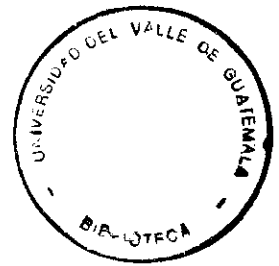


53546

TE
C.V.E.
1976
02

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



VALIDEZ PREDICTIVA DE LAS PRUEBAS DE HABILIDAD
VERBAL - HVH Y DE HABILIDAD MATEMATICA - HME

EUGENIA TEJADA DE PUTZEYS

Trabajo de investigación presentado para
optar al Grado Académico de
Licenciada en Psicología

Guatemala

1976

Vo. Bo. del Asesor:

(f) B. M. S.
Licenciada Beatriz Molina Sierra

INDICE

	Páginas
I. INTRODUCCION	1
A. El problema	1
B. Justificación	3
C. Objetivos del estudio	3
II. MARCO TEORICO	5
A. Estudios de validez	9
III. METODOLOGIA	17
A. Identificación	17
B. Hipótesis	20
C. Universo	22
D. Muestra	22
E. Descripción de los instrumentos	23
F. Tratamiento estadístico	27
IV. RESULTADOS	29
A. Estadísticos básicos	29
B. Relación entre variables	30
C. Coeficiente de correlación múltiple	32
D. Ecuaciones de predicción	33
V. INTERPRETACION DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
A. Análisis de resultados	35
B. Conclusiones	41
C. Recomendaciones	43
BIBLIOGRAFIA	45

I. INTRODUCCION

A. El problema

La igualdad de oportunidades educativas para todos los individuos sin distinción de raza, credo, color, sexo o nivel socioeconómico, es un postulado presente en la mayoría de legislaciones educativas, por lo que es conveniente profundizar en el significado y alcance de esta aseveración.

Igualdad de oportunidades educativas no significa igual o idéntica educación para todos los individuos, sino el que la educación en todos sus niveles sea igualmente accesible a cada persona calificada para dicho nivel.

Esta interpretación y la aparente contradicción que encierra ha dado lugar a que los programas de selección de candidatos para determinados estudios o entrenamientos sean rechazados por personas que no comprenden la importancia de ubicar a cada individuo según sus especiales potencialidades y limitaciones.

Este problema se agudiza en el campo de la educación universitaria, donde ya no es sólo el deseo de mantener altos índices de calidad académica, sino la imposibilidad de atender las demandas de ingreso de todos los aspirantes, la razón que obliga a las instituciones universitarias,

deseosas de que sus recursos humanos y físicos sean aprovechados al máximo de sus capacidades, a continuar o iniciar programas de selección que garanticen el cumplimiento de su responsabilidad ante la sociedad presente y futura.

Es indudable que una decisión que atañe a un individuo, a una institución y a la sociedad misma, no puede estar basada en criterios subjetivos de un grupo de personas, sino que exige el análisis y la planificación cuidadosos.

Existen al menos cinco aspectos que deben estar muy bien definidos antes de tomar decisiones en relación a la admisión o rechazo de candidatos a la universidad. Estos aspectos son:

1. Tipo de beneficios que conlleva la selección de candidatos, tanto para la institución como para los aspirantes.
2. Tratamiento que se dará a los estudiantes admitidos, de acuerdo a sus características.
3. Criterios que se utilizarán para la toma de decisiones; entre los cuales pueden señalarse:
 - a. Tipos de instrumentos de medición que se emplearán para recabar la información.

- b. Formas de combinar los resultados de las mediciones, con el objeto de lograr mejores indicadores.
- c. Nivel o punto de decisión para admitir o rechazar candidatos.

En la presente investigación se tratarán únicamente los aspectos a. y b., los cuales están directamente relacionados con los instrumentos de medición y el valor predictivo de los resultados que con ellos se obtengan.

B. Justificación

El reconocimiento de la importancia que los resultados obtenidos en las pruebas de Aptitud Académica practicadas en la Universidad del Valle de Guatemala, tienen para la decisión de admitir o rechazar un candidato a la misma, es el fundamento de esta investigación y con ella se pretende establecer el grado de validez predictiva de tales resultados, así como proporcionar índices que faciliten la toma de decisiones en años futuros.

C. Objetivos del estudio

1. Objetivo general. La presente investigación tiene como objetivo general establecer el poder predictivo que sobre el rendimiento académico en la educación

superior, tienen los resultados de los tests de Aptitud Académica y el promedio de calificaciones del ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio).

2. Objetivos operacionales

- a. Determinar la correlación entre el promedio de calificaciones del ciclo diversificado del nivel secundario (Bachillerato y Magisterio) y los puntajes obtenidos en los tests de Habilidad Verbal, Habilidad Matemática y el índice de Aptitud Académica.
- b. Determinar la correlación entre el promedio de calificaciones del ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio) y el promedio de calificaciones de los dos primeros semestres de estudios universitarios.
- c. Determinar la correlación entre los puntajes obtenidos en Habilidad Matemática, Habilidad Verbal y Aptitud Académica y el promedio de calificaciones de los dos primeros semestres de estudios universitarios.
- d. Determinar el coeficiente de predicción entre los puntajes obtenidos en Habilidad Verbal, Habilidad Matemática, Aptitud Académica, el promedio de calificaciones del ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio) y el promedio de calificaciones obtenido en los dos primeros semestres de estudios universitarios.

