

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

VALIDEZ CONCURRENTE Y PREDICTIVA DE LA  
BATERIA GENERAL DE PRUEBAS DE APTITUD Y  
DEL TEST DE APTITUDES DIFERENCIALES

LUIS ALBERTO DELLA SERA HERNANDEZ

Guatemala

1986

VALIDEZ CONCURRENTES Y PREDICTIVA DE LA  
BATERIA GENERAL DE PRUEBAS DE APTITUD Y  
DEL TEST DE APTITUDES DIFERENCIALES

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

VALIDEZ CONCURRENTENTE Y PREDICTIVA DE LA  
BATERIA GENERAL DE PRUEBAS DE APTITUD Y  
DEL TEST DE APTITUDES DIFERENCIALES

LUIS ALBERTO DELLA SERA HERNANDEZ

Trabajo de investigación presentado para optar al grado  
académico de Maestría en Medición, Evaluación e  
Investigación Educativas

Guatemala

1986

Vo. Bo. :

(f) *Yetilú de Baessa*  
Licda. Yetilú Iunge de Baessa  
Asesora

Fecha de aprobación: 1 de octubre de 1986

A mis amigos, familiares y  
a tí con especial cariño

## AGRADECIMIENTO

A Yetilú Iunge de Eacssa M.S., quien con sus atinados comentarios y recomendaciones dió orientación a este trabajo.

Al Dr. Otto E. Gilbert por sus sugerencias.

A los catedráticos que contribuyeron con mi formación académica.

A la Universidad Santa María La Antigua y a sus directivos, por creer en el desarrollo profesional de su personal docente y administrativo.

## CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
A. Antecedentes	2
B. Justificación	3
II. FUNDAMENTACION TEORICA	5
A. Aptitud	5
B. Validez	6
1. Validez Concurrente	7
2. Validez Predictiva	8
C. Los Test de Aptitud	9
1. Relación entre la BGPA y el TAD	14
a. Contenido y Organización de las Pruebas	15
b. Validez de los Test BGPA y TAD	16
D. Confiabilidad de los Test	17
E. Investigaciones Relacionadas	19
1. Investigaciones sobre la BGPA	19
2. Investigaciones sobre el TAD	21
III. METODOLOGIA	25
A. Problema	25
B. Hipótesis	25

	Páginas
C. Definición de Variables	30
D. Diseño de Investigación	33
E. Población	33
F. Instrumentos	34
G. Procedimiento	37
IV. RESULTADOS	41
A. Estadísticas Descriptivas	41
B. Estadísticas Inferenciales	52
V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES	69
A. Prueba de Hipótesis	69
B. Relación con otras investigaciones	78
C. Conclusiones	81
D. Recomendaciones	85
VI. BIBLIOGRAFIA	87

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Páginas
3.1 Sub-Hipótesis derivadas de la Hipótesis Nº 1	26
3.2 Sub-Hipótesis derivadas de la Hipótesis Nº 2	27
3.3 Sub-Hipótesis derivadas de la Hipótesis Nº 3	29
4.1 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA. (N = 566)	42
4.2 Estadísticas descriptivas de la variable dependiente: aptitudes medidas por los subtest del TAD. (N = 566)	43
4.3 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la <u>Es</u> cuela de Biología. (N = 30)	44
4.4 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la <u>Es</u> cuela de Enfermería. (N = 71)	46
4.5 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la <u>Es</u> cuela de Farmacia. (N = 47)	47
4.6 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la <u>Es</u> cuela de Física. (N = 8)	48
4.7 Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la <u>Es</u> cuela de Matemática. (N = 15)	49

## Cuadro

## Páginas

4.8	Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Química. (N = 18)	51
4.9	Estadísticas descriptivas de las variables dependientes: índice académico acumulativo en los cuatro primeros semestres de educación universitaria de los estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias	52
4.10	Correlaciones entre las aptitudes medidas por los subtest homólogos de la BGPA y del TAD. (N = 566)	53
4.11	Coefficientes de determinación del TAD a través de la BGPA.	55
4.12	Ecuaciones de regresión entre los subtest homólogos de la BGPA y del TAD.	55
4.13	Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Biología. (N = 30)	57
4.14	Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Enfermería. (N = 71)	59
4.15	Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD y los índices académicos acumulativos obtenidos por los alumnos de la Escuela de Farmacia. (N = 47)	60
4.16	Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por las subpruebas de las Baterías Aptitudinales: BGPA y TAD con los índices académicos acumulativos obtenidos por los alumnos de la Escuela de Física. (N = 8)	61

Cuadro	Páginas
4.17 Coeficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por las subpruebas del TAD y de la BGPA con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Matemática. (N = 15)	63
4.18 Coeficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD y los índices académicos acumulativos de los alumnos de la Escuela de Química. (N = 18)	64
4.19 Ecuaciones de regresión o de predicción entre las aptitudes medidas por la BGPA con los índices académicos acumulativos obtenidos en cada una de las Escuelas de la Facultad de Ciencias	65
4.20 Ecuaciones de regresión o de predicción entre las aptitudes medidas por el TAD con los índices académicos acumulativos obtenidos en cada una de las Escuelas de la Facultad de Ciencias	66



## RESUMEN

Este trabajo investiga la validez concurrente entre los subtests homólogos de la Batería General de Pruebas de Aptitud (BGPA) y el Test de Aptitudes Diferenciales (TAD). Igualmente, trata de establecer la validez predictiva de los subtests de estas pruebas, utilizando como criterio de rendimiento académico, el índice académico acumulativo en los cuatro primeros semestres de estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá.

Para realizar el estudio de la validez concurrente, se utilizó la población de estudiantes que aspiraban ingresar a tal Facultad en 1984 (566 alumnos). Y para investigar la validez predictiva se utilizó la población de sujetos que habiendo aprobado la admisión a dicha Facultad, completaron los cuatro primeros semestres de formación universitaria en las carreras de Biología, Enfermería, Farmacia, Física, Matemática y Química.

Los resultados de esta investigación se analizaron por medio del coeficiente de correlación de Pearson, el coeficiente de determinación y la recta de regresión o predicción.

Los datos analizados estadísticamente a una probabilidad alfa de 0.05, indican que existe validez concurrente entre los respectivos sub

test homólogos de las Baterías Aptitudinales: BGPA y TAD.

Las Aptitudes que resultaron como predictores del rendimiento académico para las seis escuelas, fueron: Aptitud General y Aptitud Numérica (medidas por la BGPA); Aptitud Académica, Habilidad Numérica y Razonamiento Abstracto (medidos por el TAD).

Como predictores significativos para cinco de las seis escuelas resultaron la Aptitud Verbal de la BGPA y el Razonamiento Verbal del TAD.

La Aptitud Espacial de la BGPA y las Relaciones Espaciales del TAD fueron significativas para predecir el rendimiento académico en cuatro de las escuelas; el Razonamiento Mecánico del TAD fue significativo como predictor para tres de las escuelas.

Los test de Percepción Burocrática de la BGPA y de Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD predijeron el rendimiento académico sólo en la Escuela de Enfermería. Mientras que el subtest: Percepción de Formas de la BGPA no predijo el rendimiento académico.

## I. INTRODUCCION

En la mayoría de los países Latinoamericanos no se aprovecha al máximo la información que suministran los resultados logrados a través de la aplicación de los instrumentos estandarizados, para medir las aptitudes escolares. Entre las posibles causas que pueden dar como resultado tal situación, están las siguientes: 1. el que no se hayan adaptado a diferentes latitudes estos instrumentos y 2. el que no se conozca la validez concurrente y predictiva de los mismos. Esto ha conducido a que la labor de orientación psicoeducativa se dificulte, ya que no se poseen los conocimientos necesarios para sustentar la elección entre una u otra de estas pruebas, y además, no se cuenta con los parámetros adecuados para predecir, con un alto nivel de certeza, el rendimiento académico de los estudiantes a partir de sus aptitudes.

Las pruebas de aptitudes generales y específicas han sido confeccionadas con fines de predicción, por tanto, muchos estudios en el área de investigación psico-educativa se efectúan con el propósito de determinar la capacidad predictiva de tales pruebas.

En cuanto a la utilidad de los test de aptitudes se ha demostrado, mediante investigaciones efectuadas durante más de cuarente años, que existe una correlación positiva entre aptitud académica y éxito escolar. Aún cuando esta correlación no ha sido perfecta, existen argumentos que justifican su utilidad en el proceso de planificación escolar.

### A. Antecedentes

En la Universidad de Panamá, han sido muchas las críticas que ha recibido la Dirección de Investigación y Orientación Psicológica en cuanto a los instrumentos de medición que utiliza, especialmente los destinados a medir las aptitudes de los estudiantes. Desde la fundación de esta Dirección, se ha utilizado la Batería General de Pruebas de Aptitud (BGPA) para evaluar las aptitudes de los estudiantes. Las críticas recibidas hacen referencia a la falta de validez y confiabilidad de este instrumento (BGPA) comparándolo específicamente con el Test de Aptitudes Diferenciales (TAD), en esos aspectos. En cuanto a estas críticas se puede señalar que las mismas se fundamentan en apreciaciones apriorísticas de quienes emiten tales juicios, ya que estas consideraciones han sido el resultado de un supuesto análisis lógico, que al no estar basadas en hechos empíricos y argumentos teóricos, no resisten un análisis profundo y se convierten en falacias.

