucciones (cohecho).

Las tres alternativas anteriores resultan contrarias a la vida académica, que es (o debe ser), independiente del origen, raza, sexo o religión, lo que hace a estos procedimientos métodos inaceptables por irracionales.

Para las sociedades democráticas, que paradójicamente

cada día se vuelven más desiguales, queda una cuarta alternativa que es la de aceptar o rechazar a los candidatos a través de un examen de admisión, el cual se vuelve más necesario a medida que aumenta la competencia en las actividades profesionales.

Establecido lo anterior, es necesario definir al examen de admisión:

El examen de admisión es una tarea que debe ser realizada lo mejor posible por el examinado en un tiempo futuro determinado, con el objeto de recibir información sobre su aprendizaje y de cuyo éxito depende que se obtenga una plaza en la universidad . (Brereton, p. 67, 1969).

Es, por lo tanto, el instrumento de eliminación y selección que permite controlar el acceso a la educación superior (Bowles, 1969).

Con base a esta definición, se pueden ampliar los conceptos señalados:

-- Tarea, la cual puede consistir en preguntas o ensayos orales o en forma escrita; es necesario aclarar al candidato de qué clase de tarea se trata, ya sea en el mismo momento del examen o previamente con la guía de estudios respectiva.

-- Realizada lo mejor posible: en todos los exámenes se obtiene directa o indirectamente una recompensa, siempre y cuando se realice lo mejor posible. En los exámenes de matriculación, el éxito depende de si el estudiante logra el estandar requerido por la institución y la recompensa la constituye el ingreso a la universidad.

-- En un tiempo futuro determinado: el cuándo tengan que realizar las tareas determina una de las características más importantes de los exámenes, principalmente la referente a la influencia ejercida por el examen en el comportamiento o conducta del candidato, y dentro del intervalo que va desde su decisión para rendir la prueba, hasta el acontecimiento mismo.

-- Para recibir información sobre su aprendizaje: los conocimientos adquiridos durante la educación preparatoria indican el nivel general de entrenamiento y disciplina que posee el estudiante, aspectos importantes que, junto con otras áreas, deben evaluarse para determinar el ingreso a la educación superior (Outon Mato, 1982).

Existen tres objetivos principales en la aplicación de los exámenes de admisión (Outon Mato, 1982):

a) Evaluar: para conocer los beneficios de la educación es importante evaluar qué y cuánto han aprendido los estudiantes.

b) Pronosticar: para garantizar los diferentes niveles de rendimiento profesional, es necesario obtener un indicador de lo que ya sabe el estudiante y en base a ello, suponer su futuro desempeño académico.

c) Seleccionar: todo aquel que desea continuar estudios a nivel superior de enseñanza, es inevitable que se someta a un examen de admisión, ya que no es posible seleccionar a los aspirantes por medio de sorteos o recomendaciones.

Para que los exámenes de admisión cumplan con los objetivos antes mencionados, Fermín en 1971, señala ciertas características que los exámenes deben tener:

1. Validez. La validez de un examen se garantiza cuando éste cumple con el fin para el que ha sido elaborado; es decir, cuando mide lo que debe medir.

2. Confiabilidad. Un examen es confiable cuando aplicado varias veces y en iguales condiciones o circunstancias, arroja aproximadamente el mismo resultado. Para ello deben considerarse diversos factores tales como horario, situación emocional del alumno, tiempo de realización del examen, entre otros. La confiabilidad es el grado de consistencia con que un instrumento mide algo.

3. Objetividad. La objetividad se asegura por la reducción al mínimo de sentimientos y la influencia subjetiva de quien corrige el examen; para ello se deben plantear pregun-

tas concisas, concretas y lo más representativas posible.

4. Amplitud. El examen debe contener todo el material que se desee explorar, o la mayor parte posible, para que así pueda asegurar su consistencia.

5. Facilidad. Todo examen debe ser de fácil manejo, tanto para el examinado como para el examinador, sencillo para su aplicación, interpretación y calificación. Debe ser elaborado para obtener economía de esfuerzo.

El lugar destinado al examen debe reunir las condiciones adecuadas. Deben observarse las normas pedagógicas sobre las condiciones físicas e higiénicas del salón y factores ambientales.

Las instrucciones que regirán para el examen deben dictarse en forma clara y concisa.

Se debe anunciar con anticipación la fecha del examen, el asunto o los asuntos a explorar y el tipo de prueba que se utilizará.

DIVERSOS TIPOS DE EXAMENES.

Las pruebas son consideradas como un instrumento de medición que si está bien diseñado, proporciona las estimaciones más realistas de lo que se quiere evaluar. No por ello se deja de reconocer el valor de otros mecanismos e instrumentos de medición, como las entrevistas y la observación, pero estos

y b) pruebas de ensayo.

Pruebas objetivas. Las pruebas objetivas se caracterizan por estar construidas a base de reactivos, cuya respuesta no deja lugar a dudas con respecto a su corrección o incorrección. Dichas pruebas suponen tal rigor en su elaboración y análisis, que para producirlas se debe contar con personal bien calificado, así como con el material que concierne a los aprendizajes mismos que la prueba va a medir.

Un ejemplo concreto de este tipo de pruebas es el de admisión a las instituciones educativas, que se utiliza para atender a un gran número de solicitantes y cuyos resultados dan lugar a la importante decisión de aceptación o rechazo de los aplicantes. La elaboración de estas pruebas supone un conocimiento amplio tanto de los objetivos como del contenido, para así poder hacer una distribución correcta y no incurrir en errores surgidos del subjetivismo. Para lograrlo se hace una breve relación de los temas, objetivos o conductas que deben incluirse en la prueba, ponderando la jerarquía de cada contenido o reactivo.

Se entiende por reactivo el planteamiento de una situación que requiere solución, que propone acciones o suscita reacciones que se traducen en respuestas, de cuyo grado de acierto sea posible hacer un diagnóstico sobre los alcances del aprendizaje (Carreño, 1982). Los diferentes tipos de reactivos con sus características se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2
 "CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS
 DE REACTIVOS"

REACTIVO	CARACTERISTICAS
1. Completamiento/ respuesta simple	Se refiere a completar una proposición incompleta con un término, frase específica, símbolo o dato. Es útil para explorar conocimientos simples, pero no es muy recomendable porque se presta a que los alumnos adivinen más que sepan.
2. Respuesta alterna/ sí-no/falso-cierto	Se caracteriza por limitar la respuesta a una de dos opciones. Debido a que las posibilidades de acertar por azar son del 50%, no se considera muy recomendable.
3. Jerarquización/ ordenamiento	Se caracteriza por ofrecer una lista de datos que deberán ser ordenados de acuerdo a un criterio específico. Es útil cuando se esperan del estudiante conductas de discriminación, ordenamiento o de establecimiento de secuencias. Su principal dificultad es la calificación, ya que un error en la secuencia, conlleva a más errores.
4. Apareamiento/ correspondencia	Se refiere a establecer relaciones entre elementos de dos grupos o series. Debe reducirse al mínimo el margen de probabilidad de acierto por azar.
5. Localización/ identificación	Se refiere a la verificación de conductas sobre un material esquemático o gráfico. Es muy importante contar con reproducciones claras de los materiales gráficos para evitar errores.
6. Opción múltiple	Se caracteriza por estar constituido por un enunciado incompleto o una pregunta, y varias posibles respuestas, entre las cuales se debe elegir la correcta. Debe cuidarse especialmente la redacción; las respuestas deben ser lógicas y verídicas y deben consistir en una idea completa. El número de respuestas es muy importante, debe ser amplio para que el alumno reflexione sobre la correcta.

Pruebas de ensayo. Las pruebas de ensayo se caracterizan en que a partir de una pregunta o indicación general, el examinado elabora su propia respuesta; articula y expresa su solución, sin encerrarla en una estructura o molde determinado. El alumno elabora y procesa su respuesta y tiene amplia libertad para usar el vocabulario o las formas de expresión que crea convenientes.

Mediante las pruebas de ensayo es posible provocar respuestas que no se consiguen mediante pruebas objetivas, siendo éste el único medio para evidenciar algunas formas de aprendizaje complejo, en tanto supone capacidad para interrelacionar aprendizajes previos, transferencia de conocimientos y comprensión global de los hechos y fenómenos en los que los procesos pueden tener aplicación.

También es cierto que estas maneras de examinar suelen ser objeto de calificaciones con un rango de confiabilidad tan bajo, que hace de las pruebas de ensayo un instrumento improcedente para la medición rigurosa del aprovechamiento. Su uso debe restringirse sólo para aquellos niveles y tipos de aprendizaje que no sean susceptibles de exploración por otro medio (Carreño, 1982).

Pruebas Psicométricas.

La principal función de las pruebas psicométricas consiste en medir diferencias entre los individuos o entre

las reacciones del mismo individuo en distintas ocasiones (Anastasi, 1974). Son así mismo, medidas objetivas y tipificadas de una muestra de conducta. Su valor predictivo depende del grado en que sirve como indicador de una área de la conducta relativamente amplia y significativa. Su validez, definida como la correlación de una prueba con un criterio específico, indica que se debe relacionar la actuación en dicha prueba con otros hechos o variables independientes que influyen en aquello que se está considerando medir (Anastasi, 1974).

Las pruebas psicométricas miden la capacidad o potencialidad individual en el sentido de que una muestra actual de conducta puede emplearse como indicadora de otra conducta futura. La tipificación supone uniformidad de procedimientos en la aplicación y puntuación de la prueba.

Es en los colegios donde se aplican las pruebas psicométricas en mayor escala. La clasificación de los alumnos respecto a su aptitud para aprovechar distintos tipos de instrucción escolar, la identificación de los intelectualmente dotados, el diagnóstico de los fracasos académicos, el consejo educativo y profesional de los estudiantes de enseñanza media y superior y la selección de los aspirantes a las escuelas profesionales, constituyen algunos de los muchos usos educativos de dichas pruebas (Adkins, 1981).

Existen diversos tipos de pruebas psicométricas,

sin embargo, se analizarán aquellas relacionadas con el nivel intelectual (Dominós) y aptitudes (Razonamiento Verbal y Abstracto del DAT), debido a que la finalidad del examen psicométrico aplicado consiste en evaluar el nivel intelectual, la capacidad de verbalizar conceptos, la habilidad de razonamiento y abstracción; aspectos considerados de gran importancia para llevar a cabo los estudios satisfactoriamente en la institución.

Cabe señalar que las desventajas de las pruebas tanto de inteligencia como de aptitudes son que tienden a perpetuar una concepción limitada de la capacidad, dado que la información que ofrecen sobre las funciones intelectuales y de aptitudes es muy restringida (Anastasi, 1974).

El empleo de estas pruebas ha sido cuestionado para el ingreso a la enseñanza superior ya que pueden excluir a personas capaces, que por no obtener un alto puntaje en estas pruebas, son rechazadas aún cuando poseen otro tipo de talentos (Anastasi, 1974).

Otra crítica se basa en que estas pruebas estimulan la toma de decisiones impersonales y mecánicas. También se ha afirmado que tanto el rendimiento escolar como las puntuaciones en las pruebas de inteligencia y aptitudes arrojan correlaciones negativas y significativas con respecto a la ansiedad en las pruebas (Anastasi, 1974).

Pruebas de nivel intelectual. Las pruebas de inteligencia evalúan la capacidad de un estudiante para aprovechar la enseñanza así como aquello que ha aprendido (Salvia e Ysseldyke, 1981). Dichas pruebas se clasifican como verbales y no verbales.

Algunas de estas pruebas se han utilizado especialmente para la admisión y orientación para los estudiantes universitarios, las cuales proporcionan una estimación aproximada de su nivel intelectual. Tal es el caso del Test de Dominós de Anstey, el cual fue utilizado en este estudio.

El Dominós es una prueba gráfica no verbal, de inteligencia, destinada a valorar la capacidad de una persona para conceptualizar y aplicar el razonamiento sistemático a nuevos problemas (Manual del Test de Dominós, 1974).

Para ello se elaboraron una serie de diseños que, bajo la forma de conjuntos de fichas de dominós, son presentados en orden de dificultad creciente. Los principios que se desarrollan en la prueba son los siguientes:

- Simetría
- Alternancia y Progresión Simple
- Asimetría

- Progresión Circular
- Progresión Compleja
- Combinación de Principios Previos
- Adición y Sustracción

El test de Dominós es considerado como uno de los mejores instrumentos para la medida del factor "g".

Charles Spearman desarrolló una teoría en donde sostiene que todas las actividades intelectuales comparten un factor común llamado "factor general" o "g". La correlación positiva entre dos funciones cualesquiera se atribuye al "factor general". Cuanto más "saturadas" estén dos funciones con el factor "g", más alta es la correlación entre ellas (Anastasi, 1974). Según un análisis factorial de Vernon, la "saturación" de "g" para el Dominós es de .90 .

Con la prueba de Dominós puede valorarse la capacidad de una persona para: a) percibir exactamente el número de puntos de cada conjunto de fichas; b) descubrir el principio de organización del conjunto; y c) resolver mediante la comprensión de dichos principios, la cantidad de puntos que ha de colocar en cada una de las mitades de la ficha de dominó en blanco, para completar el diseño.

La prueba se usa especialmente cuando se desea obtener una estimación de la capacidad intelectual de un grupo de estudiantes numeroso con un margen suficiente de confiabi-

lidad. La prueba de Dominós tiene un coeficiente de confiabilidad que va de .850 a .910 . El coeficiente de validez es de aproximadamente .550; esta cifra se considera satisfactoria, puesto que son excepcionales las instancias en que sobrepasa un coeficiente de validez de .70 (Manual del Test de Dominós de Anstey, 1974).

Pruebas de Aptitudes. Las pruebas de aptitudes tienen por objeto predecir realizaciones futuras, explorando los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas. Se han desarrollado para ayudar a la orientación vocacional, a la asignación de empleos y a los programas de selección y clasificación (Anastasi, 1974).

Existen una serie de baterías de aptitud múltiple tales como Test de Aptitudes Primarias (PMA) y el Test de Aptitudes Diferenciales (DAT) de Vennet, Seashore y Wesmar, elaborado en 1947.

Para el presente estudio se eligió el DAT dado que su correlación con los criterios de rendimiento académico va de .70 a .80 (Anastasi, 1974).

El DAT arroja las siguientes puntuaciones:

-- Razonamiento Verbal. Mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Evalúa la habilidad para abstraer, generalizar y pensar en forma organizada. Puede predecir el éxito en ocupaciones donde son importantes las

relaciones complejas en el lenguaje y el uso de conceptos.

-- Habilidad Numérica. Mide la habilidad para razonar con números, manipular relaciones numéricas, operar materiales cuantitativos y manejar conceptos numéricos. Predice el éxito en matemáticas, física, química e ingeniería, y en general en profesiones relacionadas con las ciencias físicas.

-- Razonamiento Abstracto. Mide la habilidad para razonar en forma no verbal, percibir las relaciones entre patrones de figuras abstractas y generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje. Este test se puede usar como prueba de inteligencia ya que mide abstracción y puede correlacionarse con la prueba de Dominós.

-- Relaciones Espaciales. Mide la habilidad para percibir objetos en forma tridimensional en base a un plano bidimensional. Predice éxito en dibujo lineal, diseño, arquitectura, arte, modelado y decoración.

-- Razonamiento Mecánico. Mide la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas. Predice el éxito para operar y reparar artefactos o dispositivos complejos y para ocupaciones como mecánica, carpintería, entre otras.