II. MARCO TEORICO

La predicción del éxito académico de un individuo se basa sobre todo en las características del individuo mismo y es así como al hacer decisiones debería tomarse en cuenta la mayor cantidad posible de datos del candidato, tales como: intereses, rasgos de personalidad, experiencia, aptitudes, aprovechamiento escolar.

Obtener información sobre todos estos aspectos es relativamente fácil cuando se trata de un solo individuo, pero la dificultad de recopilar datos se multiplica según aumenta el número de sujetos que se quiere estudiar. Sería ideal poder observar y entrevistar a cada candidato, obtener información de sus anteriores maestros, aplicarles pruebas orales, escritas y de ejecución, pero en la realidad esto se hace menos factible dada la cantidad de solicitantes a las instituciones de educación superior. Es en este aspecto donde la ayuda de la Psicometría, que combina los esfuerzos de los psicólogos por estudiar, diagnosticar y predecir la conducta humana, junto con los aportes de la Estadística para mejorar la capacidad predictiva del análisis de datos, permite el estudio simultáneo de grupos de individuos para recoger muestras de sus conductas presentes y hacer predicciones sobre sus conductas futuras.

Tradicionalmente se piensa que los tests de inteligencia general son los mejores instrumentos para la predicción de la conducta futura y esto es cierto si lo que se quiere es una apreciación global de esa conducta, pero si lo que se desea es predecir el éxito académico en el nivel de estudios superiores, se hace necesario disponer de una prueba que tenga relación directa con el aprendizaje de contenidos a ese nivel.

En un sentido un test de aptitud académica es un test de inteligencia, pues mide aspectos como razonamiento, comprensión, relaciones cuantitativas y otros que generalmente forman parte de los tests o baterías de tests de inteligencia, pero el objetivo primordial de los tests de aptitud académica es utilizar esos factores en el descubrimiento de potencial para aprendizajes particulares, sean estos académicos, vocacionales o artísticos.

Warren define el término aptitud como la:

"Condición o serie de características consideradas como síntomas de la capacidad de un individuo para adquirir, con un entrenamiento adecuado, algún conocimiento, habilidad o serie de reacciones, como la capacidad para aprender un idioma, componer música, etc."

La definición anterior no sugiere que los "síntomas de capacidad para adquirir conocimientos" sean innatos; pero

sí establece que la capacidad puede ser desarrollado "con un entrenamiento adecuado", es decir que la fisiología y los factores hereditarios pueden limitar el desarrollo de esa aptitud, pero la importancia psicológica del concepto estriba en las facilidades que provee el medio ambiente para que el individuo desarrolle al máximo su potencial, así como el uso que él mismo haya hecho de estas facilidades.

Un test de inteligencia trata de medir potencial en términos absolutos; el de la aptitud académica trata de conocer el nivel alcanzado hasta el presente en el desarrollo del potencial de aprendizaje y de predecir los niveles futuros a que puede llegar el individuo.

Al igual que los tests de inteligencia y de aptitudes, los tests de rendimiento o de aprovechamiento escolar sirven para medir el potencial para el aprendizaje, al evaluar los logros alcanzados en aprendizajes anteriores.

Warren define este tipo de test como:

"Prueba que tiene por objeto medir el progreso que ha hecho un sujeto en el aprendizaje de algo, como aritmética, lectura, deletreo, escritura, mecanografía, etc. (Distinto de la prueba de inteligencia, la aptitud o la capacidad de rendimiento)".

Aunque los conceptos de aprovechamiento y aptitud tienden a confundirse, ya que en cierto sentido el aprovechamiento incluye la aptitud, es necesario tener presente que la diferencia entre la medición de la aptitud y el aprovechamiento es más que todo una diferencia en cuanto a la experiencia que se requiere de la persona, antes de tomar el examen y en cuanto al uso que habrá de hacerse de los resultados.

Generalmente los tests de aprovechamiento requieren que los candidatos hayan cursado estudios especificados con detalle, mientras que los de aptitud académica no miden el aprendizaje de materias específicas, sino los aprendizajes habidos a través de experiencias educativas que pueden variar entre unos grupos y otros. Así la habilidad para usar el lenguaje o razonar con números no depende de experiencias educativas sistemáticas, ni de cursos prescritos, sino de las experiencias vitales adquiridas y de la capacidad del individuo para sacar provecho de ellas.

Anastasi (1970) explica esta diferencia así:

"Podríamos decir que los tests de aptitud miden los efectos del aprendizaje bajo condiciones relativamente sin controlar o que son desconocidas, mientras que los tests de aprovechamiento miden el efecto que tiene el aprendizaje que ocurre bajo condiciones que al menos son parcialmente conocidas y controladas".

Otra distinción entre los tests de aptitudes y los de aprovechamiento se basa en el uso que se dará a los resultados.

Los tests de aptitud académica se usan para predecir conductas futuras bajo condiciones de aprendizaje de tipo más o menos general, como por ejemplo, el nivel de destrezas de razonamiento que se espera alcance un estudiante durante los estudios universitarios.

