

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO EN EL PRIMER AÑO DE LAS  
ESCUELAS NORMALES DE TOLUCA, MEXICO, A PARTIR  
DE LA HABILIDAD GENERAL Y  
PRUEBAS DE CONOCIMIENTOS

SILVIA VILLAGRA GUTIERREZ

ELIAS GUTIERREZ HURTADO

JORGE TERRON ESTRADA

Trabajo de investigación presentado para optar  
al Grado Académico de Maestría en Medición  
Evaluación e Investigación Educativas

Guatemala

1978

Vo. Bo. del Asesor:

(F) M. E. Ardón de Robles  
~~Licenciada Ernestina Ardón de Robles~~

Fecha de aprobación: 18 de noviembre de 1978.

A nuestros familiares  
y amigos.

## AGRADECIMIENTO

Nuestro especial reconocimiento a todas aquellas personas que contribuyeron en alguna forma para la realización de este trabajo.

Muy especialmente agradecemos al Ingeniero William Flores, su valioso aporte en el procesamiento de los datos.

A la Licenciada Ernestina Ardón de Robles, asesora del trabajo, por sus observaciones y dirección.

## INDICE

	Páginas
I. INTRODUCCION	1
A. El problema	1
B. Justificación	4
C. Objetivos del estudio	5
II. MARCO TEORICO	7
A. Teoría sobre la medición de la Habilidad General	7
B. Validez de los tests	10
1. Validez de contenido	11
2. Validez de constructo	13
3. Validez relacionada con un cri- terio o predictiva	14
4. Coeficiente de validez	15
5. Circunstancias que afectan a los coeficientes de validez	16
6. Magnitud de un coeficiente de validez	16
C. Confiabilidad de los tests	18
III. MATERIAL Y METODOS	21
A. Hipótesis	21
1. General	21
2. Específicas	21

	Páginas
B. Variables	21
1. Variables independientes	21
2. Variables dependientes	21
3. Definición operacional de las variables	22
C. Población	22
D. Instrumentos	25
E. Tipo de investigación	26
F. Procedimiento	27
1. Recolección de los datos	27
2. Procedimiento de los datos	28
IV. RESULTADOS	29
A. Estadísticos descriptivos básicos	29
B. Correlación múltiple	38
C. Ecuaciones de predicción	42
V. DISCUSION	47
A. Estadísticos descriptivos	47
B. Correlación y predicción	48
VI. BIBLIOGRAFIA	53
APENDICE	
A. Pesos Betas para cada una de las ecuaciones de predicción, 1o. y 2o. semestre	55

## LISTA DE TÁBLAS

Tabla		Páginas
3.1	Definición operacional de las variables	23
4.1	Estadísticos descriptivos básicos de las variables independientes	30
4.2	Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primero y segundo semestres. Sexo Femenino.	31
4.3	Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primero y segundo semestre. Sexo Masculino.	33
4.4	Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primero y segundo semestres. Total.	34
4.5	Relación entre variables independientes y dependientes. Primero y segundo semestres. Total.	35
4.6	Correlación múltiple entre todas las variables independientes contra cada una de las variables dependientes en cada uno de los semestres. Varianza común y $F_0$ .	39
4.7	Correlación múltiple entre variables independientes aisladas, contra cada una de las variables dependientes. Varianza común entre variables. $F_0$ , $F_C$ . Primer semestre	41
4.8	Correlación múltiple entre variables independientes aisladas, contra cada una de las variables dependientes. Varianza común entre variables, $F_0$ , $F_C$ . Segundo semestre.	43
4.9	Ecuaciones de regresión. Primer semestre	44
4.10	Ecuaciones de regresión. Segundo semestre	45

## I. INTRODUCCION

### A. El problema

En los tres últimos años, la Educación Superior ha crecido cuantitativa y cualitativamente, lo cual conlleva cambios y avances sustanciales dentro de sus políticas, para responder verdaderamente a las necesidades identificadas por la sociedad en la que se encuentra inserta.

Por un lado, la democratización de la educación es propiciadora en principio de una demanda cada vez más creciente, lo cual se traduce en la búsqueda de una oportunidad para el logro de una profesión. Por otro lado, el acceso a la educación superior, se convierte en un serio problema, porque si bien es cierto que el sistema educativo crece aritméticamente y con ello sus índices de incorporación, la población lo hace geométricamente, lo que hace cada vez más difícil el logro de una oportunidad en este vértice de la pirámide escolar, a donde pocos estudiantes llegan. En la realidad, se presenta una situación crítica, ya que se habla de democratización de la enseñanza y a esto se oponen requisitos las más de las veces rígidos e insalvables para muchos demandantes.

La dificultad así presentada se duplica, porque no todos

tienen la oportunidad de lograr el ingreso y aquellos que lo logran, hipotéticamente, debieran ser los que mejores posibilidades de éxito tendrían en sus estudios.

Por ello, la política a seguir en la Educación Superior ha sido atender a las necesidades sociales, de la Institución, y particularmente a las de los alumnos, no tanto por lo que hace a los fines que se operacionalizan en los planes y programas de estudio, sino a los criterios que se conforman para establecer las políticas de admisión.

Dentro de las políticas mencionadas, los exámenes de admisión desempeñan un papel importante en cuanto a que predicen hasta cierto grado, la probabilidad de éxito o no del individuo, lo cual permite tomar decisiones respecto a su ingreso y realizar así una elección de los individuos que rendirán mejor, lo que se traduce en una optimización de los recursos de la Institución. Otra ventaja de la selección adecuada, es que puede evitar en gran medida la deserción y repitencia escolar y canalizar de mejor manera los recursos.

Otro efecto positivo de los exámenes de admisión es el logro de mejores profesionistas, más aún, en el caso del ingreso a las escuelas de formación magisterial. Por ello, la

teoría e implementación del examen de admisión, debe ser verdaderamente orientadora de los resultados que los sujetos van a obtener.

Los exámenes de admisión pueden producir también un efecto negativo, ya que aquellos sujetos que no logran ingresar, busquen las más de las veces, otras alternativas, algunas contrarias a sus propios intereses y con probables frustraciones posteriores.

En otros casos, el hecho de basar el examen de admisión exclusivamente en la Habilidad General y los conocimientos, presenta restricciones para una selección óptima, ya que deja por fuera la medición de la vocación hacia el servicio, que sin duda, es muy importante en el ejercicio de la docencia y otras profesiones, así como los hábitos de estudio y otras variables que pueden afectar el rendimiento.

Desde el punto de vista académico, la utilización de exámenes de admisión basados en la Habilidad General y los conocimientos, pueden ser una alternativa para la selección de estudiantes, ya que aunque no tomen en cuenta la vocación, ofrecen al combinarse, posibilidades aceptables de predicción. Thorndike y Hagen (p.340).

En el estado de Toluca, México, durante la tercera semana del mes de agosto de 1977, se efectuaron los exámenes de admisión en las treinta Escuelas Normales que funcionan en el mismo, en tres días consecutivos, de acuerdo a los ordenamientos que al respecto fija el Departamento de Educación Superior de la Dirección de Educación Pública.

Dentro de los exámenes de admisión están comprendidos los estudiantes aspirantes a las tres Escuelas Normales de la ciudad de Toluca, México, donde, desde hace varios años, se ha sentido la necesidad de establecer políticas de admisión congruentes con el imperativo de contar con mejores docentes en la práctica profesional. Sin embargo, antes de la realización de este estudio, no se encuentran datos de investigaciones sobre predicción en ninguna de las tres escuelas mencionadas.

#### B. Justificación

La preocupación al enfrentar el problema de la predicción del éxito académico en las Escuelas Normales de Toluca, México, se justifica por la ausencia de estudios que coadyuven a quienes toman decisiones con respecto a las admisiones a la Educación Superior en la búsqueda y/o adecuación de instrumentos válidos que permitan descubrir a aquellos individuos

que tendrán un mayor éxito académico dentro de la carrera, lo que obviamente habrá de traducirse en una mejora de la calidad profesional de los egresados.