-- Velocidad y Exactitud. Mide rapidez de percepción, habilidad para retener algo en la memoria inmediata,

y la rapidez de reacción al trabajar con combinaciones de números o letras. Predice rapidez en trabajos con archivos, codificadores, departamentos de almacén, entre otros.

Existen varios datos de validez para el DAT, cuya mayoría se refiere a la validez predictiva en función del rendimiento en el nivel de enseñanza secundaria y en el universitario. Muchos de los coeficientes son altos (entre .70 y .80), aún con intervalos de tres años entre los datos de la prueba y los del criterio (Anastasi, 1974).

Pruebas aplicadas en el presente estudio.

Del estudio y análisis de todas las pruebas de rendimiento académico y psicométricas antes mencionadas, se procedió a elegir para la elaboración del examen de admisión aquellas consideradas adecuadas para evaluar los diferentes aspectos que el ITAM requiere de sus futuros alumnos.

La primera sección del examen que evalúa la aptitud académica se compone de tres partes:

a) Comprensión de lecturas; la cual se evalúa con una respuesta de ensayo dado que es necesario conocer la capacidad del alumno para analizar y sintetizar conceptos verbales, y otras de opción múltiple por la objetividad que representan.

b) Problemas prácticos; esta parte está elaborada a base de respuestas breves y de opción múltiple, por con-

siderar a dichos reactivos como adecuados por la objetividad en su evaluación.

c) Matemáticas; esta parte consiste en preguntas de opción múltiple debido a que se estimó que este tipo de reactivo era el más adecuado para evaluar los conceptos matemáticos básicos sin dar al estudiante la oportunidad de mostrar conocimientos no requeridos por el examen.

En lo que respecta a la sección psicométrica del examen de admisión, se eligieron:

a) Test de Dominós, dado que arroja una estimación del nivel intelectual de los estudiantes.

b) Razonamiento verbal, ya que evalúa el manejo adecuado de conceptos verbales.

c) Razonamiento abstracto, debido a que mide la capacidad de abstracción, generalización y deducción de principios.

La prueba de habilidad numérica no se consideró debido a que se elaboró un examen de matemáticas que incluye los prerequisites que el alumno debe poseer en dicha área.

Las pruebas de relaciones espaciales, razonamiento mecánico y velocidad y exactitud, no fueron igualmente utilizadas ya que sus características no se ajustan a los antecedentes que requiere la Institución.

CAPITULO DOS

METODOLOGIA

INSTRUMENTOS.

Como instrumento de medición para el presente estudio, se utilizó un examen de admisión que determinó el ingreso de los alumnos al ITAM (ver Apéndice I).

El examen se elaboró en base a las características que el ITAM requiere de los alumnos, que como ya se mencionó, son: análisis, síntesis, abstracción, conceptualización, generalización, comprensión, razonamiento y lógica matemática.

Por otro lado, el Instituto supone que todos los alumnos deben poseer un nivel intelectual suficiente para poder cursar su carrera satisfactoriamente. El nivel de inteligencia influye en aspectos cualitativos del rendimiento, afecta la rapidez con que se adquieren actitudes de aprendizaje, a la ejecución de tareas estructuradas de clasificación y a la estrategia para resolver problemas (Ausubel, 1976).

Wickens y Meyer (1961), afirman que un test de inteligencia mide aptitudes y en base al resultado que de él se obtenga, se puede predecir con cierto éxito el aprovechamiento escolar.

Se tomaron en cuenta las características antes mencionadas para elaborar la primera sección del examen (Aptitud Aca-

démica), de modo que a través de ella, se evalúen dichos aspectos. En cuanto a la segunda sección (Psicométrica), se eligieron aquellas pruebas que miden una o más de estas áreas.

Es importante destacar que el examen fue elaborado por parte tanto de las autoridades del Instituto como por quienes realizan la presente investigación en lo que se refiere a planeación, estructura, contenido, tiempo de respuesta y puntaje.

Examen de Admisión.

El examen comprende varias pruebas que pueden agruparse en dos grandes categorías:

1. Aptitud Académica. Es una prueba dispuesta a indicar la capacidad intrínseca o de disposición de un alumno para emprender con éxito una actividad determinada (Warren, 1979).

2. Psicométrica. Mide la capacidad o potencialidad individual de los alumnos en las áreas que se evalúan (Anastasi, 1974).

La prueba de Aptitud Académica consta de tres partes:

1.1. Comprensión de Lecturas. Esta sección está formada por cuatro lecturas de temas diversos (economía, política, problemas sociales y fábulas), las cuales fueron obtenidas de los libros de texto del Departamento de Estudios Ge-

nerales, el cual imparte materias humanísticas durante los primeros semestres a todos los alumnos que ingresan al ITAM independientemente de la carrera que deseen cursar.

Este subtest evalúa el manejo de conceptos verbales, la comprensión, así como la capacidad de analizar y sintetizar el contenido. Dado que estos requisitos son necesarios para el desempeño satisfactorio de las materias correspondientes, se espera que todos los alumnos obtengan un alto puntaje.

La comprensión de lecturas se califica con una respuesta de ensayo en cada una de las lecturas y por medio de preguntas de opción múltiple. Como ya se mencionó en el capítulo anterior, las pruebas de ensayo se caracterizan en que a partir de una pregunta el alumno elabora su propia respuesta, expresando su solución sin encerrarla en una estructura determinada, provocando respuestas que no se consiguen por medio de las preguntas objetivas (Carreño, 1982). Sin embargo, esta manera de examinar suele tener un rango de confiabilidad bajo; es por ello que se combinó con preguntas de opción múltiple, las cuales suponen reflexión del alumno al tener que elegir entre varias alternativas, la respuesta correcta. A diferencia de las preguntas de ensayo, las de opción múltiple ofrecen mayor objetividad al calificarlas.

El puntaje global de esta parte es de 30 puntos.

1.2. Problemas Prácticos. A través de 10 problemas prácticos, se mide la capacidad de abstracción y análisis del estudiante, requisitos que el ITAM solicita de sus alumnos.

En este componente, se le presenta al aspirante un conjunto de situaciones que requieren de una serie de actos o de procesos de pensamiento para llegar a un fin determinado; según Ausubel (1976), la solución de problemas se refiere a la reorganización de experiencias previas junto con los componentes de situaciones problema que se le presentan al individuo para alcanzar un objetivo predeterminado; para llegar a dicho objetivo es necesario pasar por cinco etapas: a) tener un estado de duda o conocimiento de la dificultad; b) hacer un intento por identificar el problema con ideas anteriores pertinentes para reorganizarlas en forma de hipótesis; c) probar la hipótesis; d) comprender la solución; y e) aplicar dicha solución al problema.

Los problemas prácticos están elaborados con base en respuestas breves y de opción múltiple; las primeras se caracterizan por establecer un interrogante que debe complementarse con un término o dato cuyo conocimiento se busca comprobar. Sin embargo, la desventaja que presenta este tipo de respuesta es que el alumno adivine lo que se le pide; es por ello que se incluyen preguntas de opción múltiple, que

como ya se mencionó, suponen mayor objetividad y confiabilidad.

El puntaje otorgado a este componente es de tres puntos por problema dando un total de 30 puntos.

1.3. Matemáticas. Esta sección consta de 33 problemas que requieren para su solución de conocimientos de álgebra, trigonometría y geometría analítica.

Esta parte fue elaborada por el Departamento de Matemáticas Aplicadas, el cual en base a las materias que imparte a los alumnos de todas las carreras, determinó los tres requisitos necesarios; suponiendo que los que obtengan mayor puntaje en estos problemas, pueden cursar satisfactoriamente las materias correspondientes.

Los problemas de matemáticas se plantearon en base a respuestas de opción múltiple, obteniendo un puntaje global de 33 puntos.

El examen Psicométrico consta de tres partes:

2.1. Dominós. Como ya se mencionó, el Test de Dominós es una prueba no verbal de inteligencia, destinada a valorar la capacidad de una persona para conceptualizar y aplicar el razonamiento sistemático, siendo éste un proceso del pensamiento, necesario para resolver un problema por medio de un principio general (Warren, 1979). Está elaborado por una serie de 48 diseños que bajo la forma de conjuntos de fichas de dominós, son presentados en orden creciente de dificultad.

Esta prueba se seleccionó ya que proporciona una estimación aproximada del nivel intelectual, requisito que el Instituto necesita de los alumnos, con el fin de que cursen satisfactoriamente todas las materias que incluye la carrera elegida.

Otra de las razones de su selección, es que es una prueba colectiva. La ventaja de dichas pruebas es que se pueden aplicar simultáneamente a un gran número de personas, utilizando solamente elementos impresos y respuestas sencillas que pueden anotarse en la hoja de respuestas, suprimiendo la necesidad de establecer una relación interpersonal entre el examinador y el examinado (Anastasi, 1974). Por otro lado, la puntuación es más objetiva, ya que se califica con la certeza de que sólo existe una respuesta correcta. Sin embargo, esta prueba tiene una gran desventaja, que comparte con todas las grupales, que el examinador tiene poca relación con los alumnos y cualquier condición temporal de enfermedad, fatiga, preocupación, ansiedad que pueda limitar su actuación en el test, difícilmente se descubre (Anastasi, 1974).

El puntaje máximo de esta prueba es 48.

2.2. Prueba de Razonamiento Verbal del Test de Aptitud Diferencial (DAT). A través de 50 oraciones incompletas, esta prueba mide la habilidad del alumno para abstraer, generalizar y pensar en forma organizada, así como para compren-

der conceptos expresados en palabras; dichas oraciones deben ser completadas a fin de que tengan un significado verdadero.

Este subtest se seleccionó debido a que el estudiante del ITAM necesita manejar adecuadamente conceptos verbales, además de presentar las ventajas antes mencionadas de los tests colectivos.

La calificación máxima es de 50 puntos.

2.3. Prueba de Razonamiento Abstracto del Test de Aptitud Diferencial (DAT). Esta prueba mide la habilidad para percibir las relaciones entre patrones de figuras abstractas, para razonar en forma no verbal y para generalizar y deducir principios con base en 50 diseños que no incluyen lenguaje.

Como ya se dijo anteriormente, las mediciones de este componente se relacionan con los requisitos que necesita el ITAM, así mismo, se eligió esta prueba por presentar las ventajas arriba mencionadas de los tests colectivos.

El puntaje máximo es de 50 puntos.

Ponderaciones de los puntajes. Para determinar el puntaje global del sujeto, se otorgó un 70% a la parte de Aptitud Académica y un 30% al examen Psicométrico. Las ponderaciones otorgadas a cada una de las partes del examen se dieron de esta forma ya que a las autoridades del ITAM les interesaba

más el área académica que la psicométrica, además de que la parte de Aptitud Académica trata también de medir la capacidad de razonamiento y de abstracción, por lo que se consideró que no era necesario darle más peso al área psicométrica.

Debido a que cada prueba arroja un puntaje máximo diferente, se hizo una conversión de dicho puntaje a la escala 1:10 con el fin de manejar los resultados con mayor facilidad. La conversión se realizó dividiendo el puntaje máximo entre sí mismo y multiplicando el resultado por 10, de tal manera que todas las pruebas dan como máxima calificación el 10.

La prueba de Aptitud Académica, como ya se mencionó, se pondera con un 70%. Para obtener el promedio se suman los puntajes de los tres componentes y se divide entre tres, este resultado se multiplica por siete, obteniéndose así el porcentaje correspondiente a esta parte.

En el Psicométrico se suman los tres puntajes que se dividen entre tres con el fin de obtener el promedio y sacar el 30% correspondiente.

Del puntaje global obtenido, se decidió que sólo los alumnos que obtuvieran una calificación final de más de 45% ingresaban a la institución, tomando el mismo criterio para todas las carreras.

VARIABLES.

En toda investigación, el aspecto a analizar es la variable dependiente, la cual se encuentra determinada o influenciada por la o las variables independientes.

En el presente estudio, la variable dependiente que se examina es el promedio global de las materias cursadas durante el primer año de carrera (ver Apéndice II).

Las variables independientes son:

a) Promedio de Preparatoria: Esta variable se considera importante dado que es de suponer que un estudiante que haya tenido un buen desempeño académico anterior, está mejor preparado para hacer la carrera profesional. Como ya se mencionó, el promedio de preparatoria predice el aprovechamiento académico en la universidad, mejor que las pruebas de aptitud académica (Endler y Steinberg, citados por Ausubel, 1976).

Por esta razón, se espera que el promedio de preparatoria se relacione positivamente con el promedio anual del estudiante.

b) Calificación de la primera parte de la prueba de aptitud académica (Comprensión de Lecturas): Dado que esta sección evalúa el manejo y la comprensión de conceptos verbales así como la capacidad de análisis y síntesis, componentes relacionados con la transferencia de aprendizaje, se espera obtener una relación positiva con los promedios de todos los alumnos, ya

que independientemente de la carrera que cursen, todos llevan materias humanísticas que requieren de dichos aspectos.

c) Calificación de la segunda parte de la prueba de aptitud académica (Problemas Prácticos): La solución de problemas prácticos enfatiza el descubrimiento de una respuesta particular que lleva a la solución. Los problemas pueden solucionarse sin necesidad de desarrollar nuevas habilidades, la importancia está en descubrir cuál de las habilidades presentes es la apropiada a la situación (Wickens y Meyer, 1961).

Para que ésto se lleve a cabo, es necesario abstraer y analizar, habilidades que se miden a través de este subtest.

Las capacidades de abstracción y de análisis son necesarias para poder desempeñar satisfactoriamente cualquier materia académica, por lo cual, se espera que su relación con el promedio global sea positiva y significativa para todos los alumnos y especialmente para aquellos que cursen Matemáticas Aplicadas y Economía.

d) Calificación de la tercera parte de la prueba de aptitud académica (Matemáticas): Todos los alumnos del ITAM cursan la materia de matemáticas, por lo tanto es necesario que tengan un grado suficiente de conocimientos lógicos y capacidad deductiva. Es de esperarse que el promedio anual de los estudiantes que cursen la carrera de Matemáticas Aplicadas, Economía,

Administración y Contabilidad, se correlacionen positivamente más con esta parte del examen que el de alumnos de Derecho y Ciencias Sociales, que aunque cursan esta materia, es de manera más somera que los otros.

e) Calificación de la primera parte del examen psicométrico (Dominós): Un test de inteligencia puede ser muy útil para predecir el futuro aprovechamiento de un individuo, ya que mide aptitudes relacionadas con el rendimiento escolar (Wickens y Meyer, 1961).

Esta prueba mide los aspectos que intervienen en el razonamiento sistemático (anticipación, organización y planeación) y por lo mismo da una medida del nivel intelectual, con lo que se espera que sus resultados correlacionen significativa y positivamente con el promedio anual de todos los alumnos, ya que se considera que quienes poseen dichos requisitos pueden desempeñar satisfactoriamente todas las materias.

f) Calificación de la segunda parte del examen psicométrico (Razonamiento Verbal del DAT): Anastasi (1974) afirma que el razonamiento verbal del DAT da altas correlaciones con la mayoría de los cursos de estudio.

Esta sección evalúa elementos tales como abstracción, generalización, pensamiento organizado, así como la habilidad para comprender conceptos verbales.