Los tests de aprovechamiento recogen datos sobre la situación en que se encuentra un sujeto al terminar un aprendizaje específico, o sea que se limitan a proveer información sobre lo que el sujeto puede hacer en el momento que se examina con respecto a una destreza en particular.

Cabe agregar que un test de aptitud académica provee tareas y ejercicios uniformes para todos los estudiantes, no importa su "pasado académico", mientras que el promedio de rendimiento escolar inevitablemente refleja la práctica de evaluación que se aplica en cada establecimiento educativo, bajo condiciones peculiares de la institución y del profesor encargado de cada asignatura.

A. Estudios de validez

Al pretender determinar el valor práctico de una prueba

en la predicción de éxito académico, esto es, del grado en que mide lo que se supone que deba medir o de cómo realiza la función para la cual se construyó, es necesario realizar estudios que permitan comparar las puntuaciones obtenidas en dicha prueba con un criterio externo que sean una medida directa del éxito académico.

Por lo general se utiliza el promedio acumulado al finalizar el primer año de estudios universitarios como dicho criterio.

El grado de relación entre el predictor y el criterio se expresa en forma de un coeficiente de correlación al que llamamos coeficiente de validez. Se entiende que mientras más alto resulte dicho coeficiente, mayor es el valor predictivo o mejor está desempeñando su función predictiva el elemento bajo estudio.

Como generalmente este tipo de estudios tiene su aplicación en los programas de admisión a las instituciones de educación superior, es conveniente señalar que además de los resultados obtenidos en las pruebas de Aptitud Académica, se utilizan como predictores los promedios de la escuela secundaria y por lo tanto, el coeficiente de validez puede ser obtenido también de la relación entre las diversas combinaciones de predictores y el criterio.

Si un elemento tiene algún valor predictivo, entonces el conocer la posición relativa de un candidato en el predictor permitirá hacer un estimado de su posición futura en el criterio.

Para cada predictor o combinación de predictores existe una ecuación que permite hacer este estimado.

Para los estudiantes que tengan las mismas puntuaciones en el predictor o predictores, se puede predecir un promedio que es igual para todos ellos, pero es obvio que algunos alcanzarán promedios más altos y otros obtendrán promedios más bajos. Esta diferencia entre el promedio que se predice y el promedio real, se conoce como error de predicción. Este error se calcula para cada ecuación mediante el error estándar de medición.^{/1/}

Se ve que la predicción de un promedio no es un cálculo exacto del comportamiento académico futuro de un estudiante, pero con el estimado del error estándar puede calcularse la probabilidad de que un estudiante obtenga un promedio en particular.

La probabilidad es que 68 de cada 100 estudiantes (o dos de cada tres) obtendrán promedios que se encuentran entre un

^{/1/} El error estándar de medición es la desviación estándar de las diferencias entre los valores observados y los valores estimados.

error estándar de predicción bajo y un error estándar de predicción sobre el promedio que se predice. La probabilidad es también de que 95 de cada 100 estudiantes (o 19 de cada 20) obtendrán promedios universitarios que se encuentran entre dos errores estándar bajo y dos errores estándar sobre el promedio que se predice. La probabilidad de que un estudiante obtenga un promedio real igual o mayor al que se predice es de 50 en 100.

Por lo tanto, si a un estudiante se le predice un promedio de 75 en el primer año universitario; aplicando una ecuación con un error estándar de 12, tendría:

1. Una probabilidad de 68 en 100 de que su promedio real esté entre 63 y 87.
2. Una probabilidad de 95 en 100 de que su promedio real esté entre 51 y 99.
3. Una probabilidad de 50 en 100 de que su promedio real sea igual o mayor que 75.

Se ha señalado que mientras más alto sea el coeficiente de validez, mejor está desempeñando su función predictiva el elemento o combinación en cuestión. Por lo tanto, es de esperarse que mientras más alto sea el coeficiente, más bajo resulte el error estándar, lo que nos daría una predicción más exacta.

Es conveniente señalar que el comportamiento académico de los estudiantes está afectado por otros factores que no son el promedio de las calificaciones de la escuela secundaria, ni las puntuaciones obtenidas en las pruebas de Aptitud Académica. Además, las calificaciones de la escuela secundaria y las puntuaciones en la prueba, no son medidas perfectas de aptitud y aprovechamiento. Esto, y el hecho de que la prueba ha sido utilizada en la selección de los mismos estudiantes que componen la muestra bajo estudio, son causa de alguna reducción en la magnitud de los coeficientes de correlación.

Al seleccionar a los estudiantes en base a las puntuaciones o promedios obtenidos en los predictores, hay una reducción en la variabilidad de las puntuaciones. Generalmente, éstas aparecerán sólo para determinados niveles en las diferentes instituciones. Los coeficientes de validez obtenidos sólo describen la exactitud de la predicción limitada a los alumnos dentro del marco de los inscritos y no en relación al total de los solicitantes.