### C. Objetivos del estudio

Como objetivos del presente estudio, se plantean los siguientes.

1. General. Promover entre los profesionales de la educación, la necesidad de realizar mediciones con instrumentos válidos y confiables.

#### 2. Específicos.

Determinar:

- a. El grado en que las pruebas de admisión a tres Escuelas Normales de la Ciudad de Toluca, México, predicen el éxito académico de los alumnos admitidos.
- b. La ecuación de predicción en función de las variables independientes: Habilidad General y conocimientos y las variables dependientes: Rendimiento Académico en el primero y segundo semestre de la carrera.
- c. Para cada materia, la ecuación de predicción tomando en cuenta la combinación de aquellas variables del examen de admisión que son afines.

- d. Aplicar en una situación real, la metodología propia de la estadística inferencial.

## II. MARCO TEORICO

A continuación se presenta la fundamentación teórica en la que se basa este trabajo de investigación.

### A. Teoría sobre la medición de la Habilidad General

En situaciones en que la detección de la capacidad del aprendizaje ha sido motivo de estudio, éste ha involucrado el empleo de pruebas de inteligencia, Gronlund (1973). A lo anterior, Tyler (1975;p:108) agrega que:

"Los estudios de validez predictiva han demostrado que las puntuaciones del test a todos los niveles de inteligencia están significativamente correlacionados con el éxito escolar".

Ahora bien, la medición de las capacidades humanas y el uso de los tests en la predicción del éxito académico, tiene como finalidad conocer las potencialidades y limitaciones de los examinados, y realizar una adecuada decisión en cuanto a quienes serán los alumnos que rendirán óptimamente, en base al mayor número de datos sobre sus capacidades, aptitudes e intereses.

Hoy en día, los tests o pruebas de aptitud académica existentes, pretenden que los resultados que se obtienen provean

suficientes datos sobre la inteligencia y los conocimientos académicos previos de los sujetos, para poder determinar con bastante exactitud quiénes tienen mayores probabilidades de éxito.

Un test o un conjunto de ellos, que cumpla con esa función servirá por tanto, para recoger muestras de conducta relativamente pequeñas pero significativas, de manera que sus resultados puedan servir para predecir el rendimiento futuro del alumno.

Se ha pensado que los tests de Habilidad General, constituyen instrumentos para la predicción del éxito académico, lo cual es cierto, toda vez que interesa una apreciación global del rendimiento.

Gronlund (1973; p. 377) al respecto dice:

"El mejor vaticinador de las calificaciones escolares en todos los cursos, resulta ser la media general de la capacidad mental".

A su vez Thorndike y Hagen (1977; p. 340) comentan:

"De los centenares de investigaciones acerca de la relación entre la puntuación de los tests de inteligencia y el éxito escolar, se pueden sacar sin temor a equivocarse, varias conclusiones:

1. La correlación entre la puntuación del test de inteligencia y las notas escolares es considerable.
2. Los tests de inteligencia y de aprovechamiento combinados ofrecen una predicción todavía mejor.
3. El grado en que los tests de inteligencia se relacionan con el éxito escolar depende de las materias de estudio".

Los tests de Habilidad General miden diversos factores, tales como razonamiento, habilidad verbal y habilidad numérica, en cuya determinación persiguen descubrir el potencial del alumno para aprendizajes particulares, sean estos académicos, artísticos, vocacionales u otros.

Este tipo de pruebas o tests no mide el aprendizaje de alguna materia específica, pero sí da a conocer el aprendizaje adquirido por medio de diversas experiencias educativas que pueden ser diferentes de individuo a individuo, o de un grupo de personas a otro. En general, el contenido de este tipo de tests gira alrededor de preguntas sobre vocabulario, aritmética y analogías.

Una prueba de conocimientos o de rendimiento, está relacionada con el contenido específico de una materia determinada (Español, Matemática, Física u otra) y está constituida por una serie de elementos o ítems que corresponden a los objetivos

educacionales. Estas pruebas son útiles como prerrequisito para el diagnóstico, promoción y predicción del éxito académico de los estudiantes.

#### B. Validez de los tests

Cuando se desea medir alguna cualidad de un individuo o grupo, el psicómetra o el educador, se encuentra con el problema de la selección adecuada de instrumentos.

Los organismos encargados difieren en cuanto al tipo de instrumentos que se utilizan para la selección de los estudiantes. Algunas instituciones administran los tests creados por ellas mismas para fines más específicos, otras prefieren emplear los servicios de instituciones ajenas; las diferencias más evidentes entre los dos procedimientos se dan generalmente en la estructura de los ítemes o en las puntuaciones que obtienen los sujetos.

En relación con la selección de los instrumentos surge la siguiente pregunta: ¿en qué debe fundamentarse la elección? Al hacer la evaluación de un test se deberá considerar la validez, la confiabilidad y el valor práctico de la prueba.

Por validez, en el sentido más general, se entiende el grado en que un test mide lo que realmente se pretende medir; Anastasi (1974; p. 103) dice al respecto:

"El concepto de validez del test se refiere a lo que mide y como lo mide. Fundamentalmente, los procedimientos para determinar la validez de un test se basan en las relaciones entre la actuación de dicho test y otros hechos observables independientes, relativos al rasgo de conducta que se está considerando".

La determinación del rasgo que mide un determinado test es posible mediante un examen de los criterios específicos y otras fuentes objetivas de información. Además, no puede informarse sobre la validez de un test en términos generales y no puede decirse que tiene una validez alta o baja en abstracto, ya que su validez debe determinarse respecto al uso particular para el que se le considera.

Así, el concepto de validez sólo tiene sentido si se especifica el objetivo de la prueba. Podría decirse con lo anterior que la validez pertenece a los resultados de una prueba o de un instrumento de evaluación y no solamente al instrumento mismo.

Actualmente se aceptan tres tipos de validez: de contenido, relacionada con un criterio o predictiva y de constructo. En la mayoría de los casos, el estudio amplio y completo de un test debería abarcar todos los tipos de validez.

1. Validez de contenido. Se emplea corrientemente este

procedimiento de validación cuando se desea estimar el grado en que un test abarca algún campo de estudio. Según Thorndike (1970), es la que designa la fidelidad con que el test representa o reproduce una determinada área de conocimiento.

Los ítemes del test pueden considerarse como una muestra de una población que representa el contenido y las metas del curso, por lo que el análisis cuidadoso de las metas y el muestreo adecuado del contenido es fundamental en este tipo de validez. El área de contenido hay que analizarla de manera que se tenga la seguridad de que todos los aspectos principales están adecuadamente cubiertos por los elementos del test y en las proporciones correctas; asimismo, los contenidos deben ser congruentes con las metas u objetivos definidos.

La validez de contenido es importante principalmente cuando se mide el aprovechamiento, por lo que el área de contenido que se analiza ha de estar descrita previamente a la elaboración del test y no una vez preparado. Un test de rendimiento debe abarcar no solamente generalidades de la materia que se considera, sino los objetivos de la instrucción; la estimación del logro de los mismos se realiza,

generalmente, mediante el uso de pruebas de papel y lápiz.

Karmel (1974; p. 115), dice al respecto:

"Se considera que un test estandarizado de aprovechamiento tiene validez de contenido cuando éste representa las metas curriculares de los usuarios del test".

La validez de contenido nos permite responder a las siguientes preguntas:

- a. ¿Abarca el test una muestra representativa del contenido del programa?
- b. ¿Está la actuación en el test lo suficientemente libre de subjetividad?

2. Validez de constructo. Este tipo de validez se determina investigando los rasgos que mide el test y lo que las puntuaciones del mismo dicen acerca de una persona, por lo que requiere la acumulación gradual de datos de muchas fuentes diferentes. Los estudios de validez de este tipo se realizan para verificar la teoría real en que se funda el test.