Otras críticas sobre la BGPA se refieren al hecho de que los estudiantes conocen casi de memoria esta prueba. Al respecto se debe indicar que en ciertas instituciones escolares de nivel medio se ha abusado de ellas, llegando inclusive a aplicarlas a sus alumnos hasta tres veces, en un período de seis años de formación media. En muchas ocasiones también se ha vendido ilegalmente este instrumento a los estudiantes, especialmente cuando éste era utilizado como uno de los criterios de admisión a la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá. Aunque se debe anotar que estas situaciones son consecuencia de un mal manejo de la orientación a nivel medio, a la falta de coordinación en-

tre los programas de orientación a nivel universitario y medio y, finalmente, a la falta de ética de algunos profesionales, situaciones externas a la prueba en sí.

Un último grupo de críticas se refiere a que la BGPA no se ajusta a la realidad panameña, es decir que no ha sido adaptado al medio. En relación a esta crítica se puede señalar que Vargas y Leal efectuaron una estandarización de esta prueba para estudiantes de primer ingreso a la Universidad Tecnológica de Panamá en 1983, y Della Sera y Justavino adaptaron la misma prueba para estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá en 1984.

Las críticas indicadas en el apartado anterior han trascendido hasta las más altas esferas académicas de la Universidad de Panamá, quienes son los responsables de tomar las decisiones en cuanto a los procesos de orientación y admisión de aquellos individuos que aspiran ingresar a ella.

#### B. Justificación

Debido a que en la Universidad de Panamá se hace necesario conocer las aptitudes de los estudiantes con fines de orientación y selección, y que en los altos niveles académicos existe una gran confusión al respecto, el autor de este trabajo decidió abordar esta problemática desde una perspectiva científica, con la intención de ofrecer información objetiva que ayude a fundamentar la elección del instrumento de medi-

ción de aptitudes más adecuado para esta Universidad.

Por tanto los objetivos que se esperan lograr a través de esta investigación son:

1. Establecer la validez concurrente entre los subtest homólogos de las pruebas de aptitudes BGPA y TAD.
2. Establecer el nivel en que las subpruebas de la BGPA y TAD sirven para predecir el índice académico acumulativo de los estudiantes de las Escuelas de Biología, Enfermería, Farmacia, Física, Matemática y Química, de la Universidad de Panamá, en los cuatro primeros semestres de formación universitaria.

Se espera que los resultados obtenidos en este trabajo puedan ser utilizados para analizar objetivamente la problemática de orientación y selección de estudiantes de primer ingreso a la Universidad, y pueda contribuir al proceso de toma de decisiones y planificación académica que tiene como objetivo la solución de tal problemática.

En un plano más específico, la información que suministra esta investigación puede ser utilizada como criterio para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de las Facultades que conforman el área científica de la Universidad de Panamá.

## II. FUNDAMENTACION TEORICA

El presente capítulo contiene el marco conceptual y referencial sobre el cual se ha elaborado este estudio.

### A. Aptitud

En términos generales cuando se habla de aptitud o capacidad se está pensando en la potencialidad que posee una persona para lograr el éxito laboral o académico.

Sachs Adams (1977: 238) señala que al término aptitud se le dan dos connotaciones diferentes. La primera se refiere a la definición de aptitud como una serie de rasgos y destrezas que al combinarse dan como resultado que el individuo esté calificado para enfrentarse a una enseñanza específica, o a una actividad o labor determinada. La segunda, define este término en un sentido estrictamente científico, indica que la aptitud es una capacidad discreta y unitaria, que es significativa en diversos grados para distintas asignaturas, carreras, actividades o vocaciones. Se puede hablar, entonces, de una aptitud verbal, numérica, espacial y perceptual.

En el plano educativo y especialmente en la labor de orientación escolar se prefiere utilizar el término aptitud en el segundo sentido, es decir, como capacidades discretas y factorialmente puras. Al hacer las mediciones de ellas sus puntuaciones se pueden combinar de diver-

sas maneras, de acuerdo al caso y a las circunstancias, a fin de ofrecer un atinado consejo orientador hacia aquellas actividades o carreras en las cuales se predice una mayor probabilidad de éxito.

#### B. Validez

Cuando se elabora un instrumento de medición, para evaluar cualquiera de los aspectos del proceso educativo, se debe determinar hasta qué punto los resultados obtenidos por medio de ese instrumento servirán para medir el logro del objetivo específico para el cual se construyó. Si se logra determinar esta condición, se está estableciendo la validez de criterio del instrumento.

La validez de un test se refiere a lo que este mide y la forma cómo lo mide, al respecto Thorndike y Hagen (1973: 681), indican que validez es:

"La eficacia de un test para representar, describir o pronosticar el atributo que le interesa al utilizador".

Se puede concluir señalando que la validez se refiere siempre a un objetivo determinado, y tiene como finalidad determinar el valor de una prueba para evaluar a los examinados. Dos aspectos importantes se destacan en estos comentarios son: la confiabilidad y la relevancia de la validez, es decir que para que un instrumento sea válido es importante que mida algo con una confiabilidad razonable y por otro lado ese algo que se desea medir debe ser una muestra de la conducta específica a evaluar, u otro factor que sea relevante para dicha conducta.

Anastasi (1976: 235) indica que todos los procedimientos para determinar la validez de las pruebas se basan en las relaciones sobre el rendimiento en tal prueba y en otros hechos observables independientemente que sean pertinentes al rasgo de conducta que se está considerando.

Entre los distintos tipos de validez que se pueden comprobar en un instrumento determinado están la validez concurrente y la validez predictiva, las que se analizarán a continuación, por ser ambos objetos de este estudio.

### 1. Validez Concurrente

Cuando dos pruebas están destinadas a evaluar el mismo comportamiento específico, tales pruebas deben poseer la característica de arrojar resultados similares respecto al comportamiento evaluado. Es decir que cada una de las pruebas se puede considerar como sustituta de la otra porque logran el mismo fin.

Sachs Adams (1975: 151) argumenta que la validez concurrente se utiliza cuando se desea determinar si un test sustituto "económico y conveniente" posee iguales características de otros instrumentos de medición que son generalmente aceptados. Al respecto Ebel (1961: 641 - 642), señala:

"Cuando se propone un sustituto más sencillo para un método de medición más elaborado, se plantea lógicamente la cuestión de la validez del sustituto propuesto".

Gronlund (1973: 97) señala que para establecer la validez concurrente es necesario:

"Obtener ambas medidas aproximadamente al mismo tiempo y correlacionar los resultados".

Anastasi (1976: 109-110) indica que:

"La validez concurrente es el tipo más apropiado para ciertos usos de los test psicológicos, y puede justificarse por derecho propio. La validez concurrente resulta apropiada en los test empleados para el diagnóstico de la situación actual, más bien que para la predicción de sucesos futuros".

## 2. Validez Predictiva

Uno de los objetivos más importantes de un test de aptitudes es el de predecir resultados futuros o el comportamiento crítico futuro.

De acuerdo a Thorndike y Hagen (1973: 681), la validez predictiva o relacionada con un criterio se define como:

"...la precisión con que las puntuaciones del test permiten pronosticar alguna variable de criterio de ejecución educativa, en el trabajo, o en la vida común".

Por su lado Sachs Adams (1975: 156) señala que para establecer la validez predictiva de un test hay que seguir un procedimiento que consiste en: aplicar inicialmente el test a un grupo de estudiantes, luego observar durante cierto tiempo determinado el comportamiento utilizado como criterio, es decir el éxito esperado en la situación específica y finalmente determinar el coeficiente de correlación entre los puntajes individuales que cada alumno obtuvo en el test con las puntuaciones

ciones criterio, o sea las puntuaciones que indican éxito académico.

### C. Los Test de Aptitud

Considerada desde la perspectiva del rendimiento, una aptitud puede ser cualquier característica física o psíquica. En el terreno psíquico, una aptitud puede ser un fenómeno sensorial, intelectual, afectivo o motor. La noción de aptitud implica la idea de diferencias individuales, en referencia a esto Marie Piaget citada por Claparede (1967:24) señala:

"...una aptitud es lo que diferencia a dos individuos que tengan el mismo nivel mental. Esta misma idea podría expresarse así: las aptitudes se definen no por la diferencia de los niveles mentales, sino por la de los perfiles psicológicos".

Si todos los estudiantes que aspiran ingresar a un centro educativo tuviesen las mismas aptitudes, intereses y motivaciones, y si las condiciones ambientales que los rodearan fueran las mismas, no habría necesidad de planificar tan minuciosamente la labor educativa, ya que todos los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje serían idénticos.

Debido a que los alumnos difieren en sus habilidades, aptitudes y otras características relevantes, los psicólogos han dedicado su interés a encontrar la forma adecuada de medir estas diferencias individuales.

Un test psicológico constituye una medida objetiva y tipificada

de una muestra de conductas. La posibilidad de que el test mida adecuada o inadecuadamente la conducta que se estudia, depende del número y de la naturaleza de los elementos de la muestra.

Por medio de las pruebas de aptitudes se trata de predecir las habilidades potenciales para el aprendizaje o la ejecución de un trabajo. El interés máximo del psicólogo es predecir la conducta futura del estudiante, basándose en la medición de la aptitud realizada en el presente. La verdadera finalidad consiste en inferir la realización futura del individuo a partir de su rendimiento en el test.