Aún cuando dichos elementos son necesarios pa-

ra cualquier carrera, es de esperarse que las calificaciones anuales de los alumnos de Derecho y Ciencias Sociales correlacionen más significativamente con los resultados de este subtest que las del resto de los estudiantes.

g) Calificación de la tercera parte del examen psicométrico (Razonamiento Abstracto del DAT): La capacidad de comprender conceptos no verbales, además de la habilidad para deducir, son elementos muy importantes que deben poseer principalmente los alumnos que cursen las carreras de Matemáticas Aplicadas y Economía, por lo cual se espera que el promedio anual de dichos alumnos correlacione positivamente y de manera muy significativa con las calificaciones de este subtest.

Cabe señalar que la mayoría de los datos de validez en el DAT se refieren a la validez predictiva en función del rendimiento en el nivel de enseñanza universitaria (Anastasi, 1974).

SUJETOS.

La muestra utilizada estuvo determinada por el número de personas que presentaron examen de admisión (529). De este total, 298 fueron admitidas, se inscribieron 283 y, para el presente estudio, se tomó una muestra de 246 alumnos, debido a que 37 del total de inscritos, tenían algún dato faltante.

La muestra se considera significativa ya que está com-

puesta por casi todos los alumnos admitidos a la Institución, siendo de esta manera representativos de la población estudiantil del ITAM.

La muestra total fue dividida en subgrupos. El criterio de clasificación fue la carrera elegida, dado que los resultados pueden ser diferentes para cada uno, arrojando algunos de estos datos de mayor validez predictiva que otros.

De los 246 sujetos que componen la muestra, 150 son del sexo masculino (60.97%) y 96 del sexo femenino (39.03%).

La edad de los sujetos fluctuó entre 18 y 23 años, con una media de 20 años.

La carrera a la que ingresó un mayor número de alumnos fue la de Administración con un total de 104 (42.3%). A la carrera de Economía ingresaron 65 alumnos (26.4%). Para Contabilidad, se inscribieron 49 (20%). Las carreras que menor número de alumnos tuvieron son: Derecho, 12 alumnos (4.9%); Matemáticas Aplicadas, 10 (4%); y Ciencias Sociales, 6 (2.4%).

El 94.4% de los alumnos provenían de escuelas preparatorias particulares, y el 5.6% de preparatorias oficiales.

La distribución de los sujetos por carreras, se presenta en la Tabla 3.

TABLA 3
 "DISTRIBUCION DE LOS ALUMNOS POR CARRERAS"

CARRERA	No. SUJETOS	MASC.	FEM.
ADMINISTRACION	104	60	44
CIENCIAS SOCIALES	6	1	5
CONTABILIDAD	49	24	25
DERECHO	12	6	6
ECONOMIA	65	54	11
MATEMATICAS APLICADAS	10	5	5
TOTAL	246	150	96

PROCEDIMIENTO.

La primera parte del examen de admisión, Aptitud Académica, fue elaborada en base a los requisitos antes mencionados. Antes de aplicarlo a los alumnos de nuevo ingreso, se hizo un estudio piloto con 18 miembros del personal docente y 30 alumnos de los últimos semestres de carrera. Esto se hizo con el fin de evaluar si el contenido y la estructura de las preguntas eran adecuados. Dado que el examen sí cumplió con las características solicitadas, se procedió a su aplicación.

Cada aspirante interesado en ingresar al ITAM, se presentó a hacer su examen de admisión llevando como requisitos una fotografía actual y el certificado de preparatoria o la correspondiente constancia de estudios; así mismo se le entregó una guía de estudio, la cual se elaboró en base al propio examen de admisión con el fin de que los alumnos interesados en presentarlo, estuvieran preparados en la fecha que se les asignó. El examen se aplicó en ocho diferentes ocasiones.

Los alumnos que se presentaron en sus respectivas fechas de aplicación, fueron distribuidos en diferentes salones de clase por orden alfabético. Se procedió a pasar lista de asistencia, checando e identificando a cada alumno con la fotografía de la solicitud de examen. A cada alumno se le asignó un número clave, el cual se utilizó durante la aplicación, calificación y entrega de resultados.

Se dieron dos horas para resolver la prueba de Aptitud Académica (primera sección) y una hora y media para el examen psicométrico (segunda sección), con un descanso de 15 minutos entre ambas partes.

Las instrucciones para resolver cada componente del examen se dieron tanto por escrito como de manera verbal siempre por la misma persona con el fin de que fueran iguales para todos (ver Apéndice I).

Al finalizar su examen, cada alumno recibió por escrito la fecha de entrega de resultados, siendo ésta siempre seis días después de la presentación del examen. A los alumnos se les retroalimentó individualmente dándoles los resultados de su examen e indicándoles si eran o no admitidos; que como ya se mencionó, deberían obtener un puntaje global mayor a 45%.

CAPITULO TRES
PROCEDIMIENTO ESTADISTICO. RESULTADOS.

PROCEDIMIENTO ESTADISTICO Y DEFINICION DE TERMINOS.

Se elaboró una tabla con los datos necesarios de los alumnos de la muestra. Dicha tabla consta del número de matrícula del alumno, la carrera, el promedio de preparatoria y la calificación de cada uno de los componentes del examen de admisión (Comprensión de Lecturas, Problemas Prácticos, Matemáticas, Dominós, Razonamiento Verbal, Razonamiento Abstracto), así como el promedio global del primer año cursado.

Se utilizó una computadora PDP 11/34 del ITAM con el paquete Minitab Pennsylvania State University, el cual maneja el cálculo de regresión y correlaciones empleado en el presente estudio.

La computadora fue alimentada con los datos de la tabla, los cuales fueron agrupados en columnas asignándole a cada una un número que identifica a cada variable. Las columnas se designan con la letra "C" seguida del número correspondiente (C1, C2, C3 C8).

La Tabla 4 muestra la relación de cada variable con la columna asignada.

TABLA 4
"VARIABLES"

C 1	=	VD	=	Y	=	Promedio anual de todas las materias cursadas en el primer año.		
C 2	=	VI	=	X ₁	=	Promedio de Preparatoria		
C 3	=	VI	=	X ₂	=	Comprensión de Lecturas	} Prueba de Aptitud Académica	} Examen de Admisión
C 4	=	VI	=	X ₃	=	Problemas Prácticos		
C 5	=	VI	=	X ₄	=	Matemáticas		
C 6	=	VI	=	X ₅	=	Dominós	} Examen Psicométrico	
C 7	=	VI	=	X ₆	=	Razonamiento Verbal		
C 8	=	VI	=	X ₇	=	Razonamiento Abstracto		

C1, C2 ... C8 = Columnas

VD = Variable Dependiente = Y

VI = Variables Independientes

X₁, X₂ ... X₇ = Número de las Variables Independientes

Posteriormente, se programó a la computadora para que corriera el análisis de regresión múltiple por medio de ecuaciones calculadas por el método de mínimos cuadrados.

Análisis de Regresión Múltiple.

El análisis de regresión múltiple es un diseño que analiza la contribución individual y colectiva de dos o más variables independientes en relación a una variable dependiente. Es una ecuación de predicción de varias variables que permite pronosticar los valores de la variable dependiente a partir de las variables independientes (Mendenhall y Reinmuth, 1981).

El análisis de regresión múltiple se basa en el supuesto de que la variable dependiente está representada por un modelo estadístico lineal. Los resultados dicen qué tan buena es la predicción y aproximadamente qué tanto de la varianza de la variable dependiente está dada por la "mejor" combinación lineal de las variables independientes (Kerlinger, 1973).

La varianza de una muestra se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones respecto de su media, dividida esta suma entre $(n-1)$, siendo "n" el número de observaciones. La varianza total de una variable dependiente se divide en dos componentes: la varianza de la regresión, y la varianza de los residuales. Para calcularla se utiliza la Suma de Cuadrados (SS).

variables independientes; X_1, X_2, X_k = variables independientes.

El cálculo de la constante "a" se hace a partir de los coeficientes de las variables independientes "b". El objetivo de la determinación de estos coeficientes es el de encontrar los valores que minimicen la suma de los cuadrados de los residuales, a ésto se le llama Principio de Mínimos Cuadrados.

La fórmula para obtener los valores de los coeficientes de las variables independientes es:

$$b = \beta \frac{SVD}{SVI}$$

donde, b = coeficiente de la variable independiente; β = peso beta de la variable independiente, el cual se obtiene con matrices algebraicas por medio de la computadora; SVD = desviación estándar de la variable dependiente; SVI = desviación estándar de la variable independiente.

Para obtener la constante "a", se utiliza la siguiente fórmula:

$$a = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \dots - b_k \bar{X}_k$$

Después de que se obtienen todos los coeficientes de las variables independientes "b" y la constante "a", se sustituyen los valores respectivos en la ecuación de regresión, dando por resultado el valor estimado de la variable dependiente "Y'".

La diferencia que existe entre la variable de-

pendiente observada y el valor estimado de la variable dependiente obtenido a través de la ecuación de regresión, da como resultado el residual. Se obtiene, posteriormente, la suma de cuadrados de la " Y' " y la suma de cuadrados de los residuales, donde ambas dan la suma de cuadrados total de la regresión.

La suma de cuadrados de la regresión expresa la porción de la suma de cuadrados total de la variable dependiente que es debida a la regresión. La suma de cuadrados del residual expresa la porción que no es debida a la regresión (Kerlinger, 1973).

El programa Minitab con que se trabajó, explica la varianza con "R²", también llamado Coeficiente de Determinación, que como su nombre lo indica, determina la porción de varianza de la variable dependiente debida a las variables independientes. Su fórmula es:

$$R^2 = \frac{\text{suma de cuadrados de la regresión}}{\text{suma de cuadrados total}}$$

El puntaje de "R²" se convierte en porcentaje multiplicándolo por 100. La diferencia que existe entre 100% y el porcentaje de "R²" indica la varianza de la variable dependiente debida a error y/o variables no controladas.

Para probar la significancia de "R²" se utiliza la prueba "F", cuya fórmula es:

$$F = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)} \quad \text{ó} \quad F = \frac{SS_{\text{reg}}/k}{SS_{\text{res}}/n-k-1}$$

donde, "k" es el número de variables independientes; "n-k-1" es igual al tamaño de la muestra menos el número de variables independientes menos 1.

Ya obtenida la "F calculada", se compara con los valores de las tablas "F" al .05 y al .01 . Para obtener "F" de tablas se cotejan los vectores 1 y 2, los cuales se obtienen de la siguiente manera:

$$V_1 = \text{número de variables independientes;}$$

$$V_2 = \text{número de la muestra menos las variables independientes menos 1.}$$

Si el valor de "F calculada" es mayor o igual al valor de las tablas "F", significa que la relación entre la variable dependiente y la combinación de los mínimos cuadrados de las variables independientes, probablemente no ocurrieron por casualidad.

Hasta aquí, se ha mencionado la estadística pertinente al modelo de análisis de regresión múltiple, sin embargo cabe señalar que la prueba "t de Student" es importante incluirla ya que va a arrojar la significancia de los coeficientes de cada variable independiente. Para el cálculo y la valoración de "t", se toma en cuenta tanto la extensión de la di-

ferencia entre las medias, como la variabilidad de las muestras, por lo tanto, "t" se puede definir como la razón de la diferencia entre las medias de la muestra sobre el error estándar de esa diferencia (Smith, 1970). Se representa con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

En el posterior análisis de resultados, esta "t", se mencionará como "Razón t".

El puntaje arrojado por la fórmula anterior, deberá ser igual o mayor al dato de probabilidad de "t" obtenido en la tabla correspondiente para que sea significativo. En el presente trabajo, se utilizó una probabilidad de .05, es decir, un 95% de intervalo de confianza.

Con el fin de obtener mayor información acerca de los datos, además del análisis de regresión múltiple, se consideró necesario hacer correlaciones.

Coefficiente de Correlación.

El coeficiente de correlación se define como la relación entre dos conjuntos de puntuaciones de la misma muestra de sujetos (Smith, 1970).

Es un indicador o medida de la fuerza con la que dos variables, la independiente y la dependiente, se encuentran

mo ya se mencionó, indica el grado en que la variable dependiente queda explicada por las variables independientes.

Para conocer el grado en que cada una de las variables independientes afecta a la variable dependiente, se utilizó el cálculo de "F".

Con el fin de saber qué ecuación es la que mejor predice la variable dependiente, se escogieron al azar los datos correspondientes de las variables independientes de dos sujetos de cada una de las carreras, así como de toda la muestra. Dada una ecuación de regresión:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \dots b_kX_k$$

se sustituyen los valores tanto de la constante "a", como de los coeficientes "b", así como los de las variables independientes "X", para obtener el valor estimado de la variable dependiente "Y".

Posteriormente, con la diferencia del valor observado de la variable dependiente "Y" y el valor estimado que se obtuvo a través de la ecuación "Y", se sacó el residual. De todas las ecuaciones, aquella que obtuvo el residual más bajo, fue la considerada de mejor predicción.

El análisis de regresión múltiple para todas y cada una de las carreras, con su correspondiente "Razón t" para cada variable independiente, el cálculo de "R²" y de "F", así

como los ejemplos de los sujetos, se muestran en las tablas de la 5 a la 23.

Cabe señalar que las observaciones de la carrera de Ciencias Sociales, están incluidas en el análisis global de todas las carreras, pero no en forma aislada, ya que su muestra es menor al número de variables independientes ($n=6$ y $VI's=7$).

La Tabla 5 muestra las ecuaciones de regresión múltiple para "Todas las Carreras", donde $n=246$. La primera ecuación incluye todas las variables independientes, el componente "problemas prácticos" tiene la "Razón t" más baja, es por ello que queda eliminado a partir de la 2a. ecuación. La siguiente variable que se quita es la de "comprensión de lecturas"; en la tercera ecuación, "razonamiento verbal" queda suprimido; la cuarta ecuación indica que el componente de menor "Razón t" es "matemáticas"; "razonamiento abstracto" es el último elemento que se excluye. Es la sexta ecuación la que comprende las variables independientes cuya "Razón t" es mayor a 1.645 (t para $p .05$), siendo éstas, "promedio de preparatoria" y la prueba de "dominós".

El Coeficiente de Determinación (R^2), varía de 41.5 en la primera ecuación a 40.2 en la última.

La Tabla 6 indica el cálculo de "F" para cada una de las seis ecuaciones de regresión que se corrieron para "Todas las Carreras". Se observa que en todas las ecuaciones, la va-

riable independiente "promedio de preparatoria" obtiene un puntaje de "F" calculada bastante mayor que "F" de tablas al .05 y al .01 . Por otro lado, "dominós", muestra una "F" calculada mayor que "F" al .05 en las cuatro primeras ecuaciones; en las quinta y sexta ecuaciones, resulta mayor también a "F" al .01.

La Tabla 7 contiene las ecuaciones en las que se sustituyen los valores de las observaciones de dos sujetos de "Todas las Carreras". Dichas observaciones son las siguientes:

Sujeto a:

Promedio anual (Y)	= 6.7
Promedio de preparatoria	= 8.0
Comprensión de lecturas	= 5.0
Problemas pfacticos	= 3.0
Matemáticas	= 7.9
Dominós	= 5.4
Razonamiento verbal	= 4.6
Razonamiento abstracto	= 5.6

Sujeto b:

Promedio anual (Y)	= 8.0
Promedio de preparatoria	= 8.5
Comprensión de lecturas	= 7.3
Problemas prácticos	= 3.0
Matemáticas	= 1.5
Dominós	= 7.9

Razonamiento verbal = 4.8

Razonamiento abstracto = 8.0

Las ecuaciones que dan por resultado una diferencia menor entre la "Y" observada y la "Y" estimada (residual), son la quinta y la sexta para ambos sujetos.