Cronbach y Meehl (1966; p. 70), han estudiado las complejidades de la validez de constructo y recomiendan investigarla:

"...cuando no se acepte ningún criterio de contenido como enteramente adecuado para definir la cualidad que se vaya a medir".

Los mismos autores (1966; p. 71), al describir lo que es un constructo, señalan lo siguiente:

"Un constructo es un atributo postulado que supuestamente se refleja en el desempeño de los individuos en un test. En la validación de un test, atributo del que hacemos afirmaciones al interpretar ésta última, es un constructo".

La validez de constructo es útil e importante para toda clase de tests psicológicos.

3. Validez relacionada con un criterio o predictiva. Se establece al comparar las puntuaciones de un test con un criterio o criterios externos, como las calificaciones escolares o el éxito en el trabajo o profesión. El propósito principal de esta forma de validez radica en su capacidad para predecir y cuanto más alta es la correlación entre una medida o medidas de aptitud académica y el criterio, mayor será su validez de predicción.

La predicción se establece a partir de una variable independiente a una dependiente.

Al establecer la validez relacionada con el criterio, lo

que interesa es la relación entre las puntuaciones de un test y un criterio externo, por lo que el coeficiente de correlación expresa el grado de relación entre ambas variables o tipos de variables.

Además, debe recordarse que ninguna medida de criterio es perfecta y que su validez es relativa. Según Adams (1970; p. 141), para estudiar la validez predictiva de un test el procedimiento básico consiste en:

1. Aplicar el test a un grupo de sujetos.
2. Observar a cada uno de los examinados por un período de tiempo.
3. Obtener datos de alguna medida durante el tiempo de sus éxitos posteriores.
4. Calcular un coeficiente de correlación entre las puntuaciones criterios que puedan representar el éxito académico".

La validez concurrente está relacionada con el tipo anterior y difiere del mismo en la dimensión del tiempo, ya que el criterio es medido al mismo tiempo que el pronosticador.

4. Coeficiente de validez. Un coeficiente de validez, proporciona un índice numérico de la validez del test respecto a una correlación entre la puntuación del test y la

medida de criterio, según Karmel (1974; p. 123), el coeficiente de validez:

"Demuestra la relación entre el test y los datos del criterio. El coeficiente de validez proporciona un índice total de la validez del test. También es más consistente y está menos sujeto a errores de muestreo..."

5. Circunstancias que afectan a los coeficientes de validez. Es necesario especificar la naturaleza del grupo en el que se ha calculado el coeficiente de validez ya que el mismo test puede medir funciones distintas cuando se aplica a individuos que difieren en edad, sexo, nivel educativo, ocupación o cualquier otra característica. Un test puede tener una validez muy alta para predecir cierto criterio en un universo y muy poca o nula en otro. Además, el coeficiente de validez puede cambiar con el tiempo debido al cambio en las normas de calificación.

Al respecto, Karmel (1974; p. 127), dice:

"Ningún test es válido para todos los propósitos, situaciones o individuos. El uso que se le pretende dar a un test es el factor determinante de la clase de test que se necesita".

6. Magnitud de un coeficiente de validez. La interpretación de un coeficiente de validez debe tener en

cuenta algunas características concomitantes; por ejemplo, debe ser lo suficientemente alta para que sea estadísticamente significativa a algún nivel de confianza aceptable (como el de  $P < .01$  y el de  $P < .05$ ). Además, el valor de la magnitud del coeficiente va de acuerdo con el uso que se hará del test.

El coeficiente de validez por sí sólo, no puede indicar si conviene o no utilizar un test, ya que únicamente constituye uno de los factores que hay que considerar al valorar la importancia del test sobre la eficacia del proceso total de la decisión.

En los últimos años, en relación a la predicción del rendimiento académico, se han realizado diversidad de estudios promovidos por la necesidad de las instituciones docentes de contar con mejores estudiantes. Los predictores han variado de estudio a estudio; algunos han considerado como variables independientes, la habilidad y la motivación como predictores del rendimiento académico, Williams (1971).

Otros investigadores como Fogliato (1976), han considerado las pruebas de intereses como predictores.

Pero en general, la tendencia es la de predecir el rendimiento académico a partir de pruebas de aptitud, como lo

demuestran los estudios de Gussett (1974), Molina et al (1968/69), Cano (1973) y los exámenes que realiza el College Entrance Examination Board, en Puerto Rico, y el Servicio Nacional de Pruebas de Colombia.

### C. Confiabilidad de los tests

La confiabilidad se refiere a la correlación de una prueba consigo misma e interesa saber si el test dará los mismos resultados en medidas repetidas. La confiabilidad interesa principalmente como condición necesaria para mediciones válidas; una alta confiabilidad es un requisito necesario pero no suficiente para una alta validez, Magnusson (1975).

Una prueba puede tener hasta un grado perfecto de confiabilidad y sin embargo, carecer de validez alguna en lo que se refiere al uso particular de ella. Una prueba con un grado específico de confiabilidad, tendrá distintos grados de validez.

Si una prueba es completamente imprecisa, la relación entre una aplicación y la siguiente será cero; pero si la prueba es completamente precisa, la relación será uno. Medidas repetidas en la misma prueba y en las mismas condiciones deben dar los mismos resultados, ya que se ha encontrado en

diferentes estudios que al variar las condiciones, varía la confiabilidad.

Según Thorndike y Hagen (1977; p. 194):

"...la medición confiable implica también que el individuo permanezca aproximadamente, en la misma posición en el grupo. Por tanto, una medida es confiable en el grado en que un individuo es más o menos el mismo en mediciones repetidas".

Hay varios métodos para estimar la confiabilidad de los tests psicológicos y de rendimiento; los más empleados son aquellos basados en dos mediciones de los mismos sujetos. Estas medidas se pueden obtener con tres técnicas diferentes:

Reexamen

Forma alterna del test original

Correlación de división a la mitad (par-impar)

Aparte de estos tres métodos, para estimar la confiabilidad o consistencia interna, es el desarrollado por Kuder y Richardson (1937), conocido como  $KR_{20}$ , se supone que todos los ítems tienen la misma media y la misma varianza.

Magnusson (1975; p. 146), manifiesta que:

"...el  $KR_{20}$  es un coeficiente de consistencia interna que da la mejor medida de confiabilidad expresada como la correlación entre tests paralelos al azar".

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

### III. MATERIAL Y METODOS

#### A. Hipótesis

1. General. Existe relación entre las pruebas de admisión a las tres escuelas normales de la ciudad de Toluca, México, y el rendimiento en el primero y segundo semestre del primer grado de la carrera de magisterio.

#### 2. Específicas

$H_{01}$  No es estadísticamente significativo al nivel de 0.05, el coeficiente de correlación múltiple entre los puntajes del examen de admisión a las escuelas normales y el rendimiento en el primer semestre de la carrera magisterial.

$H_{02}$  No es estadísticamente significativo al nivel de 0.05 el coeficiente de correlación múltiple entre los puntajes del examen de admisión a las escuelas normales y el rendimiento en el segundo semestre de la carrera magisterial.

#### B. Variables

1. Variables independientes. Las variables independientes, también llamadas predictoras, están representadas en esta investigación, por:

a. Los puntajes obtenidos por los aspirantes en las diferentes pruebas del examen de admisión, las cuales corresponden a las siguientes asignaturas: Matemática, Español, Química, Biología e Historia.

b. Los puntajes obtenidos por los mismos aspirantes en la prueba de habilidad general Otis Gama forma Am.

2. Variables dependientes. Las variables dependientes están representadas en esta investigación, por los puntajes promedio obtenidos en el primero y segundo semestre en las siguientes asignaturas: Matemática, Biología, Filosofía, Historia, Taller de lectura de clásicos y taller de redacción.