"La experiencia en Colombia, México, Venezuela y Puerto Rico demuestra que en muy pocos casos se encuentran coeficientes de validez mayores de 0.60 cuando se utiliza un solo predictor y que en muy raras ocasiones los coeficientes alcanzan un valor de 0.80 cuando se utiliza una combinación de predictores. Los coeficientes que se encuentran

con más frecuencia con un solo predictor varían entre 0.30 y 0.40; con varios predictores varían entre 0.40 y 0.60 generalmente. Para los estudios de validez, estos coeficientes son suficientemente altos. Resultados similares también se observan en los Estados Unidos en estudios de validez con Scholastic Aptitude Test del College Board"./2/

Muchas veces resultan más bajas las intercorrelaciones entre las partes de la prueba de Aptitud Académica (Habilidad Verbal y Habilidad Matemática) y el promedio de escuela secundaria en comparación con las intercorrelaciones entre los demás factores.

En opinión de los expertos, pueden haber varias explicaciones para este fenómeno:

1.. Las pruebas y el promedio de la escuela secundaria pueden estar midiendo destrezas diferentes. Las pruebas de habilidad verbal y habilidad matemática son medidas de aptitud académica, mientras que el promedio de secundaria debe considerarse como una medida de aprovechamiento académico.

2. La inconsistencia en el sistema de calificaciones en la escuela secundaria. Las calificaciones que recibe un estudiante pueden estar afectadas por diversos factores, tales como: el tipo y tamaño del grupo o

/2/ Estudio de Validez. CEEB Oficina de Puerto Rico. Jorge Dieppa.

escuela, la diversidad de medios y criterios que utilizan los maestros para otorgar notas: pruebas preparadas por los propios maestros, proyectos, asignaciones, asistencia a clases, actitud hacia la asignatura, conducta en el salón de clase y otros, o sea que estudiantes con índices idénticos pueden diferir grandemente en Aptitud Académica y aprovechamiento académico.

3. Los defectos en la elaboración de las pruebas. Ninguna prueba es perfecta, por lo que no puede ni debe descartarse la posibilidad de que haya factores en ellas que estén contribuyendo a la situación antes señalada.

Por todas las razones apuntadas, es recomendable que los resultados de un estudio de validez sean probados experimentalmente con otra muestra de estudiantes. Una forma puede ser aplicando las ecuaciones de predicción a un segundo grupo y comparar las notas o promedios que se predicen con las realmente obtenidas. Las correlaciones resultantes podrían servir de base para evaluar la efectividad de las predicciones.

III: METODOLOGIA

En este capítulo se expondrá la metodología empleada para el desarrollo estadístico del trabajo; se identifica y define el sistema de variables y las hipótesis sometidas a prueba. Se incluye también la identificación del universo, la clasificación de la muestra, la descripción de los instrumentos de medición utilizados para recopilar los datos y la descripción de las pruebas estadísticas utilizadas para probar las hipótesis.

A. Identificación y definición de variables

1. Sistema de variables. El número de variables que afectan el rendimiento académico de los individuos que se someten a la enseñanza superior es enorme, y por lo tanto, resulta difícil establecer cuál o cuáles de ellas son las mejores predictoras del éxito académico; no obstante, en esta investigación se tratará de definir y aislar las variables que en estudios anteriores (/3/ y /4/), han probado ser las de mayor valor predictivo, y de establecer para la muestra de este estudio las interrelaciones que posean mayor poder de predicción.

/3/ The Predictive Validity of College Board Admissions Tests. W.B. Schrader, 1971.

/4/ College Entrance Examination Board. Oficina de Puerto Rico, "Estudios de validez", Evangelina Alvarez Silva, 1974.

2. Variables independientes

a. Promedio de calificaciones de las asignaturas del ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio).

b. Puntajes del test de Habilidad Verbal.

c. Puntajes del test de Habilidad Matemática.

d. Índice de Aptitud Académica (HV + HM).

3. Variable dependiente Promedio de calificaciones de las asignaturas comunes de los dos primeros semestres de formación general del nivel universitario: Matemática I y II, Cultura Guatemalteca I y II, Biología I y II, Filosofía I y Lengua y Literatura I.

4. Definición de variables

<u>Variables</u>	<u>Variable real</u>	<u>Definición operacional</u>	<u>Instrumento</u>
<u>Independientes</u>			
Aptitudes	Habilidad Verbal Habilidad Matemática Aptitud Académica	Punteo estándar obtenido en HV, HM y AA	Tests estandarizados HV, HM
Rendimiento en el ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio)	Promedio de calificaciones de las asignaturas	Dato numérico representativo del conocimiento y el dominio en cada asignatura	Tests de rendimiento elaborados por cada profesor en las distintas asignaturas
<u>Dependiente</u>			
Rendimiento en los dos primeros semestres de nivel universitario	Promedio de calificaciones en las asignaturas comunes	Dato numérico representativo del conocimiento y el dominio en las asignaturas	Tests de rendimiento elaborados por cada profesor en las distintas asignaturas
<u>Constante</u>			
Asignaturas comunes en los dos primeros semestres de formación general del nivel universitario.			

5. Definición teórica de las variables

- a. Aptitud académica. Capacidad o potencialidad del individuo para un particular tipo de conducta.
- b. Rendimiento. Aprovechamiento en la adquisición de determinados conocimientos y habilidades; implica una demostración de pericia adquirida y no una capacidad congénita.
- c. Habilidad verbal. Condición o serie de características consideradas como síntomas de la capacidad de un individuo para comprender conceptos expresados en palabras, realizar abstracciones y pensar en forma organizada.
- d. Habilidad matemática. Condición o serie de características consideradas como síntomas de la capacidad de un individuo para razonar con números, manipular relaciones numéricas y operar en forma adecuada con materiales cuantitativos.