Si los test se utilizan con cautela pueden servir para comparar y predecir la ejecución del alumno. Al realizar una predicción se parte del supuesto de que existe la probabilidad de que el estudiante continúe comportándose como lo hacía en el pasado, es decir que su conducta persista. (Strang, 1966: 54).

El valor predictivo de un test psicológico depende del grado en que pueda servir como indicador de una área de conducta relativamente amplia y significativa. Es preciso que se demuestre la correlación empírica que existe entre los elementos del test y la conducta que se supone éste predice.

Existen muchas formas de establecer las expectativas sobre el rendimiento académico a partir de las diferencias individuales de tipo aptitudinal; una de ellas podría sostener que el alumno que más alto puntee en un test de aptitudes es aquel que obtendrá el mayor rendimiento académico en el aula, y a la inversa, el de más bajo puntaje aptitudi-

nal debería obtener el menor rendimiento académico.

Sin embargo, se debe recordar que la correlación entre aptitud y rendimiento académico es positiva pero no perfecta, de manera que aquellos alumnos que obtienen puntuaciones superiores a la media en el test de aptitudes, demostrarán un rendimiento académico superior al término medio, pero no necesariamente tienen que ser los más sobresalientes en las clases.

Es necesario tener en cuenta otras informaciones y no esperar que un sólo test proporcione toda la información necesaria. Los resultados del test de aptitud deben complementarse con todos los datos disponibles de las capacidades del alumno.

Los resultados logrados por medio de una prueba de aptitud son buenos indicadores, siempre que el alumno haya tenido oportunidades normales de aprender y motivación suficiente para ello.

Hay numerosos factores que no son medidos y que pueden afectar el éxito laboral o escolar y que contribuyen a que la predicción no posea el grado de certeza adecuado para indicar el éxito, como son: la motivación, características de la personalidad, intereses especiales, pensamiento divergente, inteligencia social, situaciones traumáticas, relaciones sociales, características de los procedimientos y contenidos de la enseñanza, naturaleza y condiciones de trabajo, la definición de lo que se entiende por éxito laboral o escolar y la forma como es medido.

Existen distintas variables que se deben tener en consideración al hablar del éxito académico predicho por medio de una prueba de aptitudes, ya que estas variables pueden influir desfavorablemente en los resultados obtenidos, entre ellas podemos mencionar: errores de medición; heterogeneidad en la variable criterio o de rendimiento; factores no modificables y antecedentes de la persona; y, factores personales y educacionales sujetos a alteraciones o modificaciones.

También hay que tener en consideración que ningún test de aptitud da una puntuación pura de la potencialidad congénita. Tales pruebas son una medida de lo que se ha llamado capacidades desarrolladas, y tales capacidades influyen mucho en el rendimiento escolar.

Las predicciones deben ser consideradas como poseedoras de un cierto grado de probabilidad ya que nunca se sabe con certeza si algún caso individual es excepcional.

El problema de la dificultad de predicción diferencial, es una de las mayores preocupaciones de los estudiantes, los padres de familia, los consejeros y del sistema educativo. Es difícil decidir para cuál de dos o más carreras, ocupaciones o tareas está más preparado un individuo. Los test de aptitud no dan respuestas directas, la ayuda del consejero consiste en resumir e interpretar los datos disponibles.

Por ejemplo, la obtención de bajas puntuaciones en un test de aptitudes combinadas con datos concordantes recogidos de las experiencias laborales o escolares de un sujeto, justifican que los orientadores aconsejen a los alumnos a no dedicarse a ocupaciones que exigen habili

dades de ese tipo. Mientras que las puntuaciones altas obtenidas por medio de estos test no bastan para justificar una predicción de éxito satisfactorio en el ejercicio de dichas ocupaciones.

En los trabajos de predicción del rendimiento académico, tanto los educadores como los psicólogos han manifestado un gran interés en la utilización de los test de inteligencia o de aptitud escolar. Es importante situar a estos test en una perspectiva correcta, considerándolos simplemente como otro test, como una muestra más del comportamiento, como un elemento de predicción. No debe esperarse una correspondencia exacta entre rendimiento académico y una medida de aptitud escolar.

Los educadores pueden utilizar los resultados de los test de aptitudes con la finalidad de comprender a cada alumno y estructurar las experiencias de aprendizaje que más le beneficien a cada uno. Los resultados de las pruebas ofrecen una guía acerca de lo que puede esperarse de cada estudiante, sobre las capacidades de ellos para avanzar más rápidamente o más lentamente con respecto a la clase. Tales informaciones le sirven al maestro para diagnosticar a sus alumnos y establecer programas correctivos especiales u oportunidades y actividades especiales, de acuerdo al caso de cada sujeto.

Los test de aptitudes sirven de fuente de información para la organización de planes y programas, tales como consejería a individuos con problemas de adaptación personal, social o académica; la estructuración de currículum de estudios; y revisión de contenidos de los pro-

gramas de estudio.

Una de las primeras preocupaciones de los psicólogos fue la de guiar a los jóvenes hacia los tipos de trabajo en que pudieran tener éxito y hacia los tipos de carreras universitarias (profesionales y técnicas) en las que pudiesen rendir más y sentirse más satisfechos. De allí, la necesidad de estudiar la relación existente entre aptitudes y rendimiento académico.

Un objetivo que se espera lograr de una prueba de aptitudes es que ella determine cuáles son las áreas de asignaturas en las que es más probable que un alumno tenga un buen desempeño. Por tanto, para el orientador escolar o universitario, los test de aptitudes son útiles en la medida en que le permiten anticipar el campo escolar o laboral en el que un sujeto se desempeñará adecuadamente.

Uno de los propósitos de este trabajo es determinar la validez con currente y predictiva de las subpruebas de los test de aptitud siguientes: BGPA y TAD, ya que estas pruebas son las más conocidas en el medio panameño y las más utilizadas para orientación vocacional y profesional. A continuación presentaremos una relación entre la BGPA y el TAD.

#### 1. Relación entre la BGPA y el TAD

La Batería General de Pruebas de Aptitud - BGPA - fue el resultado de más de diez años de investigaciones realizadas por la División de Análisis Ocupacional del Servicio de Empleos de los Estados Unidos,

sobre las características del obrero. Esta prueba está más orientada hacia el trabajo y fue confeccionada con la intención de ayudar a los estudiantes graduandos de diferentes bachilleratos, a elegir una ocupación en la cual se pronosticara un alto nivel de éxito vocacional. La prueba fue publicada en 1941 y revisada en los años 1955, 1965 y 1967. (Della Sera y Justavino 1984: 115).

El Test de Aptitud Diferencial - TAD - creado por la Psychological Corporation, está más orientado hacia la escuela y su objetivo es el de ofrecer orientación profesional a nivel de los últimos cursos de enseñanza secundaria. Fue publicado en 1947 y ha sido revisada en los años 1963, 1968 y 1980. (Della Sera y Justavino, 1984: 116).

a. Contenido y Organización de las Pruebas

La BGPA está compuesto por nueve puntuaciones factoriales que se obtienen por medio de 12 subpruebas, de estas nueve puntuaciones se mencionarán sólo aquellas que se consideran como medidas de aptitudes "intelectuales", estas son: Aptitud General (G); Aptitud Verbal (V); Aptitud Numérica (N); Aptitud Espacial (S); Percepción de Formas (P) y Percepción Burocrática (Q).

El TAD está compuesto por ocho test, de los cuales se mencionarán solo aquellos que miden aptitudes "intelectuales", estos son: Razonamiento Verbal (RV), Habilidad Numérica (HN); Relaciones Espaciales (RE); Razonamiento Abstracto (RA); Razonamiento Mecánico (RM); Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (VEA) y también se toma

rá en cuenta la Aptitud Académica que es el resultado de la suma entre el RV y el HN.

De esta manera puede observarse la siguiente homología entre las subpruebas de aptitudes de la BGPA y del TAD, las que pueden ser validadas concurrentemente:

BGPA		TAD
Aptitud General	con	Aptitud Académica
Aptitud Verbal	con	Razonamiento Verbal
Aptitud Numérica	con	Habilidad Numérica
Aptitud Espacial	con	Relaciones Espaciales
Percepción Burocrática	con	Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas

No existen pruebas homólogas para Percepción de Formas de la BGPA, Razonamiento Mecánico y Razonamiento Abstracto del TAD.

b. Validez de los Test BGPA y TAD

Se dispone de abundante información sobre la validez predictiva de los test del TAD con respecto a cursos de enseñanza media y universitaria, y muy poca información sobre la validez concurrente y predictiva de este test en aspectos vocacionales y de entrenamiento.

De acuerdo a Super y Crites (1962: 338) la BGPA:

"Es la batería mejor tipificada y validada de que disponemos actualmente para la orientación vocacional y la colocación

de jóvenes y adultos sin experiencia".

La puntuación de la suma del RV y la HN del TAD es utilizada como la medida de la capacidad académica general, y la puntuación G de la BGPA, que es el resultado de las puntuaciones obtenidas en tres test: verbal, numérico y espacial, es utilizada como medida de capacidad académica general.

Todos los subtest del TAD excepto el VEA, son test de potencia, con límites de tiempos muy amplios. Todos los test de la BGPA son de elevada velocidad.

Los test del TAD son satisfactoriamente independientes entre sí, la correlación media entre estos test es de 0.38. Las pruebas de la BGPA también son satisfactoriamente independientes entre sí, la inter correlación media entre ellos es de 0.28.