3. Definición operacional de las variables. Esta se presenta en la Tabla 3.1 de la siguiente página.

### C. Población

La población la constituyen todos aquellos alumnos que, habiendo presentado examen de admisión, fueron inscritos y completaron el primero y segundo semestre en las tres escuelas Normales de la ciudad de Toluca, México, durante el ciclo escolar 1977/78.

Tabla 3.1

## Definición operacional de las variables

Variables	Sím- bolo	Definición operacional	Instrumento
<u>Independientes:</u>			
Habilidad general	X7	Punteo obtenido en la prueba de habilidad general.	Test Otis Gama forma Am.
Puntajes objetidos por los aspirantes en las pruebas de conocimiento del examen de admisión	X1 X2 X3 X4 X5 X6	Punteo en Matemática Punteo en Español Punteo en Física Punteo en Química Punteo en Biología Punteo en historia	Pruebas de conocimiento Pruebas de conocimiento Pruebas de conocimiento Pruebas de conocimiento Pruebas de conocimiento

(Elaboradas por el equipo de especialistas del Departamento de Planeación Educativa de la Dirección de Educación del Estado de México).

Continúa siguiente página.

Continúa Tabla 3.1

Variables	Símbolo	Definición operacional	Instrumento
<u>Dependiente</u> rendimiento en los dos primeros semestres de formación magisterial, representados por los puntajes obtenidos en las pruebas de conocimiento de cada asignatura.	Y	Punteo en Matemática Punteo en Biología Punteo en Filosofía Punteo en Historia Punteo en taller lectura de clásicos (Taller I)	Pruebas de rendimiento elaboradas por cada profesor en las diferentes asignaturas.
		Punteo en taller de redacción (Taller II)	

La población estuvo constituida por un total de 484 sujetos; de ese total, 362 pertenecen al sexo femenino y 122 al sexo masculino.

El estudio presenta el sesgo relativo a que son los sujetos admitidos a estas escuelas y no los que solicitaron ingreso.

D. Instrumentos

En la presente investigación, se utilizó:

1. El test de Habilidad General Otis Gama forma Am, para estudiantes pre-universitarios.

El test consta de 83 ítemes presentados en opción múltiple, con cinco alternativas y su tiempo de aplicación es de 30 minutos.

La confiabilidad que ha arrojado en estudios previos es de .90 (Manual de aplicación del Test Otis Gama forma Am. Adaptado del COSP 1960).

2. Las pruebas de admisión de rendimiento, fueron elaboradas por el equipo de especialistas que, en cada área, labora en el Departamento de Planeación Educativa de la Dirección de Educación Pública del Estado de México.

Cada prueba estuvo constituida por 70 ítemes de dificultad media, presentados en opción múltiple, con cinco alternativas y con un coeficiente de confiabilidad promedio de .75 (Análisis de ítemes realizado en la Dirección de Planeación Educativa. Estado de México).

Estas pruebas se han tenido que elaborar cada año por dos razones: primero, por los cambios operados en los planes de estudio y segundo, por evitar los fraudes que pudieran cometerse por la pérdida de los cuadernos de prueba, lo cual ha sucedido pese al control que se ejerce sobre ellos.

3. Las pruebas de rendimiento académico en el primero y segundo semestre para cada una de las materias que forman el contenido curricular de estos semestres fueron elaboradas por los respectivos cuerpos colegiados de cada materia. A pesar de esto, en ello no existe una verdadera uniformidad ya que su procedimiento de elaboración varía de escuela a escuela.

#### E. Tipo de investigación

En la presente investigación se siguieron los lineamientos del estudio ex post facto, el cual Kerlinger (1975;p 395), define como:

"Investigación empírica sistemática en la que el científico no tiene control directo de las variables independientes porque sus manifestaciones ya han ocurrido o porque son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias acerca de relaciones entre variables, sin intervención directa, partiendo de variación concomitante de variables independientes y dependientes".

En investigaciones de este tipo, existen debilidades, las cuales el mismo Kerlinger señala (1975; p. 407):

- 1.. Incapacidad para manipular variables independientes.
2. Falta de poder de distribución al azar.
3. Riesgo de interpretación inapropiado".

Respecto a sus ventajas, Kerlinger (1975; p. 409)

"Debe hacerse mucha investigación ex post facto en psicología, sociología y educación simplemente porque muchos problemas de investigación en estas áreas, no se prestan a investigación experimental".

#### F. Procedimiento

1. Recolección de los datos. Para la realización de este estudio, se solicitó y obtuvo un listado con los punteos obtenidos en las pruebas de admisión con los nombres y resultados de cada uno de los alumnos que se presentaron a examen en las tres Escuelas Normales de la Ciudad de Toluca, Estado de México, el total de alumnos presentados fue de

1162. Del total de alumnos que presentó examen de admisión, sólo 496 fueron admitidos; de este total, se eliminaron para el estudio, aquellos que se dieron de baja durante los dos semestres, depurándose la lista a 484 sujetos.

Las notas de rendimiento de los alumnos en el primero y segundo semestre se obtuvieron directamente de los reportes de calificación que cada una de las escuelas presentó semestralmente ante la Dirección de Educación Pública del Estado de México.

2. Procesamiento de los datos. Para la tabulación de los resultados del examen de admisión se utilizaron tarjetas perforadas de respuesta y su corrección se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de México; la transformación de los punteos burdos a las respectivas escalas, se realizó en el Centro de Cómputo del Gobierno del Estado de México.

Posteriormente, se procedió al ordenamiento de los datos correspondientes a las pruebas de rendimiento en los dos semestres y se registró la información en tarjetas.

Finalmente, en el Centro de Cómputo de la Universidad del Valle de Guatemala, se diseñó y aplicaron a los datos los programas de correlación simple y múltiple.

#### IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados producto del tratamiento estadístico de los datos.

##### A. Estadísticos descriptivos básicos

Los estadísticos descriptivos básicos, se muestran en las tablas 4.1 y 4.2 de las siguientes páginas; en ellas puede observarse la media, la desviación estándar y la amplitud posible y observada de cada una de las variables, tanto independientes como dependientes, por sexo y total, por cada uno de los dos semestres considerados.

En la tabla 4.1 puede observarse que la variable que obtuvo el mayor rendimiento fue  $X_3$  (Física) en los dos sexos; la media, fue mayor en los sujetos del sexo masculino. El rendimiento más bajo en los sujetos del sexo masculino se observó en la variable  $X_7$  (Habilidad General). Puede notarse también que en esta misma variable, en el sexo femenino, se presenta la mayor desviación y amplitud observada y la menor para el sexo masculino. En los sujetos del sexo femenino el rendimiento más bajo correspondió a los resultados en la variable  $X_2$  (Matemática).