B. Hipótesis

Las hipótesis planteadas y sometidas a prueba en esta investigación son las siguientes:

1. Hipótesis general

H.1 El rendimiento académico en el ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio) y los puntajes de los tests de Habilidad Matemática y Habilidad Verbal, así como el índice de Aptitud Académica, son directamente proporcionales al rendimiento académico en los dos primeros semestres del nivel universitario.

2. Hipótesis específicas

H.1.1 El coeficiente de correlación múltiple obtenido entre el promedio de calificaciones del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), el promedio de calificaciones de los dos primeros semestres del nivel universitario y la suma de los puntajes obtenidos en los tests de Habilidad Verbal y Habilidad Matemática, es estadísticamente significativo al nivel de 0.05.

H.1.2 El coeficiente de correlación múltiple de la combinación del promedio de calificaciones del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), los puntajes del test de Habilidad Verbal y del test de Habilidad Matemática presentan diferencias estadísticamente significativas respecto al coeficiente de correlación múltiple obtenido de la combinación del promedio de calificaciones

del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio) y el índice de Aptitud Académica.

C. Universo

La población o universo de esta investigación está constituido por los estudiantes inscritos en la Universidad del Valle de Guatemala, durante el período comprendido entre los años 1970 y 1976.

D. Muestra

La muestra está constituida por los estudiantes que entre 1970 y 1976, han cursado las asignaturas básicas de los dos semestres de formación general.

Dicha muestra tuvo que ser depurada para eliminar los casos que no reunían los datos necesarios para este estudio, lográndose así un total de 35 sujetos.

La muestra manifiesta efectos de sesgo ya que se basa en el número de estudiantes admitidos en la Universidad y no en el número de estudiantes que han solicitado ingreso.

1. Características de la muestra

n : 35

Masculino: 16

Femenino : 19

Total : 35

E. Descripción de los instrumentos

1. Test de Habilidad Verbal. El test de habilidad verbal está dividido en cuatro partes, cuya clasificación y distribución según el tipo de ítem, es la siguiente:

Antónimos	:	18 ítemes
Completación de oraciones:		18 ítemes
Analogías	:	18 ítemes
Comprensión de lectura	:	16 ítemes
Total	:	70 ítemes

Todos los ítemes del test son de opción múltiple con cinco alternativas cada uno. Para la calificación total del test se emplea la siguiente fórmula de corrección: número de ítemes respondidos correctamente, menos un cuarto del número de ítemes respondidos erróneamente.

Los puntajes se expresan en términos de puntajes E; puntaje comparable que tiene una media de 500, una desviación estándar de 100 y una amplitud de 200 a 800.

Las especificaciones para este test son más elaboradas que para cualquier otro tipo de prueba. Así los ítemes se clasifican no sólo por el tipo de ítem y su dificultad, sino en base a otras dimensiones que varían según el tipo de ítem de que se trate.

Tabla 3.1

Esquema de clasificación de los ítemes verbales

Tipo de ítem	Dimensión de clasificación
Completación de oraciones	1. Contenido 2. Número de espacios
Antónimos	1. Contenido 2. Generalidad de la distinción 3. Número de palabras en las opciones 4. Parte de la oración usada
Analogías	1. Contenido 2. Abstracción de los términos 3. Interdependencia entre el enunciado y las opciones
Comprensión de lectura	1. Contenido 2. Destreza funcional requerida

2. Test de Habilidad Matemática. El test de habilidad matemática consta de 40 ítemes de opción múltiple con cinco alternativas cada uno. Para la calificación total del test se emplea la siguiente fórmula de corrección: número de ítemes respondidos correctamente,



menos un cuarto de ítemes respondidos erróneamente. Los puntajes se expresan en términos de puntajes E, puntaje comparable que tiene una media de 500, una desviación de 100 y una amplitud de 200 a 800 puntos.

Formalmente se reconocen dos tipos de ítemes para este test: matemática general y suficiencia de datos.

Los ítemes de matemática se clasifican a su vez en tres categorías: aritmética-álgebra, geometría y "otros".

Aritmética y álgebra se han combinado en una sola categoría por dos razones:

- a. Las reglas básicas de combinación para aritmética y álgebra son las mismas.
- b. En muchos casos los ítemes pueden ser resueltos ya sea por métodos aritméticos o por métodos algebraicos indistintamente.

En la categoría de geometría se incluyen sólo ítemes que no dependen para su solución de un estudio formal de la Geometría Euclideana.

La categoría "otros" incluye problemas relacionados con lógica, topología intuitiva, desigualdades, símbolos no comunes y definiciones.

El proceso para la solución de los ítemes o sea el tipo de pensamiento requerido puede clasificarse en cuatro categorías:

- a. Computación
- b. Juicio numérico
- c. Relaciones
- d. Miscelánea

3. Test de Rendimiento. Pruebas elaboradas por los profesores de cada asignatura, para medir los conocimientos adquiridos por el alumno. No existe uniformidad en cuanto al tipo de prueba y se utilizan indistintamente: ensayo, opción múltiple, completación, pareamiento.