La Tabla 8 muestra las ecuaciones de regresión múltiple para la carrera de "Administración", con $n=104$. La primera variable que se elimina es "razonamiento verbal", posteriormente "razonamiento abstracto", "matemáticas", "problemas prácticos" y "comprensión de lecturas", hasta quedar la sexta ecuación con "promedio de preparatoria" y "dominós" como variables significativas ya que su "Razón t" es mayor a 1.66 (t para $p .05$).

El Coeficiente de Determinación (R^2), varía de 39.7 a 37.1 .

La Tabla 9 presenta el cálculo de "F" para cada una de las seis ecuaciones que se corrieron para la carrera de "Administración". "promedio de preparatoria" resulta significativo en las seis ecuaciones, ya que la "F" calculada es mayor a "F" al .05 y a "F" al .01 . "dominós" es significativo al .05 en las seis ecuaciones, sin embargo al .01 solamente en las tres últimas.

En la Tabla 10 se señalan las ecuaciones para los dos sujetos de la carrera de "Administración", siendo sus da-

tos los siguientes:

Sujeto c:

Promedio anual (Y)	= 8.1
Promedio de preparatoria	= 8.4
Comprensión de lecturas	= 6.6
Problemas prácticos	= 6.0
Matemáticas	= 5.4
Dominós	= 7.5
Razonamiento verbal	= 7.8
Razonamiento abstracto	= 8.0

Sujeto d:

Promedio anual (Y)	= 7.4
Promedio de preparatoria	= 9.5
Comprensión de lecturas	= 7.3
Problemas prácticos	= 5.0
Matemáticas	= 6.6
Dominós	= 7.5
Razonamiento verbal	= 4.4
Razonamiento abstracto	= 6.4

Para el primer sujeto, las cinco primeras ecuaciones dan por resultado un residual menor, para el d, la sexta ecuación, es la que arroja un residual menor.

La Tabla 11 contiene las ecuaciones de regresión múltiple correspondientes a la carrera de "Contabilidad". Los com-

ponentes que se fueron eliminando de ecuación en ecuación fueron los siguientes: "razonamiento abstracto" en primer término, "comprensión de lecturas", "matemáticas", "dominós" y "razonamiento verbal" respectivamente. Las variables que quedaron en la sexta y última ecuación fueron: "promedio de preparatoria" y "problemas prácticos", sin embargo, cabe señalar que esta última variable, se relaciona negativamente con respecto a la variable dependiente. En este caso, t para $p .05$ es igual a 1.68 y los componentes que quedaron en la ecuación final, tienen su "Razón t " mayor que dicha cifra. El número de sujetos utilizado para este grupo es de 49.

El Coeficiente de Determinación (R^2) varía de 61.1 a 58.1 .

La Tabla 12 presenta el cálculo de "F" para las ecuaciones de "Contabilidad", donde resulta que "promedio de preparatoria" es el único componente que resulta significativo a "F" .05 y "F" .01, lo que no sucede con "problemas prácticos" que en cada una de las seis ecuaciones, su "F" calculada es menor tanto al .05 como al .01 .

La Tabla 13 muestra las ecuaciones para los dos sujetos de la carrera de "Contabilidad", cuyos datos son:

Sujeto c:

Promedio anual (Y) = 9.2

Promedio de preparatoria = 9.5

Comprensión de lecturas	= 4.6
Problemas prácticos	= 3.0
Matemáticas	= 7.6
Dominós	= 7.5
Razonamiento verbal	= 5.8
Razonamiento abstracto	= 5.6

Sujeto f:

Promedio anual (Y)	= 8.6
Promedio de preparatoria	= 8.8
Comprensión de lecturas	= 4.3
Problemas prácticos	= 3.0
Matemáticas	= 5.4
Dominós	= 6.2
Razonamiento verbal	= 6.0
Razonamiento abstracto	= 7.2

Para el primer sujeto, todas las ecuaciones indican un residual igual; en el segundo sujeto, la cuarta ecuación es la que muestra un residual menor.

La Tabla 14 señala las ecuaciones de regresión múltiple para la carrera de "Derecho", con $n=12$. Las variables que se fueron quitando son: "matemáticas", "comprensión de lecturas", "razonamiento verbal", "problemas prácticos", "razonamiento abstracto" y "promedio de preparatoria", sucesivamente. La variable significativa a t para $p .05=2.13$, fue

"dominós".

El Coeficiente de Determinación " R^2 " va de 57, en la primera ecuación, a 29.4 en la última.

La Tabla 15 muestra el cálculo de "F" para las siete ecuaciones de "Derecho", donde resulta que ninguna variable independiente es significativa ya que la "F" calculada es menor que "F" al .05 y al .01 en todos los casos.

En la Tabla 16, se señalan las ecuaciones de los dos sujetos de la carrera de "Derecho", siendo sus puntajes los siguientes:

Sujeto g:

Promedio anual (Y)	= 8.0
Promedio de preparatoria	= 7.5
Comprensión de lecturas	= 6.0
Problemas prácticos	= 5.0
Matemáticas	= 4.2
Dominós	= 8.7
Razonamiento verbal	= 7.4
Razonamiento abstracto	= 8.2

Sujeto h:

Promedio anual(Y)	= 7.2
Promedio de preparatoria	= 8.1
Comprensión de lecturas	= 7.6
Problemas prácticos	= 3.0

Matemáticas	= 3.6
Dominós	= 6.9
Razonamiento verbal	= 5.8
Razonamiento abstracto	= 6.6

Para el primer sujeto, la séptima ecuación es la que mejor se ajusta al promedio anual, ya que es la que tiene el residual menor; y para el segundo sujeto, es la sexta ecuación la que muestra ninguna diferencia entre la "Y" observada y la "Y" estimada.

La Tabla 17 contiene las ecuaciones de regresión múltiple para la carrera de "Economía", donde $n=65$.

La secuencia en que se fueron quitando los componentes fue la siguiente: "razonamiento verbal", "problemas prácticos", "comprensión de lecturas", "razonamiento abstracto" y "dominós"; quedando como variables independientes significativas "promedio de preparatoria" y "matemáticas" a t para $p .05 = 1.67$.

El Coeficiente de Determinación " R^2 " varía de 47.1 a 44.

La Tabla 18 presenta el cálculo de "F" para las ecuaciones de "Economía", se observa que las variables independientes: "promedio de preparatoria" y "matemáticas", resultan significativas, ya que "F" calculada es mayor a "F" al .05; sin embargo, "matemáticas" es menor a "F" al .01.

En la Tabla 19 se encuentran los datos de los dos sujetos de la carrera de "economía", los cuales son:

Sujeto i:

Promedio anual (Y)	= 7.5
Promedio de preparatoria	= 8.0
Comprensión de lecturas	= 6.0
Problemas prácticos	= 3.0
Matemáticas	= 7.0
Dominós	= 7.5
Razonamiento verbal	= 5.8
Razonamiento abstracto	= 8.2

Sujeto j:

Promedio anual (Y)	= 8.3
Promedio de preparatoria	= 8.5
Comprensión de lecturas	= 4.3
Problemas prácticos	= 4.0
Matemáticas	= 8.0
Dominós	= 7.9
Razonamiento verbal	= 2.6
Razonamiento abstracto	= 8.6

Para el primer sujeto, las ecuaciones 3, 4 y 5 son las que mejor se ajustan a la "Y" observada, y en el segundo sujeto, la segunda, cuarta y sexta ecuación, arrojan una "Y" estimada igual a la "Y" observada.

La Tabla 20 contiene las ecuaciones de regresión múltiple correspondientes a la carrera de "Matemáticas Aplicadas", donde $n=10$. Los componentes que se eliminaron fueron aquellos que obtenían la más baja "Razón t", siendo éstos los siguientes: "promedio de preparatoria", "comprensión de lecturas", "matemáticas" y "razonamiento abstracto". Las variables independientes que quedaron fueron: "problemas prácticos", "dominós" y "razonamiento verbal", aunque "dominós" se relaciona negativamente con respecto a la variable dependiente.

El Coeficiente de Determinación " R^2 " varía de 96.6 a 92.6.

La Tabla 21 muestra el cálculo de "F" para las ecuaciones de "Matemáticas Aplicadas", donde se observa que las variables independientes tales como: "problemas prácticos", "dominós" y "razonamiento verbal", arrojan una "F" calculada mayor a "F" .05; lo mismo sucede con "F" .01 a excepción de "dominós", cuyo dato resulta menor.

La Tabla 22 incluye los datos de los dos sujetos de la carrera de "Matemáticas Aplicadas", los cuales son:

Sujeto k:

Promedio anual (Y)	= 9.7
Promedio de preparatoria	= 9.9
Comprensión de lecturas	= 8.0
Problemas prácticos	= 8.0

Matemáticas	= 6.6
Dominós	= 8.9
Razonamiento verbal	= 8.6
Razonamiento abstracto	= 8.8

Sujeto 1:

Promedio anual (Y)	= 8.0
Promedio de preparatoria	= 9.6
Comprensión de lecturas	= 8.0
Problemas prácticos	= 7.0
Matemáticas	= 4.8
Dominós	= 8.7
Razonamiento verbal	= 7.2
Razonamiento abstracto	= 9.2

Del primer sujeto, es la segunda ecuación la que mejor se ajusta a su promedio anual, y del segundo sujeto, la primera ecuación es la que arroja el mismo puntaje que su "Y" observada.

La mejor ecuación de predicción en los sujetos que se tomaron al azar como ejemplos, es aquella que incluye menor número de componentes, siempre y cuando su residual no sea significativamente diferente del resto de las ecuaciones.

Dado ésto, para "Todas las Carreras" y cada una de ellas, es la última ecuación la que puede ser considerada la mejor.

RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES.

Como anteriormente se dijo, se llevaron a cabo correlaciones con el fin de adquirir una mayor información acerca de los datos del examen de admisión.

Se hicieron correlaciones entre el promedio anual "Y" y cada una de las variables independientes ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$).

Para obtener los coeficientes de correlación, se utilizó la fórmula correspondiente; dichos coeficientes se compararon con $\alpha.05$ y $\alpha.01$ de la tabla de Valores Críticos de "r". Debido a que la muestra de cada grupo es diferente, los coeficientes de la tabla variaron para cada una de las carreras.

La tabla 23 indica que el "promedio de preparatoria" (X_1), se correlacionó significativa y positivamente con el "promedio anual" (Y) en : "Todas las Carreras", "Administración", "Contabilidad" y "Economía" a $\alpha.01$, ya que el coeficiente obtenido fue mayor al de la tabla; y la carrera de "Matemáticas" al $\alpha.05$.

Para la variable independiente "comprensión de lecturas" (X_2), no hubo correlación con la variable dependiente en ninguno de los grupos.

"Problemas prácticos" (X_3), se correlacionó significativamente a $\alpha.01$ con el promedio anual (Y) en la carrera de "Matemáticas".

El componente "Matemáticas" (X_4) obtuvo una correlación

significativa al .01 con la variable dependiente en la carrera de "Matemáticas Aplicadas".

"Dominós" (X_5), se correlacionó con la variable dependiente a .05 en las carreras de "Derecho" y "Economía".

El componente de "razonamiento verbal" (X_6) se correlacionó con el "promedio anual" a la significancia del .05 en las carreras de "Contabilidad" y "Matemáticas Aplicadas".

"Razonamiento abstracto" (X_7), no se correlacionó en ningún caso con la variable dependiente (Y).

La otra manera que se utilizó para analizar los resultados, fue la de agrupar los promedios anuales de los alumnos, independientemente de la carrera, en cinco diferentes grupos:

Promedio global (Y)

1. 9 - 10
2. 8 - 8.9
3. 7 - 7.9
4. 6 - 6.9
5. 5 - 5.9

Dichos rangos de calificación se correlacionaron con cada una de las variables independientes.

La Tabla 24 muestra tales correlaciones, donde se puede notar que de todos los coeficientes de correlación, solamente el correspondiente al rango 9-10 con "dominós", resulta significativo, aunque negativamente a .05.

TABLA 5
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² Y
 RAZON t

"TODAS LAS CARRERAS"

n = 246

t para p = .05 = 1.645

		R ²
1a. Ecuación	$Y = 0.957 + 0.638 X_1 + 0.0191 X_2 + \underline{0.0058 X_3} + 0.0295 X_4 + 0.0704 X_5 + 0.0319 X_6 + 0.0400 X_7$	41.5
Razón t	1.75 10.27 0.62 0.19 1.08 1.44 0.84 0.80	
2a. Ecuación	$Y = 0.949 + 0.638 X_1 + \underline{0.0202 X_2} + 0.0307 X_4 + 0.0721 X_5 + 0.0327 X_6 + 0.0404 X_7$	41.4
Razón t	1.74 10.30 0.67 1.16 1.51 0.87 0.82	
3a. Ecuación	$Y = 0.950 + 0.642 X_1 + 0.0332 X_4 + 0.0690 X_5 + \underline{0.0370 X_6} + 0.0489 X_7$	41.3
Razón t	1.74 10.44 1.27 1.45 1.00 1.02	
4a. Ecuación	$Y = 0.924 + 0.654 X_1 + \underline{0.0354 X_4} + 0.0733 X_5 + 0.0637 X_7$	41.1
Razón t	1.70 10.82 1.36 1.55 1.40	
5a. Ecuación	$Y = 0.891 + 0.670 X_1 + 0.849 X_5 + \underline{0.0571 X_7}$	40.6
Razón t	1.64 11.31 1.82 1.26	
6a. Ecuación	$Y = 1.04 + 0.679 X_1 + 0.112 X_5$	40.2
Razón t	1.95 11.52 2.68	

-- El primer elemento después de "Y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 6
CALCULO DE "F"

" TODAS LAS CARRERAS "

1a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
X_{1-7}	24.07	>	2.01	>	2.64
X_1	156.46	>	3.84	>	6.63
X_2	2.55	<	3.84	<	6.63
X_3	0.0229	<	3.84	<	6.63
X_4	1.22	<	3.84	<	6.63
X_5	4.80	>	3.84	<	6.63
X_6	1.14	<	3.84	<	6.63
X_7	0.647	<	3.84	<	6.63

2a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,2,4-7}$	28.19	>	2.10	>	2.80
X_1	157.09	>	3.84	>	6.63
X_2	2.56	<	3.84	<	6.63
X_4	1.98	<	3.84	<	6.63
X_5	5.61	>	3.84	<	6.63
X_6	1.23	<	3.84	<	6.63
X_7	0.666	<	3.84	<	6.63

3a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,4-7}$	33.82	>	2.21	>	3.02
X_1	157.46	>	3.84	>	6.63
X_4	2.56	<	3.84	<	6.63
X_5	6.11	>	3.84	<	6.63
X_6	1.91	<	3.84	<	6.63
X_7	1.05	<	3.84	<	6.63

4a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,4,5,7}$	42.02	>	3.37	>	3.32
X_1	157.46	>	3.84	>	6.63
X_4	2.56	<	3.84	<	6.63
X_5	6.11	>	3.84	<	6.63
X_7	1.96	<	3.84	<	6.63

5a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,5,7}$	55.23	>	2.60	>	3.78
X_1	156.1	>	3.84	>	6.63
X_5	7.18	>	3.84	<	6.63
X_7	1.59	<	3.84	<	6.63

6a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,5}$	81.84	>	3.00	>	4.61
X_1	156.52	>	3.84	>	6.63
X_5	7.16	>	3.84	>	6.63