Tabla 4.1

Estadísticos descriptivos básicos de las variables independientes. NM = 122. NF = 362

Variables	Media	Desviación estándar	Amplitud	
			Posible	Observada
X <sub>1</sub>	M 37.12	8.64	0-70	15-58
	F 37.52	9.28	0-70	12-66
X <sub>2</sub>	M 30.93	8.99	0-70	11-66
	F 31.42	17.78	0-70	3-66
X <sub>3</sub>	M 46.27	9.51	0-70	23-66
	F 42.59	9.96	0-70	20-67
X <sub>5</sub>	M 33.33	9.54	0-70	8-68
	F 33.65	36.73	0-70	12-67
X <sub>6</sub>	M 33.7	10.72	0-70	9-69
	F 31.69	11.68	0-70	0-57
X <sub>7</sub>	M 30.54	7.29	0-70	9-66
	F 32.78	41.20	0-70	0-66

## Notación:

X<sub>1</sub>: prueba de rendimiento en Español

X<sub>2</sub>: prueba de rendimiento en Matemática

X<sub>3</sub>: prueba de rendimiento en Física

X<sub>4</sub>: prueba de rendimiento en Química

X<sub>5</sub>: prueba de rendimiento en Biología

X<sub>6</sub>: prueba de rendimiento en Historia

X<sub>7</sub>: prueba de Habilidad General

M : masculino

F : femenino

N: número de sujetos

Tabla 4.2

Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primer y segundo semestre.  
Sexo femenino. N = 362

Variables	Media	Desviación estándar	Amplitud	
			Posible	Observada
Y 1	7.03	2.82	0-10	0-10
8	6.10	3.39	0-10	0-10
Y 2	7.37	2.57	0-10	0-10
9	9.50	47.07	0-10	0-10
Y 3	9.66	47.05	0-10	0-10
10	9.76	47.06	0-10	0-10
Y 4	9.75	47.11	0-10	0-10
11	9.98	47.10	0-10	0-10
Y 5	5.91	3.48	0-10	0-10
12	6.84	3.10	0-10	0-10
Y 6	7.81	2.03	0-10	0-10
13	9.41	31.26	0-10	0-10
Y 7	9.20	41.7	0-10	0-10
14	9.84	36.5	0-10	0-10

## Notación:

Y<sub>1, 8</sub>: rendimiento en Matemática 1o. y 2o. semestre

Y<sub>2, 9</sub>: rendimiento en Física 1o. y 2o. semestre

Y<sub>3, 10</sub>: rendimiento en Biología 1o. y 2o. semestre

Y<sub>4, 11</sub>: rendimiento en Historia 1o. y 2o. semestre

Y<sub>5, 12</sub>: rendimiento en Filosofía 1o. y 2o. semestre

Y<sub>6, 13</sub>: rendimiento en Taller II (Redacción) 1o. y 2o. semestre

Y<sub>7, 14</sub>: rendimiento en Taller I (Lectura de Clásicos) 1o. y 2o. semestre

La variable en la que obtuvieron punteos más altos los alumnos del sexo femenino fue  $Y_4$  y  $Y_{11}$  (Historia); respecto a la misma variable se observa la mayor variabilidad, tanto en el primero como en el segundo semestre. El menor rendimiento, en el primer semestre, se observa en la variable  $Y_5$  (Filosofía), el cual se mantiene también en el segundo semestre, la media menor correspondió a los resultados en la variable  $Y_8$  (Matemática).

En la tabla 4.3, página siguiente, se observa que, en el primer semestre, el sexo masculino obtuvo el mayor rendimiento en la variable  $Y_2$  (Física) y el menor en la variable  $Y_5$  (Filosofía). En el segundo semestre, el mayor rendimiento fue en  $Y_4$  (Historia) y el menor en la variable  $Y_8$  (Matemática).

Al comparar el rendimiento en los dos semestres, solamente en las variables  $Y_7$  y  $Y_{14}$  (Taller II) se obtuvieron resultados muy similares; además, se observa cierta homogeneidad en cuanto a las desviaciones obtenidas.

En la tabla 4.4, página 34, se presentan los resultados correspondientes al total de sujetos de ambos sexos, en los dos semestres considerados.

Tabla 4.3

Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primer y segundo semestre.  
Sexo masculino. N = 122

Variables	Media	Desviación estándar	Amplitud	
			Posible	O Observada
Y 1	6.42	3.15	0-10	0-10
	4.68	3.84	0-10	0-10
Y 2	7.65	2.24	0-10	0-10
	6.86	2.83	0-10	0-10
Y 3	6.44	2.78	0-10	0-10
	6.58	3.32	0-10	0-10
Y 4	7.11	2.63	0-10	0-10
	7.62	2.5	0-10	0-10
Y 5	5.08	3.79	0-10	0-10
	6.04	3.35	0-10	0-10
Y 6	6.27	3.16	0-10	0-10
	6.20	3.20	0-10	0-10
Y 7	7.01	2.81	0-10	0-10
	7.07	2.69	0-10	0-10

En la tabla 4.4 se observa que las medias de la población total están afectadas por las medias altas de los sujetos del sexo femenino (ver tabla 4.2). En las variables Y<sub>7</sub> y Y<sub>14</sub> (Taller II) se obtuvo el mayor rendimiento en los dos semestres, lo que no coincide con las variables que obtuvieron el mayor rendimiento cuando se analizaron los datos separados por sexo.

También puede verse cierta homogeneidad en las desviaciones, siendo las mayores aquellas en las que la media es menor.

Tabla 4.4

Estadísticos descriptivos básicos de las variables dependientes. Primer y segundo semestre.  
Sujetos de ambos sexos. N = 484

Variables	Media	Desviación estándar	Amplitud	
			Posible	Observada
Y 1	6.9	2.94	0-10	0-10
	8	5.77		
Y 2	7.47	2.44	0-10	0-10
	9	7.01		
Y 3	7.07	2.60	0-10	0-10
	10	7.13		
Y 4	7.26	2.61	0-10	0-10
	11	7.55		
Y 5	5.75	3.54	0-10	0-10
	12	6.69		
Y 6	7.44	2.43	0-10	0-10
	13	7.38		
Y 7	7.81	2.06	0-10	0-10
	14	7.73		

En la tabla 4.5, siguiente página, se presenta la matriz de intercorrelación de las variables para el primero y segundo semestre.

Tabla 4.5

Relación entre variables independientes y dependientes.  
 Primer y segundo semestre. Sujetos de ambos sexos  
 N = 484

Variables depen- dientes	Variables independientes						
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Y <sub>1</sub>	0.249*	0.321*	0.328*	0.176	0.260*	0.234*	0.414*
Y <sub>8</sub>	0.123	0.273*	0.215*	0.210*	0.193	0.176	0.229*
Y <sub>2</sub>	0.190	0.263*	0.293*	0.237*	0.269*	0.242*	0.403*
Y <sub>9</sub>	0.110	0.237*	0.257*	0.260*	0.266*	0.187	0.224*
Y <sub>3</sub>	0.229*	0.283*	0.290*	0.268*	0.278*	0.260*	0.286*
Y <sub>10</sub>	0.125	0.184	0.221*	0.176	0.181	0.191	0.145
Y <sub>4</sub>	0.188	0.199*	0.304*	0.185	0.217*	0.224*	0.466*
Y <sub>11</sub>	0.141	0.143	0.189	0.180	0.204*	0.143	0.136
Y <sub>5</sub>	0.189	0.086	0.187	0.094	0.104	0.226*	0.240*
Y <sub>12</sub>	0.086	0.184	0.186	0.087	0.181	0.177	0.175
Y <sub>6</sub>	0.134	0.115	0.179	0.073	0.196*	0.083	0.199*
Y <sub>13</sub>	0.086	0.207*	0.169	0.060	0.076	0.137	0.188
Y <sub>7</sub>	0.218*	0.232*	0.240*	0.172	0.204*	0.253*	0.115
Y <sub>14</sub>	0.081	0.169	0.237*	0.089	0.109	0.156	0.166

\* =  $P < 0.05$  ;  $r_c = 0.1946$

En la tabla anterior se observa que para cada semestre se calcularon 49 correlaciones simples. En el primer semestre, resultaron significativas 34 y en el segundo 13. La más baja correlación se da entre las variables independientes Química ( $X_4$ ) y dependiente Taller de Redacción ( $Y_{13}$ ) del segundo semestre. La más alta correlación se da entre Habilidad General ( $X_7$ ) e Historia ( $Y_4$ ) del primer semestre.

La variable independiente  $X_1$  (Español), sólo tuvo correlación significativa en el primer semestre, con  $Y_1$  (Matemática),  $Y_3$  (Biología) y  $Y_7$  (Taller II).