La validez concurrente entre los test homólogos de estas baterías (BGPA y TAD) de acuerdo a Sachs Adams (1975: 264) es la siguiente: verbal, 0.72; para espacial 0.72; numérica 0.62 y administrativa 0.53. Mientras que de acuerdo a Thorndike y Hagen (1973: 373) la validez concurrente entre estas pruebas es: verbal 0.74, numérica 0.61; espacial 0.65 y administrativa, 0.57.

#### D. Confiabilidad de los Test

Los test del TAD son suficientemente largos como para dar resultados bastante confiables. El coeficiente medio de confiabilidad es

de 0.88. Los test de la BGPA son mucho más cortos que los del TAD, por lo que tienden a ser menos confiables, los coeficientes de confiabilidad para estos test van de 0.65 a 0.79. (Harris y Dole, 1966: 32).

La presencia en el TAD de una elevada inter-correlación entre algunos tests, reduce la confiabilidad de las diferencias. Mientras que para la BGPA el bajo valor de las intercorrelaciones entre la mayoría de sus tests reduce el error estándar de las diferencias.

Los estudios realizados con la BGPA sobre la confiabilidad a lo largo de un período de tres años han indicado un alto nivel de confiabilidad en todas las subpruebas. En el caso del TAD ha sido comprobada la confiabilidad de las pruebas RM, VEA y RV, las que se han mantenido bastante estables durante tres años, las otras pruebas carecen de esa gran estabilidad. (Della Sera y Justavino, 1984: 118).

Para el TAD existen normas para cada grado y sexo, en muchas regiones de los Estados Unidos e Hispanoamérica; en tanto que para la BGPA existen normas para muchos grupos de ocupaciones, especialmente para los Estados Unidos y Puerto Rico. (Della Sera y Justavino, 1984: 105).

El TAD utiliza normas percentiles y la BGPA originalmente utilizaba puntuaciones estándar, con media igual a 100 y desviación estándar igual a 20. En trabajos recientes efectuados en Panamá, se ha normalizado la prueba utilizándose como puntuaciones derivadas, la escala percentil. (Vargas y Leal, 1983; y Della Sera y Justavino 1984).

## E. Investigaciones Relacionadas

En cuanto a la validez concurrente entre ambos test sólo se localizó la información suministrada en el apartado correspondiente a validez concurrente.

A continuación presentamos las investigaciones previas relacionadas con el presente estudio.

### 1. Investigaciones sobre la BGPA

Las investigaciones sobre el valor predictivo de la BGPA se han efectuado en su mayoría en el área de selección de personal. A continuación se presentan tres investigaciones realizadas en el campo educativo sobre este instrumento.

Herns y Martin, (1966: 38-74), realizaron una investigación con el propósito de establecer la validez predictiva de la BGPA en relación al rendimiento académico de estudiantes del último año de educación media, en los Estados Unidos.

Trabajaron con 230 estudiantes de ambos sexos, cuyas edades oscilaban entre 17 y 18 años. A tales alumnos se les aplicó la BGPA al iniciar el sexto año (variable independiente). Al finalizar el año escolar se promedió el rendimiento anual del estudiante, tomando en consideración todas las asignaturas (variable dependiente). Los resultados de la prueba y el rendimiento anual de los estudiantes fueron analizados por medio del coeficiente de correlación de Pearson y la prue-

ba  $Z$  de diferencia entre medias. Los autores reportaron coeficientes de correlación entre 0.18 y 0.89 entre las diferentes subpruebas de la BGPA y el rendimiento académico de los alumnos.

En 1968, la Oficina de Empleos de los Estados Unidos de Norteamérica, llevó a cabo un estudio con la finalidad de incrementar el uso de la BGPA en los procedimientos de Orientación de estudiantes de una escuela secundaria. Para realizar tal trabajo se utilizó una muestra de 26,708 alumnos de diferentes estados elegidos al azar. A ellos se les aplicó cuatro veces esta prueba, en tercero, cuarto, quinto y sexto años de educación media.

Los resultados de este estudio fueron los siguientes: a) los coeficientes de confiabilidad fueron altos (confiabilidad media de 0.89); b) el efecto de práctica no influye entre la pre y post prueba; y c) se encontraron incrementos significativos de maduración entre el tercer y el sexto año.

Rosselini y Garúz (1972: 39-50) efectuaron un estudio en un Instituto secundario particular, de la ciudad de Buenos Aires, trabajaron con una muestra de 175 estudiantes a los que se les aplicó la BGPA al ingresar a primer año de educación media; se correlacionaron los puntajes obtenidos en el test con el rendimiento académico medido al finalizar el tercer año de educación secundaria. Los datos fueron analizados por medio de la correlación de Pearson y la prueba  $Z$  de diferencia entre medias, los resultados reportados por estos autores indican que las subpruebas G, V, N, y S son las que más predicen el rendimiento a-

cadémico en estos niveles.

## 2. Investigaciones sobre el TAD

En (1966: 24-36), Bennett y colaboradores realizaron un estudio en los Estados Unidos para establecer si el TAD predecía el rendimiento académico. Se correlacionaron los puntajes obtenidos en el TAD en cuarto año de secundaria con el rendimiento académico medido, por el test "College Entrance Examination Board", en sexto año de secundaria. Los coeficientes de correlación encontrados fluctuaron entre 0.70 y 0.86.

En otro estudio realizado por los mismos autores (1966: 36-42), se correlacionaron los puntajes de un test de rendimiento académico con la suma de los puntajes de los subtest numérico y verbal del TAD en alumnos de noveno grado. Los resultados indicaron un coeficiente de correlación de 0.80 para los varones y de 0.70 para las mujeres. Estos resultados permitieron concluir que la suma de los test verbal y numérico (lo que hoy se conoce como aptitud académica) podía ser utilizada para predecir el rendimiento académico.

Harris y Dole (1966: 28-32) realizaron un estudio en la Universidad de Hawaii, utilizando el TAD como predictor de las calificaciones obtenidas en el primer año universitario. El estudio tenía como finalidad ofrecer información científica a los orientadores de educación media que utilizaban el TAD para ofrecer consejería a los alumnos que aspiraban ingresar a la universidad. La muestra se conformó inicial -

mente con 221 sujetos que deseaban ingresar a la universidad y a quienes se les había aplicado el TAD en quinto año. Finalmente, la muestra se redujo a sólo 129 sujetos que completaron satisfactoriamente el primer año de universidad. El coeficiente de correlación medio encontrado entre los puntajes del TAD y el rendimiento académico fue de 0.33. Las subpruebas del TAD que obtuvieron correlaciones más altas fueron: razonamiento verbal (0.52) y uso del lenguaje (0.56), las otras subpruebas obtuvieron correlaciones bajas.

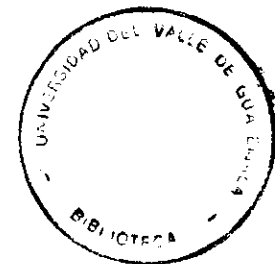
González, en 1974, efectuó un estudio en Guatemala para determinar si el RV y la HN del TAD predecían el rendimiento académico de 41 estudiantes que tenían completos sus resultados del TAD y de rendimiento académico. Para el análisis de los datos el autor utilizó correlaciones múltiples, análisis de varianza y el coeficiente de correlación de Pearson; sus resultados indican que el RV y la HN predicen adecuadamente el rendimiento académico.

Paredes, en 1976, realizó una investigación con 1,080 estudiantes que ingresaron por primera vez a la Universidad Autónoma de Nicaragua en 1975. Investigó la relación entre intereses medidos por el Kuder, aptitudes medidas por el TAD y el rendimiento académico. Sus resultados establecen que no existe correlación entre las variables intereses y rendimiento académico, y que existe una correlación positiva estadísticamente significativa entre el rendimiento académico y las aptitudes. Los test de aptitudes que mostraron mayor poder predictivo fueron el RV, la HN y el RA.

Than, en 1976, desarrolló una investigación con 64 alumnos de ambos sexos de la Universidad Francisco Marroquín de Guatemala, supuso que el promedio de calificaciones del ciclo vocacional y los punteos de los subtest HN y RV eran directamente proporcionales al rendimiento académico. Sus resultados indican que existió una relación proporcional entre el promedio de las calificaciones del ciclo vocacional, los punteos de RV y de la HN y los punteos obtenidos durante la formación universitaria. Señala también que el RV es el más poderoso predictor para el rendimiento académico.

Vargas, en 1984, efectuó una investigación en Guatemala, para demostrar que la HN, el RV y la Aptitud Académica predecían el razonamiento científico de los estudiantes de quinto año de un colegio privado de nivel socioeconómico alto. La muestra estuvo constituida por 26 varones y 26 mujeres. Los resultados indican que el VR, la HN y la Aptitud Académica predicen adecuadamente el razonamiento científico de los estudiantes, y que la HN tiene el mayor poder predictivo de razonamiento científico en los varones.





### III. METODOLOGIA

En este capítulo se ofrecen los detalles metodológicos del estudio tales como: problemas, hipótesis, variables, definiciones operacionales, diseño de investigación, población, instrumentos y procedimientos empleados para efectuar la investigación.

#### A. Problemas

El propósito del presente trabajo de investigación es dar respuesta a los siguientes problemas, que lo motivaron:

1. ¿Cuál es la relación entre las aptitudes medidas por las subpruebas homólogas de la BGPA y del TAD, en estudiantes universitarios de primer ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá?
2. ¿Predicen las subpruebas de la BGPA y del TAD el rendimiento académico de los cuatro primeros semestres de estudios universitarios, de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá?