TABLE 7

EQUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SITIO 1

"TODAS LAS VARIABLES"

1a. Ecuación	$Y^1 = 0.357 + 0.538(3) + .0191(5) + .0058(1) + .0295(7.1) + .0704(5.4) + .0319(4.6) + .0400(5.6)$ $Y^1 = .357 + 5.034 + .0955 + .0174 + .112 + .380 + .1467 + .224$ $Y^1 = 7.2$
2a. Ecuación	$Y^1 = .364 + .538(3) + .0202(5) + .0207(7.9) + .0721(5.4) + .0327(4.6) + .0404(5.6)$ $Y^1 = .364 + 5.104 + .101 + .142 + .389 + .15042 + .226$ $Y^1 = 7.2$
3a. Ecuación	$Y^1 = .350 + .542(3) + .0332(7.9) + .0690(5.4) + .0370(4.6) + .0489(5.6)$ $Y^1 = .350 + 5.136 + .2623 + .3726 + .1702 + .2738$ $Y^1 = 7.2$
4a. Ecuación	$Y^1 = .324 + .554(3) + .0154(7.9) + .0733(5.4) + 0.0637(5.6)$ $Y^1 = .324 + 5.232 + .27966 + .39382 + .35672$ $Y^1 = 7.2$
5a. Ecuación	$Y^1 = .391 + .670(3) + .349(5.4) + .0571(5.6)$ $Y^1 = .391 + 5.36 + .45846 + .31976$ $Y^1 = 7.0$
6a. Ecuación	$Y^1 = 1.04 + .679(3) + .112(5.4)$ $Y^1 = 1.04 + 5.432 + .6048$ $Y^1 = 7.0$

TABLA 7 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO b

"TODAS LAS CARRERAS"

1a. Ecuación	$Y' = .957 + .638(8.5) + .0191(7.3) + .0058(3) + .0295(1.5) + .0704(7.9) + .0319(4.8) + .0400(8)$ $Y' = .957 + 5.423 + .13943 + .0174 + .04425 + .55616 + .15312 + .32$ $Y' = 7.6$
2a. Ecuación	$Y' = .949 + .638(8.5) + .0202(7.3) + .0307(1.5) + .0721(7.9) + .0327(4.8) + .0404(8)$ $Y' = .949 + 5.423 + .14746 + .04605 + .56959 + .15696 + .3232$ $Y' = 7.6$
3a. Ecuación	$Y' = .950 + .642(8.5) + .0332(1.5) + .0690(7.9) + .0370(4.8) + .0489(8)$ $Y' = .950 + 4.457 + .0498 + .5451 + .1776 + .3912$ $Y' = 7.6$
4a. Ecuación	$Y' = .924 + .654(8.5) + .0354(1.5) + .0733(7.9) + .0637(8)$ $Y' = .924 + 5.559 + .0531 + .57907 + .5096$ $Y' = 7.6$
5a. Ecuación	$Y' = .891 + .670(8.5) + .849(7.9) + .0571(8)$ $Y' = .891 + 5.695 + .67071 + .4568$ $Y' = 7.7$
6a. Ecuación	$Y' = 1.04 + .679(8.5) + .112(7.9)$ $Y' = 1.04 + 5.7715 + .8848$ $Y' = 7.7$

TABLA 7 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO b

"TODAS LAS CARRERAS"

1a. Ecuación	$Y' = .957 + .638(8.5) + .0191(7.3) + .0058(3) + .0295(1.5) + .0704(7.9) + .0319(4.8) + .0400(8)$ $Y' = .957 + 5.423 + .13943 + .0174 + .04425 + .55616 + .15312 + .32$ $Y' = 7.6$
2a. Ecuación	$Y' = .949 + .638(8.5) + .0202(7.3) + .0307(1.5) + .0721(7.9) + .0327(4.8) + .0404(8)$ $Y' = .949 + 5.423 + .14746 + .04605 + .56959 + .15696 + .3232$ $Y' = 7.6$
3a. Ecuación	$Y' = .950 + .642(8.5) + .0332(1.5) + .0690(7.9) + .0370(4.8) + .0489(8)$ $Y' = .950 + 4.457 + .0498 + .5451 + .1776 + .3912$ $Y' = 7.6$
4a. Ecuación	$Y' = .924 + .654(8.5) + .0354(1.5) + .0733(7.9) + .0637(8)$ $Y' = .924 + 5.559 + .0531 + .57907 + .5096$ $Y' = 7.6$
5a. Ecuación	$Y' = .891 + .670(8.5) + .849(7.9) + .0571(8)$ $Y' = .891 + 5.695 + .67071 + .4568$ $Y' = 7.7$
6a. Ecuación	$Y' = 1.04 + .679(8.5) + .112(7.9)$ $Y' = 1.04 + 5.7715 + .8848$ $Y' = 7.7$

TABLA 7 (Cont.)

RESIDUAL

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE

SUJETOS a y b

TODAS LAS CARRERAS"

	Sujeto a						Sujeto b					
	Y = 6.7						Y = 9.0					
	1a ec.	2a Ec.	3a Ec	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.
Y'	7.2	7.2	7.2	7.2	7.0	7.0	7.6	7.6	7.6	7.6	7.0	7.0
d	-.5	-.5	-.5	-.5	-.3	-.3	.4	.4	.4	.4	.3	.3

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' = residual

TABLA 8
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² y
 RAZON t

"ADMINISTRACION"

n = 104

t para p ≥ .05 = 1.66

		R ²
1a. Ecuación	$Y = 1.06 + 0.559 X_1 + 0.0652 X_2 - 0.0229 X_3 + 0.0349 X_4 + 0.162 X_5 - 0.0079 X_6 + 0.0269 X_7$	39.7
Razón t	1.18 6.13 1.48 -0.44 0.80 2.01 <u>-0.13</u> 0.34	
2a. Ecuación	$Y = 1.07 + 0.557 X_1 + 0.0642 X_2 - 0.0224 X_3 + 0.0344 X_4 + 0.159 X_5 + 0.0245 X_7$	39.7
Razón t	1.20 6.18 1.48 -0.44 0.79 2.06 <u>0.32</u>	
3a. Ecuación	$Y = 1.14 + 0.556 X_1 + 0.0699 X_2 - 0.0221 X_3 + 0.0328 X_4 + 0.172 X_5$	39.6
Razón t	1.33 6.20 1.78 -0.43 <u>0.77</u> 2.61	
4a. Ecuación	$Y = 1.08 + 0.571 X_1 + 0.0715 X_2 - 0.0107 X_3 + 0.173 X_5$	39.2
Razón t	1.28 6.54 1.82 -0.22 2.64	
5a. Ecuación	$Y = 1.07 + 0.573 X_1 + 0.0683 X_2 + 0.168 X_5$	39.2
Razón t	1.27 6.66 1.88 2.73	
6a. Ecuación	$Y = 1.12 + 0.601 X_1 + 0.180 X_5$	37.1
Razón t	1.32 7.00 2.90	

-- El primer elemento después de "Y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 9
CALCULO DE "F"
"ADMINISTRACION"

1a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_1 - X_7$	9.01	>	2.09	>	2.79
X_1	59.60	>	3.92	>	6.85
X_2	4.58	>	3.92	<	6.85
X_3	0.4426	<	3.92	<	6.85
X_4	0.6614	<	3.92	<	6.85
X_5	6.70	>	3.92	<	6.85
X_6	0.0032	<	3.92	<	6.85
X_7	0.1171	<	3.92	<	6.85

2a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1-5,7}$	10.62	>	2.17	>	2.96
X_1	51.12	>	3.92	>	6.85
X_2	4.63	>	3.92	<	6.85
X_3	0.4471	<	3.92	<	6.85
X_4	0.6682	<	3.92	<	6.85
X_5	6.77	>	3.92	<	6.85
X_7	0.1036	<	3.92	<	6.85

3a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
X_{1-5}	12.34	>	2.29	>	3.17
X_1	51.59	>	3.92	>	6.85
X_2	4.67	>	3.92	<	6.85
X_3	0.4513	<	3.92	<	6.85
X_4	0.6744	<	3.92	<	6.85
X_5	6.84	>	3.92	<	6.85

4a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1-3,5}$	15.98	>	2.45	>	3.48
X_1	51.81	>	3.92	>	6.85
X_2	4.69	>	3.92	<	6.85
X_3	0.4532	<	3.92	<	6.85
X_5	6.95	>	3.92	>	6.85

5a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,2,5}$	21.49	>	2.68	>	3.95
X_1	52.31	>	3.92	>	6.85
X_2	4.73	>	3.92	<	6.85
X_5	7.43	>	3.92	>	6.85

6a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,5}$	29.72	>	3.07	>	4.79
X_1	51.02	>	3.92	>	6.85
X_5	8.42	>	3.92	>	6.85

TABLA 10

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO c

"ADMINISTRACION"

1a. Ecuación	$Y' = 1.06 + .559(8.4) + .0653(6.6) - .0229(6) + .0349(5.4) + .162(7.5) - .0079(7.8) + .0269(8)$ $Y' = 1.06 + 4.6956 + .43032 - .1374 + .18846 + 1.215 - .06162 + .2152$ $Y' = 7.6$
2a. Ecuación	$Y' = 1.07 + 0.557(8.4) + .0642(6.6) - .0224(6) + .0344(5.4) + .159(7.5) + .0245(8)$ $Y' = 1.07 + 4.6788 + .42372 - .1344 + .18576 + 1.1025 + .196$ $Y' = 7.6$
3a. Ecuación	$Y' = 1.14 + .556(8.4) + .0699(6.6) - .0221(6) + .0328(5.4) + 0.172(7.5)$ $Y' = 1.14 + 4.6704 + .46134 - .1326 + .17712 + 1.29$ $Y' = 7.6$
4a. Ecuación	$Y' = 1.08 + .571(8.4) + .0715(6.6) - .0107(6) + .173(7.5)$ $Y' = 1.08 + 4.7964 + .4719 - .0642 + 1.29$ $Y' = 7.6$
5a. Ecuación	$Y' = 1.07 + .573(8.4) + .0683(6.6) + 0.168(7.5)$ $Y' = 1.07 + 4.8132 + .45078 + 1.26$ $Y' = 7.6$
6a. Ecuación	$Y' = 1.12 + .601(8.4) + .180(7.5)$ $Y' = 1.12 + 5.0484 + 1.35$ $Y' = 7.5$

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA 10 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO d

"ADMINISTRACION"

1a. Ecuación	$Y' = 1.06 + .559(9.5) + .0652(7.3) - .0229(5) + .0349(6.6) + .162(7.5) - .0079(4.4) + .0269(6.4)$ $Y' = 1.06 + 5.3105 + .47596 - .1145 + .23034 + 1.215 - .03476 + .17216$ $Y' = 8.3$
2a. Ecuación	$Y' = 1.07 + .557(9.5) + .0642(7.3) - .0224(5) + .0344(6.6) + .159(7.5) + .0245(6.4)$ $Y' = 1.07 + 5.2915 + .46866 - .112 + .22704 + 1.1925 + .1568$ $Y' = 8.3$
3a. Ecuación	$Y' = 1.14 + .556(9.5) + .0699(7.3) - .0221(5) + .0328(6.6) + .172(7.5)$ $Y' = 1.14 + 5.282 + .51027 - .1105 + .21648 + 1.29$ $Y' = 8.3$
4a. Ecuación	$Y' = 1.08 + .571(9.5) + .0715(7.3) - .0107(5) + .173(7.5)$ $Y' = 1.08 + 5.4245 + .52195 - .0535 + 1.2975$ $Y' = 8.3$
5a. Ecuación	$Y' = 1.07 + .573(9.5) + .683(7.3) + .168(7.5)$ $Y' = 1.07 + 5.4435 + .49859 + 1.26$ $Y' = 8.3$
6a. Ecuación	$Y' = 1.12 + .601(9.5) + .180(7.5)$ $Y' = 1.12 + 5.7095 + 1.35$ $Y' = 8.2$

TABLA 10 (Cont.)

RESIDUAL

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE
SUJETOS c y d

"ADMINISTRACION"

	Sujeto c						Sujeto d					
	Y = 8.1						Y = 7.4					
	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.
Y'	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.5	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2
d	.5	.5	.5	.5	.5	.6	-.9	-.9	-.9	-.9	-.9	-.8

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' - residual

TABLA 11
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² Y
 RAZON t

"CONTABILIDAD"

n = 49

t para p ≥ .05 = 1.68

		R ²
1a. Ecuación	$Y = 0.627 + 0.932 X_1 - 0.0269 X_2 - 0.107 X_3 - 0.0302 X_4 - 0.0435 X_5 + 0.0855 X_6 - 0.0274 X_7$	61.1
Razón t	0.59 6.75 -0.35 -1.76 -0.63 -0.39 1.11 -0.26	
2a. Ecuación	$Y = 0.674 + 0.927 X_1 - 0.0348 X_2 - 0.108 X_3 - 0.0254 X_4 - 0.0633 X_5 + 0.0820 X_6$	61
Razón t	0.65 6.87 -0.50 -1.82 -0.59 -0.79 1.09	
3a. Ecuación	$Y = 0.685 + 0.915 X_1 - 0.117 X_3 - 0.0260 X_4 - 0.0681 X_5 + 0.0784 X_6$	60.8
Razón t	0.67 6.96 -2.09 -0.60 -0.86 1.06	
4a. Ecuación	$Y = 0.771 + 0.899 X_1 - 0.121 X_3 - 0.0783 X_5 + 0.0823 X_6$	60.4
Razón t	0.77 7.03 -2.20 -1.02 1.13	
5a. Ecuación	$Y = 0.483 + 0.857 X_1 - 0.128 X_3 + 0.0912 X_6$	59.5
Razón t	0.50 7.07 -2.33 1.26	
6a. Ecuación	$Y = 0.459 + 0.910 X_1 - 0.102 X_3$	58.1
Razón t	0.47 7.94 -1.99	

-- El primer elemento después de "Y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 12
 CALCULO DE "F"

"CONTABILIDAD"

1a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
$X_1 - X_7$	9.18	>	2.25	>	3.12
X_1	57.33	>	4.08	>	7.31
X_2	1.47	<	4.08	<	7.31
X_3	2.60	<	4.08	<	7.31
X_4	0.81	<	4.08	<	7.31
X_5	0.81	<	4.08	<	7.31
X_6	1.17	<	4.08	<	7.31
X_7	0.065	<	4.08	<	7.31

2a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
X_{1-6}	10.94	>	2.34	>	5.29
X_1	58.63	>	4.08	>	7.31
X_2	1.51	<	4.08	<	7.31
X_3	2.66	<	4.08	<	7.31
X_4	0.83	<	4.08	<	7.31
X_5	0.83	<	4.08	<	7.31
X_6	1.20	<	4.08	<	7.31

3a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
$X_{1,3-6}$	13.31	>	2.45	>	3.51
X_1	59.68	>	4.08	>	7.31
X_3	3.95	<	4.08	<	7.31
X_4	0.88	<	4.08	<	7.31
X_5	0.94	<	4.08	<	7.31
X_6	1.12	<	4.08	<	7.31

4a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
$X_{1,3,5,6}$	16.80	>	2.61	>	3.83
X_1	60.54	>	4.08	>	7.31
X_3	4.01	<	4.08	<	7.31
X_5	1.35	<	4.08	<	7.31
X_6	1.27	<	4.08	<	7.31