La correlación de la variables independiente  $X_2$  (Matemática), fue significativa en el primero y segundo semestre con las variables  $Y_1$  (Matemática) y  $Y_2$  (Física). Con  $Y_3$  (Biología) y  $Y_4$  (Historia), la correlación fue significativa solamente en el primer semestre; con  $Y_{13}$  (Taller I) la correlación fue significativa en el segundo semestre y con  $Y_7$  (Taller II) en el primero; con la variable  $Y_5$  y  $Y_{12}$  (Filosofía), no fue significativa en ninguno de los dos semestres.

La correlación de la variable independiente  $X_3$  (Física), fue significativa en el primero y segundo semestre con  $Y_1$  y  $Y_8$  (Matemática),  $Y_2$  y  $Y_9$  (Física),  $Y_3$  y  $Y_{10}$  (Biología),

$Y_6$  y  $Y_{13}$  (Taller I) y  $Y_7$  y  $Y_{14}$  (Taller II). La misma variable independiente fue significativa con  $Y_4$  (Historia), en el primer semestre; en el segundo semestre no fue significativa con  $Y_{11}$  (Historia),  $Y_{12}$  (Filosofía) y  $Y_6$  (Taller I).

La variable independiente  $X_4$  (Química), fue significativa en los dos semestres con  $Y_2$  y  $Y_9$  (Física), con  $Y_3$  (Biología), en el primer semestre, y con  $Y_8$  (Matemática) en el segundo semestre.

En el segundo semestre, de las 12 combinaciones realizadas, se observa que la correlación más alta se da por la combinación de las variables independientes  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_7$  (Matemática, Física y Habilidad General), contra la variable dependiente  $Y_8$  (Matemática); la correlación más baja, se da con la combinación de las variables  $X_2$ ,  $X_7$  (Español y Habilidad General) contra la variable dependiente  $Y_{14}$  (Taller II). Esta relación, coincide con los resultados obtenidos para los dos semestres.

La correlación de la variable independiente  $X_5$  (Biología), fue significativa en los dos semestres con  $Y_2$  y  $Y_9$  (Física), y  $Y_4$  y  $Y_{11}$  (Historia); en el primer semestre con  $Y_1$  (Matemática),  $Y_3$  (Biología),  $Y_6$  (Taller I) y  $Y_7$  (Taller II).

La correlación de las variables independientes  $X_6$  (Historia), en el primer semestre, fue significativa con todas las variables, excepto con  $Y_6$  (Taller I). En el segundo semestre, la correlación no fue significativa con ninguna variable.

La correlación de la variable independiente  $X_7$  (Habilidad General), fue significativa solamente en el primer semestre con  $Y_3$  (Biología),  $Y_4$  (Historia),  $Y_5$  (Filosofía) y  $Y_6$  (Taller I); en los dos semestres con  $Y_1$  y  $Y_8$  (Matemática) y  $Y_2$  y  $Y_9$  (Física).

#### B. Correlación múltiple

Las tablas que aparecen en las páginas siguientes, muestran los coeficientes de correlación múltiple de las variables de estudio. Se presentan dos tipos de combinaciones, las cuales se realizaron para cumplir con los objetivos de la investigación.

En la tabla 4.6, en la que se presentan las comparaciones de todas las variables independientes, contra cada una de las variables dependientes, se observa que la mayor varianza explicada ( $R^2 = 0.1533$ ), se da para la variable  $Y_4$  (Historia) y la menor para la variable  $Y_7$  (Taller I). Se observa también que la razón F es significativa para todas las variables al nivel de  $P < 0.05$ .

Tabla 4.6

Correlación múltiple entre todas las variables independientes contra cada una de las variables dependientes, en cada uno de los semestres. Varianza común y F observada

Variables dependientes		R	R <sup>2</sup>	Fobs.
Y	1	0.3331	0.1110	9.92*
	8	0.3328	0.1108	9.91*
Y	2	0.3823	0.1462	13.60*
	9	0.3544	0.1256	11.41*
Y	3	0.3659	0.1339	12.29*
	10	0.2816	0.0793	6.85*
Y	4	0.39.15	0.1533	14.39*
	11	0.26.17	0.0685	5.84*
Y	5	0.3052	0.0932	8.17*
	12	0.2664	0.0710	6.07*
Y	6	0.2552	0.0652	5.54*
	13	0.2559	0.0655	5.56*
Y	7	0.2218	0.0492	4.09*
	14	0.2670	0.0713	6.10*

gl = 6/477.

P < 0.05

F<sub>c</sub> = 2.12

En el primer semestre, en la combinación de todas las variables independientes contra cada una de las variables dependientes, se observa que todas las  $F_0$  son estadísticamente significativas al nivel  $P_\alpha = .05$ , encontrándose la mayor correlación múltiple en la combinación de todas las variables independientes contra la variable dependiente  $Y_4$  (Historia) y la menor, cuando se combinan todas las variables independientes con la variable dependiente  $Y_7$  (Taller II).

En el segundo semestre, en la combinación de todas las variables independientes contra cada una de las variables dependientes, puede observarse que todas las  $F_0$  son estadísticamente significativas al nivel  $P_\alpha = .05$ , encontrándose la mayor correlación múltiple en la combinación de todas las variables independientes contra la variable dependiente  $Y_9$  (Física) y la menor cuando se combinan todas las variables independientes con  $Y_{13}$  (Taller I).

Al realizar combinaciones de variables independientes afines contra cada una de las variables dependientes con las que tenían relación, se obtuvieron los resultados que se muestran en las tablas 4.7 y 4.8.

Tabla 4.7

Correlación múltiple entre variables independientes  
aisladas, contra cada una de las variables  
dependientes, varianza común entre  
variables  $F_o$  y  $F_c$   
Primer Semestre

X	Y	R	$R^2$	$F_o$
2,3,7	1	.3238	.1049	18.76*
2,3,7	2	.3641	.1326	24.45*
3,4,5	3	.3618	.1309	24.09*
1,6,7	4	.3410	.1163	21.06*
4,5	3	.3352	.1124	30.45*
1,7	5	.2416	.0584	14.92*
1,7	6	.2289	.0524	13.30*
1,7	7	.1126	.0127	3.09*
2,3	1	.3004	.0903	23.87*
2,3	2	.3531	.1247	34.27*
1,6	4	.2968	.0881	23.23*
1,6	5	.2406	.0579	14.78*

\* significativa al  $P < 0.05$

gl 2/485  $F_c = 3.02$

gl 3/480  $F_c = 2.62$

De las combinaciones realizadas en el primer semestre, se puede observar que la correlación más alta se da cuando se combinan las variables independientes  $X_2$  (Matemática),  $X_3$  (Física), y  $X_7$  (Habilidad General), contra la variable dependiente  $Y_2$  (Matemática) y la más baja, cuando se realiza la combinación de la variable independiente  $X_1$  (Español) y  $X_7$  (Habilidad General), contra  $Y_7$  (Taller II).

En la tabla 4.8, siguiente página, se observa, que la mayor varianza explicada resulta de la combinación de las variables independientes  $X_3$ ,  $X_4$ , y  $X_5$  (Física, Química y Biología), con la variable dependiente  $Y_{10}$  (Biología); la menor varianza, se da en la combinación de las variables independientes  $X_1$  y  $X_7$  (Español y Habilidad General), con la variable dependiente  $Y_{14}$  (Taller I).

### C. Ecuaciones de predicción

Al proceder a la determinación de las ecuaciones de predicción con la información obtenida en las tablas 4.7 y 4.8, en el primer y segundo semestre, debido a que aquellas reportan mayor información que la que puede obtenerse cuando se realizan exclusivamente las combinaciones de todas las variables independientes contra cada una de las dependientes, se encontraron los resultados que se presentan en las tablas 4.9 y 4.10, siguientes páginas.