#### B. Hipótesis

Los problemas anteriores dieron origen a las hipótesis alternas que serán sometidas a prueba y que se presentan a continuación.

$H_1$ : Existe una correlación positiva, estadísticamente significativa a nivel de  $p_{\alpha} = 0.05$ , entre las subpruebas homólogas de las Baterías: General de Pruebas de Aptitud (BGPA) y Aptitudes Diferenciales (TAD).

Cuadro 3.1

Sub-Hipótesis derivadas de la Hipótesis N° 1

Sub-Hipótesis N°	Niveles de Comparación	
	APTITUD-BGPA	APTITUD-TAD
$H_{1.1}$	Aptitud General	Aptitud Académica
$H_{1.2}$	Aptitud Verbal	Razonamiento Verbal
$H_{1.3}$	Aptitud Numérica	Habilidad Numérica
$H_{1.4}$	Aptitud Espacial	Relaciones Espaciales
$H_{1.5}$	Percepción Burocrática	Velocidad y Exac. en T. Adm.

$H_2$ : Existe una correlación positiva, estadísticamente significativa a nivel de  $p_{\alpha} = 0.05$ , entre las aptitudes medidas por los subtest de la Batería General de Pruebas de Aptitud y el Índice Académico Acumulativo obtenido por los estudiantes de las seis escuelas de la Facultad de Ciencias.

Cuadro 3.2

Subhipótesis derivadas de la hipótesis N° 2

Sub- Hipótesis N°	Niveles de Comparación	
	APTITUD-BGPA	Indice Académico Acumula- tivo de la:
H <sub>2.1</sub>	Aptitud General	Escuela de Biología
H <sub>2.2</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Biología
H <sub>2.3</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Biología
H <sub>2.4</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Biología
H <sub>2.5</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Biología
H <sub>2.6</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Biología
H <sub>2.7</sub>	Aptitud General	Escuela de Enfermería
H <sub>2.8</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Enfermería
H <sub>2.9</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Enfermería
H <sub>2.10</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Enfermería
H <sub>2.11</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Enfermería
H <sub>2.12</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Enfermería
H <sub>2.13</sub>	Aptitud General	Escuela de Farmacia
H <sub>2.14</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Farmacia
H <sub>2.15</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Farmacia
H <sub>2.16</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Farmacia
H <sub>2.17</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Farmacia
H <sub>2.18</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Farmacia
H <sub>2.19</sub>	Aptitud General	Escuela de Física
H <sub>2.20</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Física
H <sub>2.21</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Física
H <sub>2.22</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Física
H <sub>2.23</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Física
H <sub>2.24</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Física

## Continuación del cuadro 3.2

Sub- Hipótesis Nº	Niveles de Comparación	
	APTITUD-BGPA	Indice Académico Acumula- tivo de la:
H <sub>2.25</sub>	Aptitud General	Escuela de Matemática
H <sub>2.26</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Matemática
H <sub>2.27</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Matemática
H <sub>2.28</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Matemática
H <sub>2.29</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Matemática
H <sub>2.30</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Matemática
H <sub>2.31</sub>	Aptitud General	Escuela de Química
H <sub>2.32</sub>	Aptitud Verbal	Escuela de Química
H <sub>2.33</sub>	Aptitud Numérica	Escuela de Química
H <sub>2.34</sub>	Aptitud Espacial	Escuela de Química
H <sub>2.35</sub>	Percepción de Formas	Escuela de Química
H <sub>2.36</sub>	Percepción Burocrática	Escuela de Química

H<sub>3</sub> : Existe una correlación positiva, estadísticamente significativa a nivel de  $p_c = 0.05$ , entre las aptitudes medidas por los sub-test del Test de Aptitudes Diferenciales y el Índice Académico Acumulativo obtenidos por los estudiantes de las seis escuelas de la Facultad de Ciencias.

Cuadro 3.3

Subhipótesis derivadas de la hipótesis N° 3

Sub- Hipótesis N°	Nivel de Comparación	
	APTITUD-TAD	Indice Académico Acumula- tivo de la:
H <sub>3.1</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Biología
H <sub>3.2</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Biología
H <sub>3.3</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Biología
H <sub>3.4</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Biología
H <sub>3.5</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Biología
H <sub>3.6</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Biología
H <sub>3.7</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Biología
H <sub>3.8</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Enfermería
H <sub>3.9</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Enfermería
H <sub>3.10</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Enfermería
H <sub>3.11</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Enfermería
H <sub>3.12</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Enfermería
H <sub>3.13</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Enfermería
H <sub>3.14</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Enfermería
H <sub>3.15</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Farmacia
H <sub>3.16</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Farmacia
H <sub>3.17</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Farmacia
H <sub>3.18</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Farmacia
H <sub>3.19</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Farmacia
H <sub>3.20</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Farmacia
H <sub>3.21</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Farmacia

## Continuación del cuadro 3.3

Sub- Hipótesis Nº	Nivel de Comparación	
	APTITUD-TAD	Índice Académico Acumula- tivo de la:
H <sub>3.22</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Física
H <sub>3.23</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Física
H <sub>3.24</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Física
H <sub>3.25</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Física
H <sub>3.26</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Física
H <sub>3.27</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Física
H <sub>3.28</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Física
H <sub>3.29</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Matemática
H <sub>3.30</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Matemática
H <sub>3.31</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Matemática
H <sub>3.32</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Matemática
H <sub>3.33</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Matemática
H <sub>3.34</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Matemática
H <sub>3.35</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Matemática
H <sub>3.36</sub>	Aptitud Académica	Escuela de Química
H <sub>3.37</sub>	Razonamiento Verbal	Escuela de Química
H <sub>3.38</sub>	Habilidad Numérica	Escuela de Química
H <sub>3.39</sub>	Relaciones Espaciales	Escuela de Química
H <sub>3.40</sub>	Razonamiento Mecánico	Escuela de Química
H <sub>3.41</sub>	Velocidad y Exc. Adm.	Escuela de Química
H <sub>3.42</sub>	Razonamiento Abstracto	Escuela de Química

C. Definición de Variables

Las variables independientes para la primera hipótesis fueron las puntuaciones percentiles obtenidas por los estudiantes en las siguien-

tes subpruebas de la Batería General de Pruebas de Aptitud:

- a. Aptitud General (G);
- b. Aptitud Verbal (V);
- c. Aptitud Numérica (N);
- d. Aptitud Espacial (S) y
- e. Percepción Burocrática (Q)

Las variables dependientes para esta hipótesis fueron las puntuaciones percentiles obtenidas por los alumnos en las siguientes subpruebas del Test de Aptitudes Diferenciales:

- a. Aptitud Académica (AA);
- b. Razonamiento Verbal (RV);
- c. Habilidad Numérica (HN);
- d. Relaciones Espaciales (RE) y
- e. Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (VEA)

Para la segunda y tercera hipótesis las variables independientes fueron las puntuaciones percentiles obtenidas por los sujetos en los subtest de la Batería General de Pruebas de Aptitud y en el Test de Aptitudes Diferenciales siguientes:

BATERIA GENERAL DE PRUEBAS DE APTITUD

- a. Aptitud General (G);
- b. Aptitud Verbal (V);
- c. Aptitud Numérica (N);

- d. Aptitud Espacial (S);
- e. Percepción de Formas (P) y
- f. Percepción Burocrática (Q)

#### TEST DE APTITUDES DIFERENCIALES

- g. Aptitud Académica (AA);
- h. Razonamiento Verbal (RV);
- i. Habilidad Numérica (HN);
- j. Relaciones Espaciales (RE);
- k. Razonamiento Abstracto (RA);
- l. Razonamiento Mecánico (RM) y
- m. Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (VEA)

Para estas hipótesis las variables dependientes fueron los índices académicos acumulativos en los cuatro primeros semestres de las siguientes carreras de licenciatura de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia:

- a. Biología;
- b. Enfermería;
- c. Farmacia;
- d. Física;
- e. Matemática y
- f. Química

El índice Académico Acumulativo se obtuvo dividiendo la suma del

producto de todos los valores de las calificaciones obtenidas por el número de créditos correspondientes a cada materia, entre el valor total de créditos de las materias cursadas hasta el cuarto semestre de educación universitaria, en las carreras de Biología, Enfermería, Farmacia, Física, Matemática y Química.

#### D. Diseño de Investigación

El primer problema de esta investigación corresponde a un estudio correlacional concurrente, ex-post-facto, entre dos pruebas psicométricas que evalúan una misma aptitud. El segundo problema constituye un estudio correlacional predictivo, ex-post-facto, entre mediciones aptitudinales y el rendimiento académico.

#### E. Población

El primer problema se investigó con 566 sujetos que conformaban la población de estudiantes pre-inscritos, o sea aquellos que aspiraban ingresar a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá, en el año de 1984.

El segundo problema, usó a 189 sujetos que corresponden a la totalidad de sujetos que, habiendo pasado los requisitos de admisión de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, completaron los primeros cuatro semestres de estudios universitarios en las carreras de Biología, Enfermería, Farmacia, Física, Matemática y Química. Estos 189 sujetos constituyen el 88% de la población de estudiantes que pasaron los re -

quisitos de admisión a dicha Facultad (215 alumnos). Del 12% faltante se sabe que un 9% efectuaron cambio de Facultad y el otro 3% desertó de los estudios universitarios.