F. Tratamiento estadístico

En el tratamiento estadístico de los datos se utilizaron los métodos de correlación simple, correlación múltiple y regresión múltiple.

Por el método de correlación simple se pretende determinar la proporción de varianza de la variable dependiente que se explica por las variables independientes. A esta prueba se sometió la hipótesis 1.

Con el método de correlación múltiple se quiere determinar la proporción de varianza de la variable dependiente

que se explica a partir de las variables independientes tomadas juntas.

Mediante la aplicación de la ecuación de regresión múltiple se desea establecer la ecuación de predicción para la variable dependiente a partir de las variables independientes tomadas juntas.

Estos dos últimos tratamientos se aplican a la hipótesis 1.1.

Para someter a prueba la hipótesis 1.2, diferencia estadística entre los coeficientes de correlación múltiple se utilizará el método de diferencias entre coeficientes de correlación para grupos dependientes.



IV. RESULTADOS

En este capítulo se expone el análisis estadístico utilizado y los resultados obtenidos en la investigación.

A. Estadísticos básicos

Los estadísticos básicos que describen la muestra se presentan en la Tabla 4.1 y son valores que representan la media, desviación estándar, amplitud posible y amplitud observada para cada una de las variables involucradas en la investigación.

Tabla 4.1

Medias, desviaciones estándares y amplitudes de las variables involucradas en el estudio^{/a/}

Variable	Media	Desviación estándar	Amplitud	
			Real	Observada
Y	76.83	8.56	0 - 100	51 - 91
X	81.66	7.29	0 - 100	67 - 96
B ₁	626.29	60.05	200 - 800	430 - 690
B ₂	629.43	64.03	200 - 800	430 - 720
B ₃	627.86	49.27	200 - 800	510 - 705

- /a/ Y Promedio de calificaciones del primer año de universidad
- X Promedio de calificaciones del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio)
- B₁ Puntaje del test de Habilidad Verbal
- B₂ Puntaje del test de Habilidad Matemática
- B₃ Índice de Aptitud Académica

B. Relación entre variables

En la Tabla 4.2 se presentan los coeficientes de correlación de orden cero entre las variables independientes (predictoras) y la dependiente (criterio).

Tabla 4.2

Relaciones entre las variables: promedio de calificaciones del primer año de universidad, promedio de calificaciones en el ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), puntaje del test de Habilidad Verbal, puntaje del test de Habilidad Matemática e Índice de Aptitud Académica.

	Y	X	B ₁	B ₂	B ₃
Y	1	0.51*	0.24	0.32	0.35*
X		1	0.24	0.19	0.27
B ₁			1	0.26	0.78*
B ₂				1	0.80*
B ₃					1

En la tabla 4.2 se observa que la variable dependiente Y, tiene relación que es estadísticamente significativa con las variables X y B₃ con una $p\alpha < 0.05$.

Puede observarse también que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable criterio Y y los predictores B₁ y B₂.

La relación entre las variables independientes B_1 y B_2 y la variable independiente B_3 , es estadísticamente significativa para una $p\alpha < 0.05$. Es importante señalar que la variable B_1 y la variable B_2 tomadas juntas, constituyen la variable B_3 , lo cual explica la alta correlación que existe entre estas variables.

La prueba de significación entre los coeficientes de correlación del Producto Momento de Pearson, fue realizada por el método de transformación de Z de Fisher.

La proporción de varianza común entre las variables que intervienen en el estudio, se presenta en la Tabla 4.3. Estos valores se obtuvieron al elevar al cuadrado cada uno de los coeficientes de correlación que aparecen en la Tabla 4.2.

Tabla 4.3

Proporción de varianza común entre las variables (R^2), promedio de calificaciones del primer año de universidad, promedio de calificaciones en el ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), puntaje en el test de Habilidad Verbal, puntaje en el test de Habilidad Matemática e índice de Aptitud Académica

	Y	X	B_1	B_2	B_3
Y	1	0.26	0.06	0.10	0.12
X		1	0.06	0.03	0.07
B_1			1	0.07	0.60
B_2				1	0.64
B_3					1

En la Tabla 4.3 se observa que la proporción de varian-za común explicada entre las variables Y y X es considera-ble y que entre las variables Y y B_3 existe una baja pro-porción de varianza común, aunque presentan significación estadística (ver Tabla 4.2).

C. Coefficiente de correlación múltiple

En la Tabla 4.4 se presentan los coeficientes de corre-lación múltiple obtenidos para las variables del estudio.

La significación estadística de estos coeficientes se obtuvo por el método de Prueba F, para la cual se calculó la proporción de varianza explicada (R) entre la variable de-pendiente y las variables independientes; la proporción de varianza no explicada entre las variables ($1-R^2$), la F ob-servada, la F crítica y la decisión con respecto a los coe-ficientes obtenidos.

Tabla 4.4

Coefficientes de correlación múltiple

Correlaciones	gl.	R	R^2	$1-R^2$	F_o	F_c	Decisión
	3						
R Y,X, B_1 , B_2	31	0.56	0.32	0.68	4.90	2.91	Se rechaza H_o
	2						
R Y,X, B_3	32	0.56	0.32	0.68	7.4	3.30	Se rechaza H_o

En la tabla anterior se puede observar que no existen variaciones entre los coeficientes de correlación múltiple obtenidos para las combinaciones realizadas.