Tabla 4.8

Correlación múltiple entre variables independientes  
aisladas, contra cada una de las variables  
dependientes, varianza común entre  
variables,  $F_o$  y  $F_c$   
Segundo Semestre

X	Y	R	$R^2$	$F_o$
2,3,7	8	.3201	.1025	18.28*
2,3,7	9	.3108	.1012	18.00*
1,6,7	11	.1977	.0391	6.51*
3,4,5	10	.3218	.1036	18.50*
4,5	10	.3117	.0972	25.90*
1,7	12	.1813	.0329	8.17*
1,7	13	.1913	.0368	9.19*
1,7	14	.1705	.0291	7.21*
2,3	8	.3019	.0912	24.12*
2,3	9	.3016	.910	24.08*
1,6	11	.1822	.0332	8.25*
1,6	12	.1841	.0339	8.43*

\* = significativo al  $P < 0.05$

$g_1 = 2/481$        $F_c = 3.02$

$g_1 = 3/480$        $F_c = 2.62$

Tabla 4.9

Ecuaciones de regresión. Primer semestre

X	Y	Ecuación de regresión	Error estándar de predicción
2,3,7	1	$\hat{Y}=1.9374+.0374 X_2+.0492 X_3+.0539 X_7$	2.7566
2,3,7	2	$\hat{Y}=2.8041+.0314 X_2+.0614 X_3+.0312 X_7$	2.2056
1,6,7	4	$\hat{Y}=2.8470+.0213 X_1+.0509 X_6+.0643 X_7$	2.4648
3,4,5	3	$\hat{Y}=2.2412+.0421 X_3+.0437 X_4+.0366 X_5$	2.4307
4,5	3	$\hat{Y}=3.2042+.0572 X_4+.0466 X_5$	2.4530
1,7	5	$\hat{Y}=1.2985+.0395 X_1+.0967 X_7$	3.4460
1,7	6	$\hat{Y}=4.8309+.0106 X_1+.0720 X_7$	2.3710
1,7	7	$\hat{Y}=6.5579+.0190 X_1+.0178 X_7$	2.0506
2,3	1	$\hat{Y}=2.78 +.0491 X_2+.0596 X_3$	2.7762
2,3	1	$\hat{Y}=3.3225+.0386 X_2+.0678 X_3$	2.2935
1,6	4	$\hat{Y}=4.054 +.0324 X_1+.0619 X_6$	2.5013
1,6	5	$\hat{Y}=2.0436+.0439 X_1+.0640 X_6$	3.4470

Tabla 4.10

Ecuaciones de regresión. Segundo semestre

X	Y	Ecuación de predicción	Error estándar de predicción
2,3,8	8	$\hat{Y} = .1061 + .0673 X_2 + .0396 X_3 + .0579 X_7$	3.3644
2,3,7	9	$\hat{Y} = 2.026 + .0357 X_2 + .0469 X_3 + .0409 X_7$	2.5169
1,6,7	11	$\hat{Y} = 4.6982 + .0312 X_1 + .0239 X_6 + .0360 X_7$	2.6148
3,4,5	10	$\hat{Y} = 2.6406 + .0274 X_3 + .0589 X_4 + .0266 X_5$	2.7273
4,5	10	$\hat{Y} = 3.2670 + .0677 X_4 + .0330 X_5$	2.7341
1,7	12	$\hat{Y} = 3.9038 + .0163 X_1 + .0709 X_7$	3.0939
1,7	13	$\hat{Y} = 4.8951 + .0120 X_1 + .0662 X_7$	2.6641
1,7	14	$\hat{Y} = 5.6218 + .0124 X_1 + .0536 X_7$	2.4926
2,3	8	$\hat{Y} = 1.0910 + .0798 X_2 + .0508 X_3$	3.3821
2,3	9	$\hat{Y} = 3.2413 + .0446 X_2 + .0548 X_3$	2.5884
1,6	11	$\hat{Y} = 5.2613 + .0364 X_1 + .0290 X_6$	2.6201
1,6	12	$\hat{Y} = 4.4219 + .0192 X_1 + .0482 X_6$	3.0923

Obsérvese que para predecir el rendimiento de cada una de las asignaturas en el primero y segundo semestre, se realizaron las siguientes combinaciones de variables:

1. Matemática, con: Matemática( $X_2$ ), Física( $X_3$ ) y Habilidad General( $X_7$ ).

2. Física, con: Matemática ( $X_2$ ), Física ( $X_3$ ) y Habilidad General ( $X_7$ ).
3. Historia, con: Español ( $X_1$ ), Historia ( $X_6$ ) y Habilidad General ( $X_7$ ).
4. Biología, con: Física ( $X_3$ ), Química ( $X_4$ ) y Biología ( $X_5$ ).
5. Biología, con: Química ( $X_4$ ) y Biología ( $X_5$ ).
6. Filosofía, con: Español ( $X_1$ ) y Habilidad General ( $X_7$ ).
7. Taller I (Redacción), con: Español ( $X_1$ ) y Habilidad General ( $X_7$ ).
8. Taller II (Lectura de clásicos), con: Español ( $X_1$ ) y Habilidad General ( $X_7$ ).
9. Matemática, con: Matemática ( $X_2$ ) y Física ( $X_3$ ).
10. Física, con: Matemática ( $X_2$ ) y Física ( $X_3$ ).
11. Historia, con: Español ( $X_1$ ) e Historia ( $X_6$ ).
12. Filosofía, con: Español ( $X_1$ ) e Historia ( $X_6$ ).

Al comparar los resultados de las tablas 4.9 y 4.10, se observa que el error de predicción es mayor para el segundo semestre.

## V. DISCUSION

A continuación se interpretan los resultados presentados en el capítulo anterior.

### A. Estadísticos descriptivos básicos

Los diferencias que se encontraron entre las medias y las desviaciones estándar de cada una de las variables pueden atribuirse a las características especiales de cada uno de los instrumentos de medición que se emplearon para obtener los datos, y la variabilidad en los procedimientos de evaluación y contenidos que son propios de cada uno de los profesores y de las materias.

Se observa que las desviaciones estándar de las variables de estudio, revelan efectos de regresión en los puntajes, ya que todos ellos tienden a ubicarse alrededor de su media, sin embargo, en las desviaciones estándar de las variables independientes, se obtuvo para el sexo femenino, la mayor desviación, como efecto de la gran amplitud observada en los puntajes.

Al observar las medias de los grupos, por sexo, ellas son ligeramente mayores en el grupo del sexo femenino en todas

las materias y en los dos semestres, lo cual parece influir en las medias del grupo total que presentan homogeneidad.

### B. Correlación y predicción

En el primer y segundo semestre, en términos generales, se observa que las correlaciones simples son bastante bajas, obteniéndose la más alta entre Habilidad General e Historia, lo que significa que probablemente el Test Otis, sea un buen predictor del rendimiento en esta materia.

En el primer semestre, en relación con los coeficientes de correlación múltiple encontrados al combinar todas las variables independientes contra cada una de las variables dependientes, la más alta correlación se da con  $Y_4$  (Historia), lo que se comprobó al someterla a la prueba F y obtener resultado significativo. Lo mismo sucedió con todas las combinaciones que se efectuaron, lo cual proporciona evidencias suficientes para rechazar las hipótesis nulas planteadas. Con relación a los pesos betas (Apéndices), las asignaturas que más peso aportan en cada combinación de variables para obtener el valor de predicción en cada ecuación, son las siguientes:

1. Combinación  $Y_1(2,3,7)$ , aporta más peso  $X_3$  (Física).

2. Combinación  $Y_2(2,3,7)$ , aporta más peso  $X_3$  (Física).
3. Combinación  $Y_4(1,6,7)$ , aporta más peso  $X_6$  (Historia).
4. Combinación  $Y_3(3,4,5)$ , aporta más peso  $X_4$  (Química).
5. Combinación  $Y_3(4,5)$ , aporta más peso  $X_4$  (Química).
6. Combinación  $Y_5(1,7)$ , aporta más peso  $X_7$  (Habilidad General).
7. Combinación  $Y_6(1,7)$ , aporta más peso  $X_7$  (Habilidad General).