Los 189 sujetos se encuentran distribuidos de la siguiente manera, de acuerdo con la carrera que continuaron:

<u>Escuela</u>	<u>Nº de alumnos</u>
Biología	30
Enfermería	71
Farmacia	47
Física	8
Matemática	15
Química	<u>18</u>
Total	189

Estas poblaciones, a su vez, se consideran, en este estudio como, muestras de los estudiantes que ingresarán a las hoy Facultades de Ciencias Naturales y Exactas, Enfermería y Farmacia, durante los próximos cinco años.

#### F. Instrumentos

En esta sección se incluyen las definiciones conceptuales de los dos instrumentos utilizados para medir aptitudes, la BGPA y el TAD.

1. Aptitudes medidas por las subpruebas de la Batería General de

## Pruebas de Aptitud:

- a. Aptitud General (G): Es el factor general de aprendizaje que mide la habilidad para comprender, entender instrucciones y conceptos principales, y que determina en qué grado se posee la destreza para razonar y validar juicios.
- b. Aptitud Verbal (V): Es la habilidad para entender el significado de las palabras y usarlas efectivamente. Es la habilidad para comprender el lenguaje, para entender relaciones entre las palabras y para entender los significados de oraciones enteras y párrafos.
- c. Aptitud Numérica (N): Mide la capacidad de cálculo numérico para aquellas tareas en las que se requiere el menor tiempo posible.
- d. Aptitud Espacial (S): Es la habilidad para definir mentalmente figuras geométricas y comprender las relaciones bidimensionales de objetos tridimensionales. Es la habilidad para reconocer relaciones resultantes del movimiento de objetos en el espacio.
- e. Percepción de Formas (P): Es la habilidad para percibir detalles importantes de los objetos, los dibujos o cualquier material gráfico. Es la disposición para hacer comparaciones y discriminaciones visuales; captar pequeñas diferencias en las formas y estructuras de las figuras, al igual que el ancho y el largo de las líneas.
- f. Percepción Burocrática (Q): Es la habilidad para percibir deta - lles pertinentes en materiales verbales o tabulares. Es la habilidad para observar diferencias en copias; para corregir palabras y

números y para evitar errores perceptuales en el razonamiento aritmético.

2. Aptitudes medias por los subtest del Test de Aptitudes Diferenciales:

- a. Aptitud Académica (AA): Es la suma de los puntajes obtenidos en las subpruebas de Razonamiento Verbal y Aptitud Numérica. Esta se considera como una medida del potencial intelectual del individuo.
- b. Razonamiento Verbal (RV): Mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Así mismo evalúa la habilidad para abstraer, para generalizar y pensar en forma organizada, más bien que medir la fluidez o el reconocimiento de vocabulario.
- c. Habilidad Numérica (HN): Mide la habilidad para razonar con números, manipular relaciones numéricas y operar inteligentemente con materiales cuantitativos. Evalúa también la comprensión de las relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos.
- d. Razonamiento Abstracto (RA): Mide la habilidad para razonar en forma no verbal; la habilidad para percibir relaciones entre patrones de figuras abstractas, y la habilidad para generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje.
- e. Relaciones Espaciales (RE): Mide la habilidad para percibir visualmente objetos en forma tridimensional, así como la habilidad para crear una estructura tridimensional a partir de un plano bidimensional.

mensional. También mide la habilidad para manipular mentalmente dichos objetos.

- f. Razonamiento Mecánico (RM): Mide la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas.
- g. Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (VEA): Mide la rapidez de percepción, la habilidad para retener algo en la memoria momentáneamente y la rapidez de reacción, al trabajar con combinaciones sencillas de números y letras.

#### G. Procedimiento

Una vez planteadas las interrogantes y la metodología de esta investigación se procedió a la recolección de los datos necesarios para hacer el análisis estadístico y de esta manera dar respuestas significativas a tales problemas.

El primer paso consistió en aplicar a todos los estudiantes preinscritos en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, la prueba de aptitudes BGPA. La obligatoriedad de tomar la prueba la determinó el criterio establecido por el Consejo General Universitario. Durante el proceso de pre-inscripción se les entregó a los estudiantes una boleta en donde se les indicaba el día, la hora y el lugar donde se realizaría la aplicación de la prueba. La población se dividió en grupos, cada uno estuvo compuesto por 30 sujetos asignados al azar.

El día de aplicación de la prueba se siguió las normas estableci-

das en el manual y el autor de este trabajo aplicó todas las pruebas, con la finalidad de evitar variables extrañas. Entre la aplicación de las pruebas contenidas en el folleto I y las del folleto II se dió 15 minutos de descanso a los sujetos. Terminada la aplicación de la prueba se les solicitó a los alumnos que colaboraran en una investigación que tenía como finalidad el establecer la validez concurrente y predictiva de dos pruebas de aptitud. Habiendo obtenido el consentimiento de los estudiantes, se les indicó los días, horas y lugares donde se aplicaría la segunda prueba.

La otra prueba aplicada fue el TAD forma L, durante su aplicación se cumplió con las instrucciones del manual de la misma. La administración se efectuó en dos sesiones (dos días). En la primera sesión se aplicaron el RA, RV y RE y en la segunda sesión se aplicaron HN, RM y VEA.

Ambas pruebas fueron aplicadas en los salones de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, los que reunían las condiciones necesarias para la administración de los test: aire acondicionado, luz adecuada, espacio amplio y mobiliario cómodo.

Aplicadas las pruebas se procedió a la evaluación manual de las mismas y a la organización de los resultados en hojas de resúmenes que se constituyeron en la base de datos.

A continuación se registraron las calificaciones de cuatro semestres consecutivos, de cada estudiante, con la colaboración del personal de la sección de seguimiento académico de la Oficina de Admisión y

Ubicación de la Facultad de Ciencias, de la cual forma parte el autor de esta investigación, luego se procedió al cálculo del índice académico acumulativo.

Todos los estudiantes pre-inscritos que realizaron ambas pruebas constituyeron la población que se utilizó para el análisis estadístico que da respuesta a la primera hipótesis planteada.

La población utilizada para dar respuesta a la segunda y tercera hipótesis, se conformó por todos los estudiantes que se preinscribieron en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia; que tomaron las dos pruebas de aptitudes; que aprobaron la admisión, y que completaron los cuatro primeros semestres de formación universitaria.

El procedimiento estadístico que se utilizó para someter a prueba las hipótesis fue el de correlación, del momento del producto de Pearson, que se trabajó por medio de una computadora IBM 370. Para obtener las correlaciones entre las variables planteadas se procedió a elaborar un archivo de datos que, para cada sujeto, incluyó los puntajes de las pruebas de aptitudes y el índice académico acumulativo. Una vez conformado el archivo se procedió a utilizar el procedimiento de correlación "PROC CORR" del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System).



#### IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan las estadísticas descriptivas e inferenciales de los datos obtenidos en esta investigación y sus correspondientes análisis.

##### A. Estadísticas Descriptivas

Se calcularon los siguientes estadígrafos para cada una de las variables; media, desviación estándar, amplitud observada y esperada.

Esta sección se inicia con los datos descriptivos correspondientes a la primera hipótesis.

Los resultados obtenidos para las variables independientes pueden apreciarse en el cuadro 4.1 presentado en la página siguiente.

Cuadro 4.1

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA. (N=566)

Variablen	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
G	52.02	22.38	1 - 99	0 - 99
V	51.82	19.57	5 - 99	0 - 99
N	50.18	21.88	2 - 99	0 - 99
S	52.96	20.45	3 - 99	0 - 99
Q	53.83	20.76	5 - 99	0 - 99

En el cuadro mencionado se puede observar que la media más alta se obtuvo en Percepción Burocrática y la más baja en Aptitud Numérica. La desviación estándar mayor fue para Aptitud General y la menor para Aptitud Verbal.

Puede apreciarse también, consistencia entre los percentiles medios obtenidos para las diferentes aptitudes, ya que todos se aproximan a una media de 50. El rango entre la media mayor y la media menor es de 3.11.

A continuación en el cuadro 4.2 se presentan las estadísticas descriptivas correspondientes a la variable dependiente.

Cuadro 4.2

Estadísticas descriptivas de la variable dependiente: aptitudes medidas por los subtest del TAD. (N=566)

Variabes	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
AA	50.97	21.86	2 - 99	0 - 99
RV	51.65	19.28	5 - 99	0 - 99
HN	50.16	21.51	1 - 99	0 - 99
RE	52.08	20.67	2 - 99	0 - 99
VEA	54.23	19.98	4 - 99	0 - 99

En este cuadro se puede observar que la media más alta se obtuvo en Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas y la más baja en Habilidad Numérica. La desviación estándar mayor fue para Aptitud Académica y la menor para Razonamiento Verbal.

Puede observarse consistencia entre los percentiles medios de cada una de las aptitudes medidas por el TAD. El rango entre la media mayor y la media menor es de 4.0.

Al comparar los resultados de ambas variables puede observarse que existe congruencia entre las medias y desviaciones estándar de los percentiles obtenidos, por los estudiantes, para cada una de las aptitudes homólogas medidas por las dos Baterías Aptitudinales.

En el cuadro 4.3 presentado a continuación se presentan las estadísticas descriptivas correspondientes a la segunda y tercera hipótesis.