D. Ecuaciones de predicción

En esta sección se presentan las ecuaciones que mejor predicen la actuación académica en el primer año de universidad.

En función del dato obtenido para la relación estadísticamente significativa que existe entre las variables Y y X se consideró importante la determinación de la ecuación de predicción que involucra ambas variables.

En la tabla 4.5 se presentan las ecuaciones obtenidas para la predicción académica universitaria.

Tabla 4.5
Ecuación de predicción para el rendimiento
en el primer año de universidad

<u>Ecuación de predicción</u>	<u>Coefficiente de correlación</u>	<u>Error estándar de estimación</u>
1. $\hat{Y}=26.55+0.61X$	0.51	7.44
2. $\hat{Y}=7.31+0.53X+0.04B_3$	0.56	6.00
3. $\hat{Y}=7.6+0.535X+0.011B_1+0.028B_2$	0.56	6.00

Notación utilizada

La notación utilizada para la presentación de las variables de la ecuación de predicción es la siguiente:

- Y promedio del primer año de universidad
- X promedio del rendimiento del ciclo diversificado
 del nivel medio (Bachillerato y Magisterio)
- B₁ puntajes obtenidos en la prueba de Habilidad Verbal
- B₂ puntajes obtenidos en la prueba de Habilidad Matemática
- B₃ índice de Aptitud Académica

V. INTERPRETACION DE RESULTADOS, CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES

La presente investigación debe considerarse como una investigación de tipo ex post facto, debido a que no existió manipulación de las variables investigadas, ni asignación al azar de los sujetos seleccionados como muestra.

Las conclusiones de los resultados obtenidos podrán ser aplicados, únicamente a la población de donde se seleccionó la muestra y sólo en las condiciones en que se manejaron las variables involucradas en el estudio.

A. Análisis de resultados

1. Estadísticos descriptivos. En la Tabla 4.1 se observan diferencias muy grandes entre las medias de las variables de rendimiento (Y y X) y las medias de las variables de aptitud (B_1 , B_2 y B_3), las cuales pueden explicarse por cuatro razones:

- a. Diferencia entre las escalas de puntajes utilizadas en las pruebas de rendimiento y en las pruebas de aptitudes.
- b. Amplitud de distribución de los sujetos.
- c. Diferencia en los criterios de evaluación utilizados.

- d. Diferencia entre los tipos de instrumentos de medición utilizados.

2. Correlaciones. En la Tabla 4.2 se presentan las correlaciones de orden cero existentes entre las variables involucradas en el estudio. Estos coeficientes se probaron a un nivel de significación de $p\alpha < 0.05$ y permiten hacer las siguientes inferencias:

- a. El test de Habilidad Verbal, tomado en forma independiente, no es un buen predictor para estimar el rendimiento académico en el primer año de universidad.
- b. El test de Habilidad Matemática tomado en forma independiente, no es un buen predictor para estimar el rendimiento académico en el primer año de universidad.
- c. El índice de Aptitud Académico es un buen predictor para estimar el rendimiento académico en el primer año de universidad.
- d. El coeficiente de correlación obtenido entre las variables: rendimiento en el ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio) y rendimiento en el primer año universitario, demuestra que la primera variable

es un eficaz predictor de la segunda; además de ser la relación que mayor fuerza de predicción manifiesta respecto a los otros predictores.

3. Coefficientes de correlación múltiple. Los estadísticos obtenidos demuestran que los coeficientes de correlación múltiple obtenidos tanto para la combinación de las variables Y, X, B_1, B_2 , como para la combinación Y, X, B_3 , presentan una significación estadística para $p\alpha < 0.05$, lo cual permite rechazar la hipótesis nula para $H_{1.1}$.

Al comparar los coeficientes de correlación múltiple obtenidos para la primera y segunda combinación, se observa que no existe una diferencia estadísticamente significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula para $H_{1.2}$.

4. Ecuaciones de predicción. Las ecuaciones de predicción obtenidas de la mejor combinación para la estimación del rendimiento académico demuestran que el coeficiente de correlación obtenido en función de más de un predictor, presenta un valor más alto que cuando se usa un solo predictor.

En base al criterio anterior se utilizarán ecuaciones en donde se involucre más de un predictor.

Tabla 5.1

Descripción del uso de la ecuación de predicción

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X + b_2 B_3$$

Variable	Puntuaciones	Coefficiente regular	Producto
Promedio del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio) (X)	70	0.53	37.10
Índice de Aptitud Académica (B ₃)	510	0.04	20.40
	Constante de regresión		7.31
			64.81

Los sujetos que presenten estas condiciones estarán variando entre los límites que determine el error estándar de estimación. Con una probabilidad del 95 por ciento se tendrá:

$$\hat{Y} = 64.81 \pm 6 = 58.81 \Leftrightarrow 70.81$$

Tabla 5.2

Descripción del uso de la ecuación de predicción

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X + b_2 B_1 + b_3 B_2$$

Variable	Puntuaciones	Coefficiente regular	Producto
Promedio del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio) (X)	70	0.535	37.45
Puntaje en el test de Habilidad Verbal (B ₁)	600	0.011	6.60
Puntaje en el test de Habilidad Matemática (B ₂)	420	0.028	11.76
	Constante de regresión		7.60
			63.41

Los sujetos que presenten estas condiciones, estarán variando entre los límites que determine el error estándar de estimación. Con una probabilidad del 95 por ciento se tendrá:

$$\hat{Y} = 63.41 \pm 6 = 57.41 \iff 69.41$$

Contribución relativa de cada predictor

La diferencia de unidades de los predictores hace necesario establecer la contribución relativa de cada uno de los predictores con respecto al promedio de la variable criterio.