Se puede asegurar con probabilidad  $< 0.05$  que entre los resultados combinados de los exámenes de admisión y el rendimiento académico de los estudiantes en el primero y en el segundo semestre, hay una correlación significativa.

Con respecto al error de predicción que resultó mayor para el segundo semestre, esto probablemente se deba a la exigencia de mayores habilidades en la secuencia de los objetivos de cada asignatura.

1. Combinación  $Y_7(1,7)$ , aporta más peso  $X_7$  (Habilidad General).

2. Combinación  $Y_1(2,3)$  aporta más peso  $X_3$  (Física).
3. Combinación  $Y_2(2,3)$  aporta más peso  $X_2$  (Matemática).

Puede considerarse que la variable que aporta mayor peso en cada una de las combinaciones realizadas, corresponde a la asignatura que predice mejor el rendimiento en cada materia.

En base a los resultados obtenidos y su interpretación, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Dada la significación estadística de los coeficientes de correlación múltiple, puede decirse que las pruebas de conocimiento y Habilidad General, predicen el rendimiento académico de los estudiantes en el primero y segundo semestre de formación magisterial.
2. Las variables independientes persisten en su valor predictivo al segundo semestre.
3. La predicción puede establecerse de mejor manera, realizando combinaciones de aquellas variables independientes cuya correlación entre ellas sea más alta.

En base a lo anteriormente expuesto, se sugiere, realizar

otras combinaciones de variables independientes, para determinar ecuaciones de predicción que sean diferentes a las calculadas en la presente investigación.

Asimismo, se considera conveniente utilizar las ecuaciones de predicción calculadas en este estudio, en sujetos cuyas características sean similares a las de los sujetos que constituyen la población sometida a estudio en esta investigación; además, se sugiere para estudios posteriores, revisar la confiabilidad y validez de las pruebas de admisión sobre Español, Física y Química.

Como estos resultados son el análisis de un primer estudio, se recomienda realizar otros adicionales en la misma población, para tomar decisiones más adecuadas en relación con las diferentes pruebas de conocimiento que constituyen el examen de admisión.

## BIBLIOGRAFIA

- Adams, Georgia S. Medición y evaluación. España, Editorial Herder, 1970.
- Anastasi, Anne. Psicología diferencial. España, Editorial Aguilar, 1964.
- \_\_\_\_\_ Tests psicológicos. España, Editorial Aguilar, 1974.
- Baugarten, F. Exámenes de aptitud profesional: teoría y práctica. España, Editorial Labor, 1957.
- Cano de Becerra, F. A. Los resultados de las pruebas del Servicio Nacional de Pruebas como predictores del rendimiento académico. Ponencia a cargo del Servicio Nacional de Pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Colombia, ICFES, 1973.
- Cronbach, L. J. Fundamentos de la exploración psicológica. Editorial Biblioteca Nueva. 2a. Edición. España, 1966.
- Fogliatto, Hermelinda M. Correlaciones múltiples y correlaciones canónicas en la predicción del rendimiento académico. Colombia, Interamerican Journal of Psychology, 1976.
- Garret, E. Henry. Estadística en psicología y educación. Argentina, Editorial Paidós, 1968.
- Gronlund, Norman E. Medición y evaluación en la enseñanza. México, Editorial Pax, 1973.
- Hiltmann, Hildegard. Compendio de los tests psicodiagnósticos. Argentina, Editorial Kapelusz, 1974.
- Karmel, L. J. Medición y evaluación escolar. México, Editorial Trillas, RTCA, 1974.
- Kerlinger, Fred N. Investigación del comportamiento: técnicas y metodología. México, Editorial Interamericana, 1975.

Magnusson, David. Teoría de los tests. México, Editorial Trillas, 1975.

Molina Sierra, Beatriz et al. Relación entre el rendimiento escolar del estudiante de enseñanza media y sus calificaciones de ingreso y de promoción en el primer año de estudios universitarios. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1968/69.

Thorndike R. L. y Hagen E. Test y técnicas de medición en psicología y educación. México, Editorial Trillas, 1977.

Tyler, Leona E. Pruebas y medición en psicología. España, Editorial El Castillo, 1972.

Psicología de las diferencias individuales. 2a. Edición. España, Editorial Morova, 1975.

APENDICE A

Pesos betas para cada una de las ecuaciones de predicción

Betas, primer semestre

$$Y_1(2,3,7): \begin{cases} \beta_2 = 0.152749 \\ \beta_3 = 0.182096 \\ \beta_7 = 0.173161 \end{cases}$$

$$Y_2(2,3,7): \begin{cases} \beta_2 = 0.128243 \\ \beta_3 = 0.227250 \\ \beta_7 = 0.100234 \end{cases}$$

$$Y_4(1,6,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.062459 \\ \beta_6 = 0.226877 \\ \beta_3 = 0.206572 \end{cases}$$

$$Y_3(3,4,5): \begin{cases} \beta_3 = 0.155818 \\ \beta_4 = 0.187212 \\ \beta_5 = 0.097661 \end{cases}$$

$$Y_3(4,5): \begin{cases} \beta_4 = 0.245046 \\ \beta_5 = 0.124344 \end{cases}$$

$$Y_5(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.115829 \\ \beta_7 = 0.310662 \end{cases}$$

$$Y_6(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.031083 \\ \beta_7 = 0.231310 \end{cases}$$

$$Y_7(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.055715 \\ \beta_7 = 0.057185 \end{cases}$$

$$Y_1(2,3): \begin{cases} \beta_2 = 0.020534 \\ \beta_3 = 0.220588 \end{cases}$$

$$Y_2(2,3): \begin{cases} \beta_2 = 0.157650 \\ \beta_3 = 0.250937 \end{cases}$$

$$Y_4(1,6): \begin{cases} \beta_1 = 0.095009 \\ \beta_6 = 0.275908 \end{cases}$$

$$Y_5(1,6): \begin{cases} \beta_1 = 0.128731 \\ \beta_6 = 0.285268 \end{cases}$$

Betas segundo semestre

$$Y_8(2,3,7): \begin{cases} \beta_2 = 0.254094 \\ \beta_3 = 0.132661 \\ \beta_7 = 0.167470 \end{cases}$$

$$Y_9(2,3,7): \begin{cases} \beta_2 = 0.134787 \\ \beta_3 = 0.157116 \\ \beta_7 = 0.118299 \end{cases}$$

$$Y_{11}(1,6,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.075064 \\ \beta_6 = 0.095585 \\ \beta_7 = 0.104126 \end{cases}$$

$$Y_{10}(3,4,5): \begin{cases} \beta_3 = 0.091790 \\ \beta_4 = 0.251598 \\ \beta_5 = 0.080119 \end{cases}$$

$$Y_{10}(4,5): \begin{cases} \beta_4 = 0.289189 \\ \beta_5 = 0.099396 \end{cases}$$

$$Y_{12}(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.039215 \\ \beta_7 = 0.205071 \end{cases}$$

$$Y_{13}(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.032556 \\ \beta_7 = 0.191477 \end{cases}$$

$$Y_{14}(1,7): \begin{cases} \beta_1 = 0.033641 \\ \beta_7 = 0.155033 \end{cases}$$

$$Y_8(2,3): \begin{cases} \beta_2 = 0.301289 \\ \beta_3 = 0.170181 \end{cases}$$

$$Y_9(2,3): \begin{cases} \beta_2 = 0.168389 \\ \beta_3 = 0.183581 \end{cases}$$

$$Y_{11}(1,6): \begin{cases} \beta_1 = 0.087574 \\ \beta_6 = 0.115981 \end{cases}$$

$$Y_{12}(1,6): \begin{cases} \beta_1 = 0.046193 \\ \beta_6 = 0.192769 \end{cases}$$