5a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
$X_{1,3,6}$	22.03	>	2.84	>	4.31
X_1	60.50	>	4.08	>	7.31
X_3	4.01	<	4.08	<	7.31
X_6	1.58	<	4.08	<	7.31

6a. Ecuación

	F cal.	ΔV	.05	ΔV	.01
$X_{1,3}$	31.85	>	3.23	>	5.18
X_1	59.74	>	4.08	>	7.31
X_3	3.96	<	4.08	<	7.31

TABLA 13
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
 LOS DATOS DEL SUJETO e

"CONTABILIDAD"

1a. Ecuación	$Y' = .627 + .932(9.5) - .0269(4.6) - .107(3) - .0302(7.6) - .0435(7.5) + .0855(5.8) - .0274(5.6)$ $Y' = .627 + 8.85 - .12374 - .321 - .22952 - .32625 + .4959 - .15344$ $Y' = 8.8$
2a. Ecuación	$Y' = .674 + .927(9.5) - .0348(4.6) - .108(3) - .0254(7.6) - .0633(7.5) + .0820(5.8)$ $Y' = .674 + 8.8 - .16008 - .324 - .19304 - .47475 + .4756$ $Y' = 8.8$
3a. Ecuación	$Y' = .685 + .915(9.5) - .117(3) - .0260(7.6) - .0681(7.5) + .0784(5.8)$ $Y' = .685 + 8.69 - .351 - .1976 - .51075 + .45472$ $Y' = 8.8$
4a. Ecuación	$Y' = .771 + .899(9.5) - .121(3) - .0783(7.5) + .0823(5.8)$ $Y' = .771 + 8.54 - .363 - .58725 + .47734$ $Y' = 8.8$
5a. Ecuación	$Y' = .483 + .857(9.5) - .128(3) + .0912(5.8)$ $Y' = .483 + 8.14 - .384 + .52896$ $Y' = 8.8$
6a. Ecuación	$Y' = .459 + .910(9.5) - .102(3)$ $Y' = .459 + 8.64 - .306$ $Y' = 8.8$

TABLA 13 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO f

"CONTABILIDAD"

1a. Ecuación	$Y' = .627 + .932(8.8) - .0269(4.3) - .107(3) - .0302(5.4) - .0435(6.2) + .0855(6) - .0274(7.2)$ $Y' = .627 + 8.2016 - .11567 - .321 - .16308 - .2697 + .513 - .19728$ $Y' = 8.3$
2a. Ecuación	$Y' = .674 + .927(8.8) - .0348(4.3) - .108(3) - .0254(5.4) - .0633(6.2) + .0820(6)$ $Y' = .674 + 8.1576 - .14964 - .324 - .13716 - .39246 + .492$ $Y' = 8.3$
3a. Ecuación	$Y' = .685 + .915(8.8) - .117(3) - .0260(5.4) - .0681(6.2) + .0784(6)$ $Y' = .685 + 8.052 - .351 - .1404 - .42222 + .4704$ $Y' = 8.3$
4a. Ecuación	$Y' = .771 + .899(8.8) - .121(3) - .0783(6.2) + .0823(6)$ $Y' = .771 + 7.91 - .363 - .42282 + .4938$ $Y' = 8.4$
5a. Ecuación	$Y' = .483 + .857(8.8) - .128(3) + .0912(6)$ $Y' = .483 + 7.54 - .384 + .5472$ $Y' = 8.2$
6a. Ecuación	$Y' = .459 + .910(8.8) - .102(3)$ $Y' = .459 + 8 - .306$ $Y' = 8.1$

TABLA 13 (Cont.)

RESIDUAL

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE
SUJETOS e y f

"CONTABILIDAD"

	Sujeto e						Sujeto f					
	Y = 9.2						Y = 8.6					
	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.
Y'	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.3	8.3	8.3	8.4	8.2	8.1
d	.4	.4	.4	.4	.4	.4	.3	.3	.3	.2	.4	.5

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' = residual

TABLA 14
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² Y
 RAZON t

"DERECHO"

n = 12

t para p ≥ .05 = 2.13

		R ²
1a. Ecuación	$Y = -1.23 + 0.647 X_1 - 0.0903 X_2 - 0.255 X_3 + \underline{0.0043 X_4} + 0.209 X_5 + 0.196 X_6 + 0.286 X_7$	57
Razón t	-0.26 1.24 -0.44 -1.14 0.01 0.70 0.75 0.86	
2a. Ecuación	$Y = -1.21 + 0.644 X_1 - \underline{0.0890 X_2} - 0.254 X_3 + 0.211 X_5 + 0.197 X_6 + 0.284 X_7$	57
Razón t	-0.29 1.47 -0.54 -1.34 0.95 0.85 1.06	
3a. Ecuación	$Y = -1.19 + 0.535 X_1 - 0.201 X_3 + 0.272 X_5 + \underline{0.124 X_6} + 0.301 X_7$	54.5
Razón t	-0.30 1.46 -1.32 1.51 0.70 1.20	
4a. Ecuación	$Y = -1.02 + 0.546 X_1 - \underline{0.158 X_3} + 0.300 X_5 + 0.323 X_7$	50.9
Razón t	-0.27 1.55 -1.18 1.78 1.36	
5a. Ecuación	$Y = 0.797 + 0.354 X_1 + 0.268 X_5 + \underline{0.235 X_7}$	41.1
Razón t	0.23 1.10 1.57 1.01	
6a. Ecuación	$Y = 3.65 + \underline{0.219 X_1} + 0.254 X_5$	33.5
Razón t	1.70 0.75 1.49	
7a. Ecuación	$Y = 5.00 + 0.308 X_5$	29.4
Razón t	4.34 2.04	

-- El elemento después de "Y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 15
CALCULO DE "F"

"DERECHO"

1a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_1 - X_7$	0.75	<	6.09	<	14.98
X_1	1.59	<	7.21	<	21.20
X_2	0.11	<	7.21	<	21.20
X_3	0.38	<	7.21	<	21.20
X_4	0.21	<	7.21	<	21.20
X_5	1.38	<	7.21	<	21.20
X_6	0.90	<	7.21	<	21.20
X_7	0.73	<	7.21	<	21.20

2a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1-3,5-7}$	1.11	<	4.95	<	10.67
X_1	1.98	<	6.61	<	16.26
X_2	0.14	<	6.61	<	16.26
X_3	0.47	<	6.61	<	16.26
X_5	1.82	<	6.61	<	16.26
X_6	1.08	<	6.61	<	16.26
X_7	1.13	<	6.61	<	16.26

3a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,3,5-7}$	1.44	<	4.39	<	8.75
X_1	2.25	<	5.99	<	13.75
X_3	0.32	<	5.99	<	13.75
X_5	2.43	<	5.99	<	13.75
X_6	0.74	<	5.99	<	13.75
X_7	1.44	<	5.99	<	13.75

4a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,3,5,7}$	1.81	<	4.12	<	7.85
X_1	2.43	<	5.59	<	12.25
X_3	0.35	<	5.59	<	12.25
X_5	2.63	<	5.59	<	12.25
X_7	1.84	<	5.59	<	12.25

5a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,5,7}$	1.86	<	4.07	<	7.59
X_1	2.32	<	5.32	<	11.26
X_5	2.23	<	5.32	<	11.26
X_7	0.97	<	5.32	<	11.26

6a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{1,5}$	2.27	<	4.26	<	8.02
X_1	2.30	<	4.96	<	10.56
X_5	2.23	<	4.96	<	10.56

7a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
X_5	4.16	<	4.96	<	10.04

TABLA 16
ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO g
"DERECHO"

1a. Ecuación	$Y' = -1.23 + .647(7.5) - .0903(6) - .255(5) + .0043(4.2) + .209(8.7) + .196(7.4) + .286(8.2)$ $Y' = -1.23 + 4.852 - .5418 - 1.275 + .01806 + 1.82 + 1.4504 + 2.34$ $Y' = 7.4$
2a. Ecuación	$Y' = -1.21 + .644(7.5) - .0890(6) - .254(5) + .211(8.7) + .197(7.4) + .284(8.2)$ $Y' = -1.21 + 4.83 - .534 - 1.27 + 1.84 + 1.46 + 2.32$ $Y' = 7.4$
3a. Ecuación	$Y' = -1.19 + .535(7.5) - .201(5) + .272(8.7) + .124(7.4) + .301(8.2)$ $Y' = -1.19 + 4.01 - 1.0 + 2.36 + .9176 + 2.468$ $Y' = 7.6$
4a. Ecuación	$Y' = -1.02 + .546(7.5) - .158(5) + .300(8.7) + .323(8.2)$ $Y' = -1.02 + 4.095 - .79 + 2.61 + 2.65$ $Y' = 7.5$
5a. Ecuación	$Y' = .797 + .354(7.5) + .268(8.7) + .235(8.2)$ $Y' = .797 + 2.655 + 2.3316 + 1.927$ $Y' = 7.7$
6a. Ecuación	$Y' = 3.65 + .219(7.5) + .254(8.7)$ $Y' = 3.65 + 1.64 + 2.2098$ $Y' = 7.5$
7a. Ecuación	$Y' = 5.00 + .308(8.7)$ $Y' = 5.00 + 2.6796$ $Y' = 7.7$

TABLA 16 (Cont.)
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
 LOS DATOS DEL SUJETO h

"DERECHO"

1a. Ecuación	$Y' = -1.23 + .647(8.1) - .0903(7.6) - .255(3) + .0043(3.6) + .209(6.9) + .196(5.8) + .286(6.6)$ $Y' = -1.23 + 5.2407 - .68628 - .765 + .01548 + 1.44 + 1.1368 + 1.8876$ $Y' = 7.0$
2a. Ecuación	$Y' = -1.21 + .644(8.1) - .0890(7.6) - .254(3) + .211(6.9) + .197(5.8) + .284(6.6)$ $Y' = -1.21 + 5.2164 - .6764 - .762 + 1.4559 + 1.1426 + 1.8744$ $Y' = 7.0$
3a. Ecuación	$Y' = -1.19 + .535(8.1) - .201(3) + .272(6.9) + .124(5.8) + .301(6.6)$ $Y' = -1.19 + 4.333 - .603 + 1.8768 + .7192 + 1.9866$ $Y' = 7.1$
4a. Ecuación	$Y' = -1.02 + .546(8.1) - .158(3) + .300(6.9) + .323(6.6)$ $Y' = -1.02 + 4.4226 - .474 + 2.07 + 2.1318$ $Y' = 7.1$
5a. Ecuación	$Y' = .797 + .354(8.1) + .268(6.9) + .235(6.6)$ $Y' = .797 + 2.8674 + 1.8492 + 1.551$ $Y' = 7.0$
6a. Ecuación	$Y' = 3.65 + .219(8.1) + .254(6.9)$ $Y' = 3.65 + 1.7739 + 1.7526$ $Y' = 7.2$
7a. Ecuación	$Y' = 5.00 + .308(6.9)$ $Y' = 5.00 + 2.1252$ $Y' = 7.1$

TABLA 16 (Cont.)

RESIDUAL

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE

SUJETOS g y h

"DERECHO"

	Sujeto g							Sujeto h						
	Y = 8							Y = 7.2						
	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	7a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	7a Ec.
Y'	7.4	7.4	7.6	7.5	7.7	7.5	7.7	7.0	7.0	7.1	7.1	7.0	7.2	7.1
d	.6	.6	.4	.5	.3	.5	.3	.2	.2	.1	.1	.2	0	.1

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' = residual

TABLA 17
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² Y
 RAZON t

"ECONOMIA"

n = 65

t para p ≥ .05 = 1.67

		R ²
1a. Ecuación	$Y = -0.261 + 0.703 X_1 + 0.0358 X_2 - 0.0181 X_3 + 0.134 X_4 + 0.127 X_5 - 0.0328 X_6 + 0.0704 X_7$	47.1
Razón t	-0.21 5.29 0.54 -0.49 2.25 1.40 -0.45 0.60	
2a. Ecuación	$Y = -0.200 + 0.698 X_1 + 0.0296 X_2 - 0.0211 X_3 + 0.132 X_4 + 0.128 X_5 + 0.0486 X_7$	46.9
Razón t	-0.17 5.30 0.46 -0.34 2.24 1.42 0.46	
3a. Ecuación	$Y = -0.152 + 0.689 X_1 + 0.0287 X_2 + 0.127 X_4 + 0.119 X_5 + 0.0528 X_7$	46.8
Razón t	-0.13 5.39 0.45 2.24 1.40 0.50	
4a. Ecuación	$Y = -0.0454 + 0.696 X_1 + 0.128 X_4 + 0.122 X_5 + 0.0500 X_7$	46.6
Razón t	-0.04 5.52 2.28 1.44 0.48	
5a. Ecuación	$Y = 0.143 + 0.710 X_1 + 0.129 X_4 + 0.133 X_5$	46.4
Razón t	0.13 5.83 2.31 <u>1.65</u>	
6a. Ecuación	$Y = 0.600 + 0.776 X_1 + 0.134 X_4$	44
Razón t	0.57 6.65 2.38	

-- El elemento después de "y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 18
CALCULO DE "F"

"ECONOMIA"

1a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_1 - X_7$	7.25	>	2.17	>	2.95
X_1	41.93	>	4.00	>	7.08
X_2	0.3823	<	4.00	<	7.08
X_3	0.4109	<	4.00	<	7.08
X_4	4.97	>	4.00	<	7.08
X_5	2.63	<	4.00	<	7.08
X_6	0.0499	<	4.00	<	7.08
X_7	0.3588	<	4.00	<	7.08

2a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_{1-5,7}$	8.54	>	2.25	>	3.12
X_1	42.51	>	4.00	>	7.08
X_2	0.3876	<	4.00	<	7.08
X_3	0.4166	<	4.00	<	7.08
X_4	5.04	>	4.00	<	7.08
X_5	2.66	<	4.00	<	7.08
X_7	0.2090	<	4.00	<	7.08

3a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_{1,2,4,5,7}$	10.38	>	2.37	>	3.34
X_1	43.17	>	4.00	>	7.08
X_2	0.3936	<	4.00	<	7.08
X_4	5.54	>	4.00	<	7.08
X_5	2.55	<	4.00	<	7.08
X_7	0.2538	<	4.00	<	7.08

4a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_{1,4,5,7}$	13.10	>	2.53	>	3.65
X_1	43.75	>	4.00	>	7.08
X_4	5.74	>	4.00	<	7.08
X_5	2.67	<	4.00	<	7.08
X_7	0.2313	<	4.00	<	7.08

5a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_{1,4,5}$	17.61	>	2.76	>	4.13
X_1	44.30	>	4.00	>	7.08
X_4	5.81	>	4.00	<	7.08
X_5	2.71	<	4.00	<	7.08

6a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_{1,4}$	24.38	>	3.15	>	4.98
X_1	43.11	>	4.00	>	7.08
X_4	5.66	>	4.00	<	7.08

TABLA 19

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO 1

"ECONOMIA"