Tabla 5.3

Contribución proporcional de las variables en la ecuación

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X + b_2 B_3$$

Predictor	Ponderación beta	Contribución proporcional
Promedio del ciclo diversificado (Ba- chillerato y Magis- terio) (X)	0.18	0.87
Indice de Aptitud Académica (B ₃)	0.026	0.13

Tabla 5.4

Contribución proporcional de las variables en la ecuación

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X + b_2 B_1 + b_3 B_2$$

Predictor	Fonderación beta	Contribución proporcional
<p>Promedio del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio)</p> <p>(X)</p>	0.18	0.81
<p>Puntaje en el test de Habilidad Verbal</p> <p>(B₁)</p>	0.022	0.10
<p>Puntaje en el test de Habilidad Matemática</p> <p>(B₂)</p>	0.020	0.09

Puede observarse que tanto en la Tabla 5.3, como en la Tabla 5.4, la contribución proporcional que recibe la variable X es del 87 por ciento para el primer caso y del 81 por ciento para el segundo; lo que indica que esta variable posee el mayor peso en las ecuaciones de predicción.

B. Conclusiones

Las conclusiones más significativas del análisis de datos, son las siguientes:

1. Existe una relación directamente proporcional entre el promedio de calificaciones del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), los puntajes obtenidos en las pruebas de Habilidad Verbal y Habilidad Matemática y los promedios obtenidos en el primer año de estudios universitarios.

2. Existe una relación directamente proporcional entre el promedio de calificaciones del ciclo diversificado (Bachillerato y Magisterio), el índice de aptitud académica y el promedio obtenido en el primer año de estudios universitarios.

3. La comparación de los coeficientes de correlación múltiple obtenidos en las diferentes combinaciones de las variables predictoras, indica que puede utilizarse indistintamente cualquier combinación de predictores, ya que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los resultados que arrojan las ecuaciones de predicción para las combinaciones realizadas.

4. La ausencia de relación existente entre las variables de Habilidad Verbal y Habilidad Matemática con respecto al rendimiento académico en el primer año de universidad, puede ser consecuencia del tamaño reducido de la muestra que se tomó.

5. Cuando se usa la combinación de más de un predictor se obtiene un índice de predicción más alto.

C. Recomendaciones

1. El uso de la ecuación de predicción debe ser utilizado en sujetos que reúnan condiciones semejantes a las de la muestra estudiada.
 2. Se recomienda el uso de la ecuación de predicción que combine el rendimiento académico del ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio) y el índice de aptitud académica, por presentar mayor facilidad en su manejo.
 3. Tomar para fines de admisión a la universidad, no sólo los resultados de las pruebas de aptitud académica, sino el rendimiento del candidato en el ciclo diversificado del nivel medio (Bachillerato y Magisterio).
 4. Realizar nuevas investigaciones que permitan comparar los resultados de este estudio, con los que se obtengan en una muestra mayor, para lograr mejores índices de predicción.
 5. Utilizar cada predictor en forma separada y distintas combinaciones de los mismos, para la predicción del éxito de los estudiantes en cada una de las distintas unidades académicas que ofrece la universidad.
-

BIBLIOGRAFÍA

- Adams G., Sacs. Medición y evaluación en educación, psicología y "Guidance". Barcelona, España, Herdon, 1970.
- Anastasi, Anne. Tests psicológicos. Madrid, Editorial Aguilar, 1970
- Angoff, William-Editor. A Technical Report on Research and Development Activities Relating to the Scholastic Aptitude Test and Achievement. New York, U.S.A., College Entrance Examination Board, 1971.
- Bennett, George. Differential Aptitude Test-Manual. New York, U.S.A., the Psychological Corporation, 1966.
- Cronbach, J. Lee. Fundamentos de la exploración psicológica. Madrid, España, Biblioteca Nueva, 1972.
- Dieppa, Jorge. La medición de la aptitud y el aprovechamiento académico: teoría y aplicación. College Entrance Examination Board. 1965. Puerto Rico.
- Glass, G., Stanley S. Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales. España, Prentice-Hall International, 1974.
- Gronlund E., Norman. Medición y evaluación en la enseñanza. México, Pax-México, 1965.
- Kerlinger N., Fred. Investigación del comportamiento. México, Inter Americana, 1975.
- Molina Sierra et. al. Relaciones 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, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, 1968, 1969.
- Thorndike-Hagen. Test y técnicas de medición en psicología y educación. México, Trillas, 1970.
- Thorndike. Educational Measurement. Washington, D.C., American Council on Education, 1971.
- Young, Robert, Veldman, Donald. Introducción a la estadística aplicada a las ciencias de la conducta. México, F. Trillas, S. A., 1968.