Los resultados obtenidos para las variables independientes puede apreciarse en los cuadros del 4.3 al 4.8.

Cuadro 4.3

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Biología. (N = 30)

Variabes	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	67.70	19.53	32 - 99	0 - 99
V	68.17	20.28	30 - 99	0 - 99
N	67.62	19.64	30 - 99	0 - 99
S	66.50	19.58	30 - 99	0 - 99
P	72.83	20.87	35 - 99	0 - 99
Q	71.20	15.34	50 - 90	0 - 99
2. TAD: AA	68.20	19.84	32 - 99	0 - 99
RV	68.13	20.15	30 - 99	0 - 99
HN	68.27	19.51	35 - 99	0 - 99
RE	65.67	19.16	30 - 99	0 - 99
RM	67.47	22.99	25 - 99	0 - 99
VEA	69.57	15.55	45 - 95	0 - 99
RA	65.40	17.23	30 - 99	0 - 99

Según el cuadro anterior la media mayor se obtuvo en Percepción de Formas de la BGPA y la menor en Razonamiento Espacial del TAD. Mientras que la desviación estándar mayor fue para Razonamiento Mecánico del TAD y la menor para Percepción Burocrática de la BGPA.

Puede apreciarse que las diferencias entre los test que miden la misma aptitud es mínima. La diferencia mayor entre medias se observa en Percepción Burocrática y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas ( $71.20 - 69.57 = 1.63$ ), la diferencia menor entre las medias de Aptitud Verbal y Razonamiento Verbal ( $68.17 - 68.13 = 0.04$ ).

La diferencia mayor entre desviaciones estándar fue para Aptitud Espacial y Razonamiento Espacial ( $19.58 - 19.16 = 0.42$ ), y la menor entre Razonamiento Verbal y Aptitud Verbal ( $20.28 - 20.15 = 0.13$ ), al igual que entre Habilidad Numérica y Aptitud Numérica ( $19.54 - 19.51 = 0.13$ ).

En el cuadro 4.4 presentado en la página siguiente, puede observarse que la media mayor fue para Aptitud Numérica de la BGPA y la menor para Relaciones Espaciales del TAD.

La desviación estándar mayor fue para Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD y la menor para Aptitud Espacial de la BGPA.

Puede observarse consistencia en las medias y las desviaciones estándares de los subtest homólogos. La diferencia mayor en medias y desviaciones estándar fue para Aptitud Espacial y Relaciones Espaciales ( $64.56 - 62.42 = 2.14$ ;  $15.95 - 14.59 = 1.36$ , respectivamente).

Mientras que las diferencias menores en medias y desviaciones estándares fue para Percepción Burocrática y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (medias =  $65.86 - 65.63 = 0.23$ , desviaciones estándar =  $19.64 - 19.64 = 0.05$ ).

Cuadro 4.4

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: Aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Enfermería. (N = 71)

Variab <u>l</u> es	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	68.93	17.09	16 - 98	0 - 99
V	70.59	17.58	21 - 99	0 - 99
N	70.69	17.70	10 - 99	0 - 99
S	64.56	14.59	18 - 96	0 - 99
P	68.42	18.34	35 - 95	0 - 99
Q	65.86	19.64	30 - 95	0 - 99
2. TAD: AA	68.35	17.65	15 - 98	0 - 99
RV	69.49	18.07	20 - 99	0 - 99
HN	69.41	18.38	15 - 98	0 - 99
RE	62.42	15.95	22 - 96	0 - 99
RM	69.31	20.41	35 - 97	0 - 99
VEA	65.63	19.69	35 - 99	0 - 99
RA	65.23	15.97	40 - 99	0 - 99

En el cuadro 4.5 presentado en la página siguiente, se observa que la media mayor se obtuvo en Percepción Burocrática de la BGPA y la menor para Habilidad Numérica del TAD. Mientras que la desviación estándar mayor se obtuvo en Percepción de Formas de la BGPA y la menor en Aptitud Numérica de la BGPA.

También puede apreciarse que las diferencias entre los subtest que miden una misma aptitud son mínimas. La diferencia mayor entre las me

días se observa en Relaciones Espaciales y Aptitud Espacial ( $66.91 - 66.43 = 0.42$ ), la menor fue para Aptitud General y Aptitud Académica ( $64.26 - 64.04 = 0.22$ ).

La diferencia mayor entre desviaciones estándar fue para Aptitud General y Aptitud Académica ( $15.43 - 14.35 = 1.08$ ) y la menor para Aptitud Espacial y Relaciones Espaciales ( $15.98 - 15.50 = 0.48$ ).

Cuadro 4.5

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: Aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Farmacia. (N = 47)

Variablen	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	64.26	14.35	30 - 93	0 - 99
V	67.96	19.22	35 - 99	0 - 99
N	62.21	14.27	35 - 95	0 - 99
S	66.49	15.98	32 - 96	0 - 99
P	66.43	20.18	33 - 99	0 - 99
Q	68.68	17.19	40 - 96	0 - 99
2. TAD: AA	64.04	15.43	26 - 95	0 - 99
RV	68.28	19.73	26 - 99	0 - 99
HN	61.94	15.11	35 - 98	0 - 99
RE	66.91	15.50	35 - 96	0 - 99
RM	66.72	16.92	20 - 99	0 - 99
VEA	68.40	17.87	35 - 99	0 - 99
RA	65.04	18.08	25 - 99	0 - 99

Cuadro 4.6

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: Aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Física. (N = 8)

Variables	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	65.38	14.82	45 - 93	0 - 99
V	65.00	12.75	50 - 90	0 - 99
N	63.00	18.30	40 - 90	0 - 99
S	74.25	16.28	45 - 99	0 - 99
P	68.13	10.88	55 - 90	0 - 99
Q	87.38	5.15	80 - 95	0 - 99
2. TAD: AA	66.88	16.14	45 - 95	0 - 99
RV	65.88	12.63	50 - 89	0 - 99
HN	64.13	21.19	40 - 95	0 - 99
RE	74.75	16.53	45 - 99	0 - 99
RM	72.00	20.61	45 - 99	0 - 99
VEA	88.50	4.12	85 - 95	0 - 99
RA	77.50	14.36	55 - 99	0 - 99

En este cuadro puede observarse que la media mayor fue para Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD y la menor para Aptitud Numérica de la BGPA.

La desviación estándar mayor se obtuvo en Habilidad Numérica del TAD y la menor en Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas también del TAD.

En las puntuaciones obtenidas en los subtest homólogos se obser -

va pocas diferencias. La diferencia mayor entre medias se aprecia entre Aptitud Académica y Aptitud General ( $66.88 - 65.38 = 1.50$ ), y la menor entre Relaciones Espaciales y Aptitud Espacial ( $74.75 - 74.25 = 0.50$ ).

La diferencia mayor entre desviaciones estándar se aprecia entre Habilidad Numérica y Aptitud Numérica ( $21.19 - 18.30 = 2.89$ ) y la menor entre Aptitud Verbal y Razonamiento Verbal ( $12.75 - 12.63 = 0.12$ ).

Cuadro 4.7

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: Aptitudes medidas por los subtests de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Matemática. (N = 15)

Variables	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	69.60	16.93	45 - 99	0 - 99
V	70.77	20.05	45 - 99	0 - 99
N	68.93	18.57	45 - 99	0 - 99
S	70.40	18.93	40 - 99	0 - 99
P	75.27	18.88	40 - 99	0 - 99
Q	76.07	19.21	35 - 99	0 - 99
2. TAD: AA	69.60	18.00	45 - 99	0 - 99
RV	71.20	19.23	45 - 99	0 - 99
HN	70.53	18.53	48 - 99	0 - 99
RE	71.60	18.04	35 - 99	0 - 99
RM	65.93	21.12	35 - 99	0 - 99
VEA	73.80	17.36	40 - 99	0 - 99
RA	70.27	15.58	46 - 99	0 - 99

En el cuadro anterior 4.7, puede apreciarse que la media mayor corresponde a Percepción Burocrática de la BGPA y la menor a Razonamiento Mecánico del TAD. La desviación estándar mayor se obtuvo en Razonamiento Mecánico del TAD y la menor en Aptitud General de la BGPA.

Se puede observar que las diferencias entre los estadígrafos obtenidos para los test que miden una misma aptitud es pequeña.

La diferencia de medias mayor se encontró entre Percepción Burocrática y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas, (76.07 - 73.80 = 2.27), y la diferencia menor entre Aptitud Académica y Aptitud General (69.60 - 69.60 = 0).

La mayor diferencia entre desviaciones estándar, se observó entre Percepción Burocrática y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas (19.21 - 17.36 = 1.85), y la menor entre Aptitud Verbal y Razonamiento Verbal (20.05 - 19.23 = 0.82).

En el cuadro 4.8 presentado en la página siguiente, se observa que la media mayor se obtuvo en Razonamiento Verbal del TAD y la menor en Aptitud Espacial de la BGPA. La desviación estándar mayor fue para Relaciones Espaciales del TAD y la menor para Aptitud Verbal de la BGPA.

Las diferencias registradas entre los estadígrafos correspondientes a los subtest que miden la misma aptitud fue mínima. La diferencia de medias mayor se encontró entre Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas y Percepción Burocrática (69.44 - 67.33 = 2.11), y la menor entre Aptitud General y Aptitud Académica (67.22 - 67.22 = 0).