1a. Ecuación	$Y' = -.261 + .703(8) + .0358(6) - .0181(3) + .134(7) + .127(7.5) - .0328(5.8) + .0704(8.2)$ $Y' = -.261 + 5.624 + .2148 - .0543 + .938 + .9525 - .19024 + .57728$ $Y' = 7.8$
2a. Ecuación	$Y' = -.200 + .698(8) + .0296(6) - .0211(3) + .132(7) + .128(7.5) + .0486(8.2)$ $Y' = -.200 + 5.584 + .1776 - .0633 + .924 + .96 + .39852$ $Y' = 7.8$
3a. Ecuación	$Y' = -.152 + .689(8) + .0287(6) + .127(7) + .119(7.5) + .0528(8.2)$ $Y' = -.152 + 5.512 + .1722 + .889 + .8925 + .43296$ $Y' = 7.7$
4a. Ecuación	$Y' = -.0454 + .696(8) + .128(7) + .122(7.5) + .0500(8.2)$ $Y' = -.0454 + 5.568 + .896 + .915 + .41$ $Y' = 7.7$
5a. Ecuación	$Y' = .143 + .710(8) + .129(7) + .133(7.5)$ $Y' = .143 + 5.68 + .903 + .9975$ $Y' = 7.7$
6a. Ecuación	$Y' = .600 + .776(8) + .234(7)$ $Y' = .600 + 6.28 + .6432$ $Y' = 7.8$

TABLA 19 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO J

"ECONOMIA"

1a. Ecuación	$Y^j = -.261 + .703(8.5) + .0358(4.3) - .0181(4) + .134(8) - .127(7.9) - .0328(2.6) + .0704(8.6)$ $Y^j = -.261 + 5.9755 + .15394 - .15394 - .0724 + 1.072 + 1.0033 - .08528 + .60544$ $Y^j = 8.4$
2a. Ecuación	$Y^j = -.200 + .698(8.5) + .0296(4.3) - .0211(4) + .132(8) + .128(7.9) + .0486(8.6)$ $Y^j = -.200 + 5.933 + .12728 - .0844 + 1.56 + 1.0112 + .41796$ $Y^j = 8.3$
3a. Ecuación	$Y^j = -.152 + .689(8.5) + .0287(4.3) + .127(8) + .119(7.9) + .0528(8.6)$ $Y^j = -.152 + 5.8565 + .12341 + 1.016 + .9401 + .45408$ $Y^j = 8.2$
4a. Ecuación	$Y^j = -.0454 + .696(8.5) + .128(8) + .122(7.9) + .0500(8.6)$ $Y^j = -.0454 + 5.916 + 1.024 + .9638 + .43$ $Y^j = 8.3$
5a. Ecuación	$Y^j = .143 + .710(8.5) + .129(8) + .133(7.9)$ $Y^j = .143 + 6.035 + 1.03 + 1.0507$ $Y^j = 8.2$
6a. Ecuación	$Y^j = .600 + .776(8.5) + .134(8)$ $Y^j = .600 + 6.506 + 1.07$ $Y^j = 8.3$

TABLA 19 (Cont.)

RESIDUAL
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE
 SUJETOS i y j
 "ECONOMIA"

	Sujeto i						Sujeto j					
	Y = 7.5						Y = 8.3					
	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	6a Ec.
Y'	7.8	7.8	7.7	7.7	7.7	7.8	8.4	8.3	8.2	8.3	8.2	8.3
d	-.3	-.3	-.2	-.2	-.2	-.3	-.1	0	.1	0	.1	0

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' = residual

TABLA 20
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE CON R² Y
 RAZON t

"MATEMATICAS APLICADAS"

n = 10

t para p ≥ .05 = 2.92

		R ²
1a. Ecuación	$Y = 8.16 - 0.0514 X_1 - 0.124 X_2 + 0.340 X_3 + 0.370 X_4 - 1.24 X_5 + 0.528 X_6 + 0.456 X_7$	96.6
Razón t	1.69 -0.08 -0.55 2.39 0.91 -3.63 2.04 1.06	
2a. Ecuación	$Y = 7.83 - 0.116 X_2 + 0.342 X_3 + 0.347 X_4 - 1.22 X_5 + 0.527 X_6 + 0.430 X_7$	96.6
Razón t	3.46 -0.69 3.01 1.42 -5.26 2.49 1.78	
3a. Ecuación	$Y = 8.42 + 0.355 X_3 + 0.278 X_4 - 1.24 X_5 + 0.495 X_6 + 0.344 X_7$	96
Razón t	4.31 3.39 1.34 -5.76 2.57 1.79	
4a. Ecuación	$Y = 9.20 + 0.422 X_3 - 1.17 X_5 + 0.612 X_6 + 0.208 X_7$	94.2
Razón t	4.59 5.04 -5.2 3.32 1.19	
5a. Ecuación	$Y = 10.5 + 0.464 X_3 - 1.15 X_5 + 0.620 X_6$	92.6
Razón t	6.06 5.25 -4.96 3.26	

-- El elemento después de "Y" es la constante.

-- El elemento subrayado es el que se elimina en la siguiente ecuación por tener la Razón t más baja.

TABLA 21
CALCULO DE "F"

"MATEMATICAS APLICADAS"

1a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
$X_1 - X_7$	8.04	<	19.35	<	99.36
X_1	24.13	>	18.51	<	98.50
X_2	3.42	<	18.51	<	98.50
X_3	13.15	<	18.51	<	98.50
X_4	0.03	<	18.51	<	98.50
X_5	10.13	<	18.51	<	98.50
X_6	4.32	<	18.51	<	98.50
X_7	1.13	<	18.51	<	98.50

2a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
X_{2-7}	14.03	>	8.94	<	22.91
X_2	16.26	>	10.13	<	34.12
X_3	35.28	>	10.13	<	34.12
X_4	0.13	<	10.13	<	34.12
X_5	22.07	>	10.13	<	34.12
X_6	7.28	<	10.13	<	34.12
X_7	3.17	<	10.13	<	34.12

3a. Ecuación

	F cal.	>	.05	<	.01
X_{3-7}	19.29	>	6.26	>	15.52
X_3	59.35	>	7.71	>	21.20
X_4	0.1546	<	7.71	<	21.20
X_5	23.69	>	7.71	>	21.20
X_6	10.05	>	7.71	<	21.20
X_7	3.19	<	7.71	<	21.20

4a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{3,5-7}$	20.46	>	5.19	>	11.39
X_3	51.31	>	6.61	>	16.26
X_5	17.76	>	6.61	>	16.26
X_6	11.35	>	6.61	<	16.26
X_7	1.40	<	6.61	<	16.26

5a. Ecuación

	F cal.	>	.05	>	.01
$X_{3,5,6}$	25.12	>	4.76	>	12.06
X_3	40.08	>	5.99	>	13.75
X_5	16.64	>	5.99	>	13.75
X_6	10.64	>	5.99	<	13.75

TABLA 22
 ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
 LOS DATOS DEL SUJETO k
 "MATEMATICAS APLICADAS"

1a. Ecuación	$Y^i = 8.16 - .0514(9.9) - .124(8) + .340(8) + .370(6.6) - 1.24(8.9) + .528(8.6) + .456(8.8)$ $Y^i = 8.16 - .50886 - .992 + 2.72 + 2.442 - 11.036 + 4.5408 + 4.0128$ $Y^i = 9.3$
2a. Ecuación	$Y^i = 7.83 - .116(8) + .342(8) + .347(6.6) - 1.22(8.9) + .527(8.6) + .430(8.8)$ $Y^i = 7.83 - .928 + 2.736 + 2.2902 - 10.858 + 4.5322 + 3.784$ $Y^i = 9.4$
3a. Ecuación	$Y^i = 8.42 + .355(8) + .278(6.6) - 1.24(8.9) + .495(8.6) + .344(8.8)$ $Y^i = 8.42 + 2.84 + 1.8348 - 11.036 + 4.257 + 3.0272$ $Y^i = 9.3$
4a. Ecuación	$Y^i = 9.20 + .422(8) - 1.17(8.9) + .612(8.6) + .208(8.8)$ $Y^i = 9.20 + 3.376 - 10.413 + 5.2632 + 1.8304$ $Y^i = 9.3$
5a. Ecuación	$Y^i = 10.5 + .464(8) - 1.15(8.9) + .620(8.6)$ $Y^i = 10.5 + 3.712 - 10.235 + 5.332$ $Y^i = 9.3$

TABLA 22 (Cont.)

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE SUSTITUYENDO
LOS DATOS DEL SUJETO 1

"MATEMATICAS APLICADAS"

1a. Ecuación	$Y^1 = 8.16 - .0514(9.6) - .124(8) + .340(7) + .370(4.8) - 1.24(8.7) + .528(7.2) + .456(9.2)$ $Y^1 = 8.16 - .49344 - .992 + 2.38 + 1.776 - 10.788 + 3.8016 + 4.1952$ $Y^1 = 8.3$
2a. Ecuación	$Y^1 = 7.83 - .116(8) + .342(7) + .347(4.8) - 1.22(8.7) + .527(7.2) + .430(9.2)$ $Y^1 = 7.83 - .928 + 2.39 + 1.6656 - 10.788 + 4.5322 + 3.784$ $Y^1 = 8.4$
3a. Ecuación	$Y^1 = 8.42 + .355(7) + .278(4.8) - 1.24(8.7) + .495(7.2) + .344(9.2)$ $Y^1 = 8.42 + 2.48 + 1.3344 - 10.788 + 3.564 + 3.1648$ $Y^1 = 8.2$
4a. Ecuación	$Y^1 = 9.20 + .422(7) - 1.17(8.7) + .612(7.2) + .208(9.2)$ $Y^1 = 9.20 + 2.95 - 10.179 + 4.4064 + 1.4976$ $Y^1 = 7.9$
5a. Ecuación	$Y^1 = 10.5 + .464(7) - 1.15(8.7) + .620(7.2)$ $Y^1 = 10.5 + 3.24 - 10.00 + 4.464$ $Y^1 = 8.2$

TABLA 22 (Cont.)

RESIDUAL

ECUACIONES DE REGRESION MULTIPLE
SUJETOS k y l

"MATEMATICAS APLICADAS"

	Sujeto k					Sujeto l				
	Y = 9.7					Y = 8				
	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.	1a Ec.	2a Ec.	3a Ec.	4a Ec.	5a Ec.
Y'	9.3	9.4	9.3	9.3	9.3	8.3	8.4	8.2	7.9	8.2
d	.4	.3	.4	.4	.4	-.3	-.4	-.2	.1	-.2

Y = valor observado de la variable dependiente (promedio anual)

Y' = valor estimado de la variable dependiente (por medio de la ecuación)

d = Y - Y' = residual

TABLA 23

CORRELACIONES

ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

CARRERA	n	$\alpha = .05$	$\alpha = .01$	$Y - X_1$	$Y - X_2$	$Y - X_3$	$Y - X_4$	$Y - X_5$	$Y - X_6$	$Y - X_7$
TODAS	246	.305	.432	** .620	.104	.201	.124	.276	.276	.246
ADMINISTRACION	104	.305	.432	** .564	.265	.086	.218	.256	.224	.199
CONTABILIDAD	49	.305	.432	** .738	.120	-.079	.091	.109	* .309	.165
CIENCIAS SOCIALES	6	.829	.943	.773	-.245	.819	.088	.723	.581	.582
DERECHO	12	.497	.703	.413	.000	.044	.205	* .542	.313	.017
ECONOMIA	65	.305	.432	** .624	.005	.229	.031	* .362	.191	.288
MATEMÁTICAS	10	.504	.745	** .643	.432	** .769	* .587	-.056	* .620	.349

* = significancia al .05

** = significancia al .01

TABLA 24

CORRELACIONES ENTRE RANGOS DE CALIFICACION Y CADA UNA
DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	$\alpha .05$	$\alpha .01$
9 - 10	.091	.200	.118	.231	*-.399	.241	.136	.305	.432
8 - 8.9	.153	.059	-.166	-.065	-.078	-.229	-.119	.305	.432
7 - 7.9	.302	.128	.045	.155	-.010	.113	-.045	.305	.432
6 - 6.9	.124	-.002	.133	.017	-.108	.106	-.053	.305	.432
5 - 5.9	-.365	-.060	-.215	.712	.156	.264	-.427	.900	-----

* significativo a $\alpha .05$

CAPITULO CUATRO
DISCUSION Y CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES

La finalidad del presente estudio fue la de saber en qué grado se relaciona el desempeño en el examen de admisión con el promedio anual del alumno. Ausubel (1976) afirma que si las puntuaciones de aptitud escolar, se correlacionan razonablemente con las posteriores calificaciones de aprovechamiento académico, puede decirse que dicha prueba posee validez predictiva.

El examen de admisión fue aplicado como seleccionador, bajo el supuesto de que aquellos que alcanzaban un puntaje mayor a 45% serían estudiantes con logros satisfactorios en su rendimiento académico.

La importancia de esta investigación es que, a través del análisis de dicho examen, se pueda saber qué tan buen instrumento de selección es. Además de los datos obtenidos en el examen de admisión, se consideró importante incluir otro factor que influyera en el posterior desempeño escolar, siendo éste el promedio de preparatoria, ya que Endler y Steinberg (citados por Ausubel, 1976) postulan que este criterio predice más que las pruebas de aptitud académica.

Una prueba elaborada bajo normas que impliquen situaciones

que midan la comprensión de principios generales y la capacidad de interpretar y aplicar conocimientos, dista mucho de evaluar únicamente la retención repetitiva de la información. Es por ello que el examen del presente estudio fue elaborado con componentes relacionados con la transferencia del aprendizaje, donde más que retener material a corto plazo, se refiere a transmitir lo ya aprendido a situaciones nuevas; requisito que se considera de fundamental importancia para cursar con éxito los estudios profesionales (Ausubel, 1976).

En base a la teoría ya expuesta, los componentes que facilitan la transferencia del aprendizaje, se relacionan con comprensión, solución de problemas, razonamiento sistemático, análisis y síntesis, entre otros, elementos incluidos en el examen de admisión que aquí se evalúa.

Para determinar el grado de validez predictiva de dicho examen, se utilizó un método estadístico, que como ya se vió, fue el de análisis de regresión múltiple, el cual selecciona a la variables independientes que de una u otra forma influyen más en la variable dependiente, y elimina aquellas cuya participación es menos significativa para la predicción.

Para obtener mayor información, se hizo uso del coeficiente de correlación a través del cual se puede conocer la relación que existe entre la variable dependiente y las independientes.

El análisis de regresión múltiple indicó que el promedio de

preparatoria, considerado tan importante por autores tales como Gronlund, Endler, Steinberg y Ausubel, sí predice positiva y significativamente el rendimiento académico de todos los alumnos ("Todas las Carreras"), considerados como población total independientemente de la carrera que cursen.

Para los subgrupos "Administración", "Contabilidad" y "Economía", también resultó buen estimador, no así para las carreras de "Derecho" y "Matemáticas Aplicadas".

Dicho fenómeno puede ser explicado, en parte, por la ponderación tan alta que reciben los tres primeros subgrupos en cuanto a número de sujetos se refiere (88.7% del total de la muestra), mientras que las dos restantes cubren el 8.9% (el 2.4% de la carrera de "Ciencias Sociales" no está incluido en esta clasificación).

Otra razón por la cual el promedio de preparatoria sí resultó significativo para las carreras antes mencionadas, pudo ser que el ITAM es una institución principalmente económica-administrativa, más que especializada en las áreas de matemáticas y leyes. Dado ésto, puede suponerse que las características particulares de los alumnos de "Matemáticas Aplicadas" y "Derecho", no son representativas del resto del estudiantado.

Si la transferencia de aprendizaje es tan importante para el nivel universitario, y en la preparatoria no se maneja este requisito sino la retención del material aprendido, ¿por qué

resulta significativa esta relación?. La respuesta a esta interrogante puede ser que el primer año de carrera tiene demandas similares a las de la preparatoria, y se espera que en los años siguientes se utilice en mayor medida la transferencia.

Esto lleva a suponer que el primer año de carrera no es -- representativo del resto del período universitario, lo cual se confirma con el hecho de que este año sirve como filtro para -- aquellos alumnos que no logren cubrir los requisitos de la institución; además de que para los estudiantes, éste representa un lapso de ajuste a la vida universitaria.

Con lo que respecta a la primera parte del examen de admisión (Aptitud Académica), el componente de "comprensión de lecturas" trató de evaluar el manejo y la comprensión de conceptos verbales así como la capacidad de análisis y síntesis; sin embargo, dicha variable no se correlacionó con el primer año cursado, lo que indica que aún cuando estos elementos son necesarios para la transferencia de aprendizaje (Ausubel, 1976), para la muestra empleada, no resultaron significativos en cuanto a la predicción del aprovechamiento se refiere, no obstante que todos los alumnos cursaron materias que requerían de un manejo adecuado del área verbal.

Este resultado puede deberse a que la mayoría de los alumnos que ingresan al ITAM provienen de áreas de elección en preparatoria relacionadas con las ciencias exactas donde casi no se da

importancia a los aspectos humanistas.

Por otro lado, dicho componente pudiera ser que lejos de medir capacidad de análisis y síntesis, comprensión y manejo de conceptos verbales, evalúe solamente habilidad para leer, lo que podría explicar que "comprensión de lecturas" no se correlacionó con el promedio anual de los alumnos.

"Problemas Prácticos" (segunda parte de la prueba de Aptitud Académica) resultan más influidos por la capacidad de emplear y aplicar el conocimiento retenido que por la memoria repetitiva (Ausubel, 1976).

Esta habilidad debería ser utilizada por todos los alumnos para desempeñar con éxito cualquier actividad profesional, sin embargo, sólo para los alumnos de "Matemáticas Aplicadas" resulta positivamente significativa.

En la carrera de "Contabilidad", resultó significativa esta variable independiente pero de manera negativa, es decir que los alumnos que manejan con menos habilidad la solución de problemas prácticos, cursan con mayor facilidad su carrera. Esto puede deberse a que el estereotipo del contador se caracteriza por tener un pensamiento rígido y organizado, el cual dista mucho de emplear la creatividad ni la imaginación, elementos intrínsecos de la solución de problemas prácticos.

Para el resto de los grupos ("Todas las Carreras", "Administración", "Economía" y "Derecho") no influye en la variable

dependiente de manera significativa el componente de "Problemas Prácticos". La probable razón de que ésto suceda puede ser por la influencia de la preparatoria, donde como ya se mencionó, se da más énfasis al aprendizaje retentivo que al que requiere de razonamiento. Este aspecto es característico de la solución de problemas prácticos, ya que a través de una serie de procesos de pensamiento y de la reorganización de experiencias previas, se comprende la solución y se aplica ésta al problema (Ausubel, 1976).

La variable independiente "Matemáticas" (tercera parte de la prueba de Aptitud Académica) se esperaba que correlacionara con los datos de los individuos de carreras relacionadas con esta área, como son "Matemáticas Aplicadas", "Economía", "Administración" y "Contabilidad" dado que evalúa conocimientos básicos que supuestamente traen como antecedente dichos alumnos. Sin embargo, sólo para el grupo de "Economía" resulta significativo.

Este resultado puede ser explicado por las expectativas que las personas interesadas en esta carrera tienen con respecto al ITAM, el cual posee una imagen pública de que favorece especialmente la preparación de "buenos economistas" y de que es muy exigente con respecto a materias tales como las matemáticas.

"Dominós" (primera parte del examen Psicométrico), como ya se mencionó, mide los aspectos que intervienen en el razonamien-

to sistemático, y por lo mismo, da una medida del nivel intelectual, aspecto considerado por la Institución como indispensable para desempeñar satisfactoriamente todas las materias. Dado ésto se esperaba que correlacionara positiva y significativamente con los datos de todos los alumnos; sin embargo, este componente cumplió con estas expectativas sólo para "Todas las Carreras" y "Administración".

Para la carrera de "Matemáticas Aplicadas", esta variable independiente se correlacionó con la dependiente pero de manera negativa.

Se puede suponer que las capacidades que mide el "Dominós" son semejantes a las que se requieren para cursar el primer año de carrera, por lo que resultó significativo para "Todas las Carreras", y negativo para "Matemáticas Aplicadas" siendo que para este grupo, las materias que cursan no tienen relación con lo que mide este componente.

Por otro lado, debido a que el examen de admisión se aplicó a todos los alumnos sin considerar la carrera a cursar, y dado que esta variable resulta significativa para el grupo que comprende a la totalidad de la muestra, se estima que "Dominós" puede indicar, en grado considerable, el futuro desempeño académico. Esta conclusión se basa únicamente en los resultados del análisis de regresión múltiple de este estudio, aunque la teoría existente a este respecto señala que los tests de inte-

ligencia tienden a perpetuar una concepción limitada de la capacidad que restringe la posible predicción. Anastasi (1974) afirma que estas pruebas no presentan una muestra de todas las funciones cognoscitivas y lejos de medir todas las aptitudes requeridas para un adecuado desempeño académico, arrojan datos sobre la potencialidad general. Las variables motivacionales, emocionales y de actitudes, no incluidas en esta prueba, constituyen determinantes importantes del rendimiento en todas las áreas.

También se ha objetado que el empleo de tales tests para el ingreso a la enseñanza superior, excluirá a personas capaces cuyos talentos se hayan en otras direcciones diferentes a las que miden las pruebas de inteligencia (Anastasi, 1974).

Es conveniente señalar, que aunque los teóricos señalan que esta prueba no es la indicada para seleccionar, en este estudio resultó significativo, lo que puede ser, como ya se mencionó, a que la prueba mide los mismos aspectos que el primer año escolar.

"Razonamiento Verbal" (segunda parte del examen Psicométrico) mide elementos tales como abstracción, generalización, pensamiento organizado, así como la habilidad para comprender aspectos verbales. Se esperaba que correlacionara significativamente con los datos de todos los alumnos ya que cursan materias relacionadas con estas habilidades; sin embargo, sólo la carrera

de "Matemáticas Aplicadas" correlacionó esta variable independiente con la dependiente.

Se considera que este fenómeno se dió debido a que los alumnos que cursan esta carrera, requieren de un pensamiento organizado medido a través de esta prueba.

"Razonamiento Abstracto" (tercera parte del examen Psicométrico), mide la capacidad de comprender conceptos no verbales además de la habilidad para deducir. Se esperaba que este componente se correlacionara con los alumnos de "Matemáticas Aplicadas" y "Economía" principalmente, pero el análisis de regresión múltiple no arrojó ningún dato significativo con respecto a esta variable independiente.

Cabe señalar, que tanto "Todas las Carreras" y "Administración", arrojan datos muy semejantes, lo cual puede ser debido a que el número de sujetos de "Administración" comprende el 42.3% de la población total. Esto mismo, provoca que los resultados de las demás carreras se vean afectados por la ponderación tan alta que ésta recibió.

Por otro lado, se observó que en todos los grupos excepto "Matemáticas Aplicadas", el coeficiente de determinación (R^2), está por debajo del 60% (entre el 29.4% y el 58.1%); lo que indica que un gran porcentaje de la variabilidad de la variable

dependiente está dada por factores no controlados tales como: tensión, ansiedad, disposición al examen, sueño, hambre, fatiga, motivación, expectativas, así como la misma naturaleza del examen, aún cuando las condiciones de éste se trataron de dar en situaciones favorables de ambiente, comodidad, descanso, etc.

En una situación de prueba, los factores antes mencionados, provocan efectos negativos en su ejecución (Ausubel, 1976). Además de que se ha comprobado que tanto el rendimiento escolar como las puntuaciones en los tests arrojan correlaciones significativas negativas con respecto a la ansiedad (Sarason, citado por Anastasi, 1974).

Otro factor que debe tomarse en cuenta es la importancia que los alumnos le den al examen de admisión, por un lado pueden presentarse con un gran interés y preparación con el fin de ser aceptados, pero durante el primer año escolar la intención disminuye, o bien que en el examen exista desgano y apatía pero que durante el año cursado se despierta el interés para cursarlo satisfactoriamente.

Este fenómeno, así como la posibilidad de que el examen no mida realmente lo que pretende medir, son factores que pudieron intervenir para que los resultados no se ajustaran a las expectativas que se tenían. No debe dejar de mencionarse la eventualidad de que exista algún error de medición en el examen.

En general, se puede decir que la interpretación del análisis de regresión resulta complicada, debido a que los coeficientes de regresión de las variables independientes no son estables varían para cada ecuación ya que se van suprimiendo una a una -- dichas variables, siendo su contribución diferente en cada caso.

Por otro lado, la probabilidad de que exista intercorrelación entre las variables independientes, hace igualmente difícil dicha interpretación. La situación ideal de predicción sería cuando las correlaciones entre las variables independientes y la dependiente fueran altas, y las correlaciones entre las independientes fueran bajas (Kerlinger, 1973).

Los resultados no se ajustaron a las expectativas que se tenían, lo cual pudo ser debido, además de lo antes expuesto, a la heterogeneidad de las calificaciones en las materias por parte de los profesores, así como al tipo de materias impartidas, ya que los intereses de los alumnos de ciertas carreras no concuerdan con el contenido de algunas áreas. Un ejemplo de esto, es la carrera de "Administración" o "Contabilidad", que incluyen materias de estudios generales durante el primer año, las cuales se distancian de los objetivos específicos que tienen los alumnos.

Tomando en cuenta los resultados y los factores antes mencionados, se puede concluir que no es necesaria la aplicación de todos los elementos que comprenden el examen de admisión, ya que en base al análisis de regresión múltiple que aquí se manejó,

tanto "Promedio de Preparatoria" como "Dominós" arrojan datos de predictibilidad suficientemente válidos para el futuro rendimiento académico de los estudiantes.

Es importante tomar en cuenta los componentes que resultaron significativos como condiciones necesarias pero no suficientes para seleccionar adecuadamente a los alumnos, ya que además de considerar estos componentes, es necesario contemplar otras alternativas de juicio tales como entrevistas con personal docente y/o alumnos relacionados con la carrera que el aspirante desea cursar, las cuales deben incluir información sobre el tipo de materias, requisitos, impresiones personales, pros y contras, así como evaluaciones durante la carrera y las futuras aplicaciones a nivel laboral.

BIBLIOGRAFIA

1. Adkins Wood, D. Elaboración de Tests. México: Editorial Trillas, 1981.
2. Anastasi, A. Tests Psicológicos. México: Editorial Aguilar, 1974.
3. Anderson, R. y Faust, G. Psicología Educativa. México: Editorial Trillas, 1977.
4. Anstey, E. Manual del Test de Dominós. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1955.
5. Ausubel, D., P. Psicología Educativa. México: Editorial Trillas, 1976.
6. Bennet, G., Seashore, H. y Wesman, A. Manual del Test de Aptitud Diferencial para Escuelas Secundarias y Universidades. New York: Psychological Corporation, 1947.
7. Bowles, F. "Efectos Educativos de los Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.

8. Brereton, V. L. "Teoría de los Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Exámen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.
9. Carreño, F. Instrumentos de Medición del Rendimiento Escolar. México: Editorial Trillas, 1982.
10. Christensen, H., B. Estadística Paso a Paso. México: Editorial Trillas, 1983.
11. Fermín, M. La Evaluación, los Exámenes y las Calificaciones. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1971.
12. Garret, H. Estadística en Psicología y Educación. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1971.
13. Givner, N. y Hynes, K. "Admissions Test Validity: Correcting for Restriction Effects". College and University, 54, 2, 1979.
14. Gronnlund, N., E. Elaboración de Tests de Aprovechamiento. México: Editorial Trillas, 1974.
15. Gutiérrez, S., R. "La Evaluación Educativa". Centro de Didáctica de la Universidad Iberoamericana, Diciembre, 1982.
16. Holmes, B. "Objetivos, Teorías y Técnicas de los Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.

17. Holmes, B. Y Lauwerys, J. "La Educación y los Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.
18. Hotyat, E. Los Exámenes. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1967.
19. Judges, A., V. "La Evolución de los Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.
20. Kerlinger, F., N. Foundations of Behavioral Research. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
21. Lauwerys, J., A., Scanlon, D., G. Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía, 1969.
22. Luzuriaga, L. Historia de la Educación y de la Pedagogía. Buenos Aires: Editorial Losada, 1976.
23. Mansfield, E. Statistics for Bussiness and Economics. New York: W. W. Norton & Company Inc., 1980.
24. Mendenhall, W. y Reinmuth, J., E. Estadística para Administración y Economía. U. S. A.: Wadsworth International/Iberoamericana, 1978.

25. Outon, M., J., A. "De los Exámenes". Centro de Didáctica de la Universidad Iberoamericana, Diciembre, 1982.
26. Peñalva, L. Uso de Minitab: Paquete de Estadística Creado en la Universidad de Pennsylvania. México: Departamento de Computación, ITAM, 1982.
27. Pereira de Gómez, M., N. "Evaluación Educativa". Centro de Didáctica de la Universidad Iberoamericana, Diciembre, 1982.
28. Ruch, F., L. y Zimbardo, P., G. Psicología y Vida. México: Editorial Trillas, 1975.
29. Salvia, J., e Ysseldyke, J., E. Evaluación en la Educación Especial. México: Editorial El Manual Moderno, 1981.
30. Smith, G., M. Estadística Simplificada para Psicólogos y Educadores. México: Editorial El Manual Moderno, 1970.
31. Spiegel, Murray, R. Estadística. México: Editorial McGraw Hill, 1976.
32. Thorndike, R. y Hagen, E. Tests y Técnicas de Medición en Psicología y Educación. México: Editorial Trillas, 1976.
33. Vernon, Ph. "Tipos de Exámenes". En Lauwerys, J. y Scanlon, D. (Editores). Examen de los Exámenes. Buenos Aires: Angel Estrada y Cía., 1969.

34. Warren, F. Diccionario de Psicología. México: Editorial El Manual Moderno, 1978.
35. Wickens, D., D. y Meyer, D., R. Psychology. U. S. A.: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1961.
36. Young, R. K. y Veldman, D. J. Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta. México: Editorial Trillas, 1975.

APENDICE I

MATERIAS QUE SE IMPARTEN EN EL ITAM PARA CADA UNA DE LAS CARRERAS DURANTE EL PRIMER AÑO

Carrera de Administración.

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Matemáticas 0 y/o I y II
Estadística I
Introducción a la Administración
Contabilidad I
Economía I

Carrera de Contabilidad.

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Matemáticas 0 y/o I y II
Introducción a la Administración
Contabilidad I y II
Instituciones Jurídicas y Mexicanas I

Carrera de Ciencias Sociales.

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Matemáticas 0 y/O I y II
Teoría Social I y II
Métodos de la Investigación Social I
Economía I

Carrera de Derecho.

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Comprensión Matemática
Historia Universal del Derecho
Teoría del Derecho I y II
Derecho Romano
Contabilidad I
Uso de Terminales

Carrera de Economía.

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Matemáticas 0 y/o I y II

Estadística I
Contabilidad I
Economía I y II

Carrera de Matemáticas Aplicadas

Ideas e Instituciones Políticas y Sociales I y II
Problemas de la Civilización Contemporánea I y II
Métodos Matemáticos
Cálculo Diferencial e Integral I y II
Álgebra Superior I y II
Geometría Analítica I y II