La mayor diferencia entre las desviaciones estándar se observó en Relaciones Espaciales y Aptitud Espacial ( $23.98 - 21.63 = 3.35$ ), y la menor entre Razonamiento Verbal y Aptitud Verbal ( $17.66 - 17.42 = 0.24$ ).

Cuadro 4.8

Estadísticas descriptivas de la variable independiente: Aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD, correspondientes a la Escuela de Química. (N = 18)

Variablen	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible
1. BGPA: G	67.22	17.65	39 - 99	0 - 99
V	73.11	17.42	36 - 99	0 - 99
N	64.61	21.13	33 - 99	0 - 99
-S	63.28	21.63	30 - 99	0 - 99
P	71.61	14.98	45 - 99	0 - 99
Q	67.33	20.92	35 - 99	0 - 99
2. TAD: AA	67.22	18.55	40 - 99	0 - 99
RV	73.22	17.66	35 - 99	0 - 99
HN	63.39	22.07	32 - 99	0 - 99
RE	64.50	23.98	25 - 99	0 - 99
RM	64.56	21.16	30 - 99	0 - 99
VEA	64.44	19.73	40 - 99	0 - 99
RA	64.44	19.23	30 - 99	0 - 99

A continuación se presentan las estadísticas descriptivas correspondientes a las variables dependientes de la segunda y tercera hipótesis.

Cuadro 4.9

Estadísticas descriptivas de las variables dependientes: índice académico acumulativo en los cuatro primeros semestres de educación universitaria de los estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias.

Escuela	$\bar{X}$	S	Amplitud Observada	Amplitud Posible	N
Biología	1.40	0.66	0.33-3.00	0 - 3	30
Enfermería	1.39	0.59	0.30-2.90	0 - 3	71
Farmacia	1.34	0.49	0.38-2.58	0 - 3	47
Física	1.41	0.47	0.58-2.01	0 - 3	8
Matemática	1.32	0.54	0.54-2.80	0 - 3	15
Química	1.43	0.66	0.26-3.00	0 - 3	18

En el cuadro anterior puede observarse que el Índice Académico acumulativo mayor corresponde a la Escuela de Química y el menor a la Escuela de Matemática. La diferencia entre esas medias es de 0.11 (1.43-1.32).

La desviación estándar mayor se observó en las Escuelas de Biología y Química y la menor en la Escuela de Física. La diferencia entre tales desviaciones estándar es de 0.19 (0.66 - 0.47).

#### B. Estadísticas Inferenciales

Para el análisis estadístico de los resultados se calculó: el coe

ficiente de correlación producto-momento de Pearson, el coeficiente de determinación y las ecuaciones de regresión.

A continuación se presenta las estadísticas inferenciales pertinentes a la primera hipótesis.

En el cuadro 4.10 se presentan las correlaciones encontradas entre las variables.

Cuadro 4.10

Correlaciones entre las aptitudes medidas por los subtest homólogos de la BGPA y del TAD. (N = 566)

TAD \ BGPA	G	V	N	S	Q
AA	0.91*(+)				
RV		0.94*(+)			
HN			0.93*(+)		
RE				0.97*(+)	
VEA					0.89*(+)

\* = r Crítica = 0.1946       $p_{\alpha} = 0.05$       gl = 564

(+) = r Crítica = 0.2540       $p_{\alpha} = 0.01$       gl = 564

El coeficiente de correlación más elevado corresponde a la rela -

ción entre los percentiles obtenidos en Aptitud Espacial y Relaciones Espaciales. La correlación más baja se obtuvo entre Percepción Burocrática y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas.

Puede observarse que todos los coeficientes de correlación son positivos y estadísticamente significativos entre las Aptitudes medidas por los subtest homólogos de las Baterías: General de Pruebas de Aptitud y Aptitudes Diferenciales, ya que los coeficientes de correlación son mayores que el valor crítico de "r" a un nivel de probabilidad de error tipo I del 5% con 564 grados de libertad. En el cuadro también se señalan las correlaciones que son significativas a un nivel de probabilidad de alfa = 0.01.

En el cuadro 4.11 presentado en la página siguiente, se presentan los coeficientes de determinación ( $r^2$ ). Este coeficiente se refiere al poder de relación que, multiplicado por 100, indican el porcentaje de la puntuación de la variable dependiente que es explicada a través de la variable independiente.

También puede apreciarse en el cuadro 4.11 que todos los coeficientes de determinación son altos. El coeficiente de determinación mayor se observa entre Relaciones Espaciales y Aptitud Espacial, y el más bajo entre Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas y Percepción Burocrática.

Cuadro 4.11

Coeficientes de determinación del TAD a través de la BGPA

TAD \ BGPA	G		V		N		S		Q	
	r <sup>2</sup>	%	r <sup>2</sup>	%	r <sup>2</sup>	%	r <sup>2</sup>	%	r <sup>2</sup>	%
AA	0.83	83%								
RV			0.88	88%						
HN					0.86	86%				
RE							0.94	94%		
VEA									0.79	79%

En el cuadro 4.12 se presentan las ecuaciones de las líneas de regresión o ecuaciones predictivas.

Cuadro 4.12

Ecuaciones de regresión entre los subtest homólogos de la BGPA y del TAD

TAD \ BGPA	G	V	N	S	Q
AA	Y=0.781+1.04X				
RV		Y=-0.863+1.02X			
HN			Y=-1.485+1.03X		
RE				Y=-0.672+1.004X	
VEA					Y=-4.738+1.08X

En el cuadro anterior 4.12, se observa que al adicionar una unidad a la Aptitud General de la BGPA, ocurrirá una variación de 1.04 unidades en la Aptitud Académica del TAD.

Por cada punto adicional en Aptitud Verbal de la BGPA, se obtendrá un aumento adicional de 1.02 en Razonamiento Verbal del TAD. En la misma forma se observará un incremento de 1.03 en Habilidad Numérica del TAD, al producirse cada variación de una unidad en la Aptitud Numérica de la BGPA.

Cada vez que se aumente en una unidad la Aptitud Espacial de la BGPA, se producirá en Relaciones Espaciales del TAD un incremento de 1.004; y cuando se verifica un aumento de 1.08 en Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD debe haber ocurrido un incremento de una unidad en la Percepción Burocrática de la BGPA.

Seguidamente se presenta las estadísticas inferenciales correspondientes a la segunda y tercera hipótesis.

En los cuadros del 4.13 al 4.18 se indican las correlaciones entre las aptitudes medidas por las diferentes subpruebas de la BGPA y del TAD y los índices académicos acumulativos obtenidos en los cuatro primeros semestres de formación universitaria, por los estudiantes de las distintas Escuelas de la Facultad de Ciencias.

Cuadro 4.13

Coefficientes de correlación y de determinación entre las Aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Biología. (N = 30)

Aptitudes	Coeficiente de Correlación	Coeficientes de Determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.89*(+)	0.79	79
V	0.90*(+)	0.81	81
N	0.79*(+)	0.62	62
S	0.87*(+)	0.76	76
P	0.14	0.02	2
Q	0.26	0.07	7
2. TAD: AA	0.88*(+)	0.77	77
RV	0.89*(+)	0.79	79
HN	0.79*(+)	0.62	62
RE	0.88*(+)	0.77	77
RM	0.31	0.10	10
VEA	0.24	0.06	6
RA	0.87*(+)	0.76	76

\*r crítica = 0.3494       $p_{\alpha} = 0.05$       gl = 28

(+)r crítica = 0.4487       $p_{\alpha} = 0.01$       gl = 28

En el cuadro se puede apreciar que los coeficientes de correlación son todos positivos, pero a nivel de  $p_{\alpha} = 0.05$  y con 28 grados de libertad existe correlaciones estadísticamente significativas sólo entre las aptitudes General, Verbal, Numérica, Espacial de la BGPA; Académica, Verbal, Numérica, Espacial y Abstracta del TAD, y el índice

académico acumulativo de los estudiantes de la Escuela de Biología. Mientras que, las correlaciones entre índice académico acumulativo y las aptitudes medidas por los subtest: Percepción Burocrática, Percepción de Formas de la BGPA; Razonamiento Mecánico y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD, no son estadísticamente significativas.

En el cuadro 4.13 y en los que se presentan a continuación, se señalan también las correlaciones que son significativas a,  $p_{\alpha} = 0.01$ , indicadas con una cruz entre paréntesis (+).

Se observa, en el cuadro 4.14 que las correlaciones encontradas son positivas, pero las estadísticamente significativas a  $p_{\alpha} = 0.05$ , con 69 grados de libertad se verifican entre el índice académico acumulativo con las aptitudes: General, Verbal, Numérica, Espacial, Percepción Burocrática de la BGPA; Académica, Verbal, Numérica, Espacial, Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas y Abstracto del TAD.

No obstante, aún cuando son significativas estadísticamente las correlaciones entre el índice académico acumulativo y las Aptitudes Administrativas medidas por Percepción Burocrática de la BGPA y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD, se puede apreciar que tales aptitudes sólo explican el 12% y el 8% respectivamente de la varianza del rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela de Enfermería, estos coeficientes de determinación se consideran bajos.

Las correlaciones que no son estadísticamente significativas corresponden a Percepción de Formas de la BGPA y Razonamiento Mecánico

del TAD, al asociarse al índice académico acumulativo.

Cuadro 4.14

Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Enfermería. (N = 71)

Aptitudes	Coeficientes de Correlación	Coeficientes de Determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.83*(+)	0.69	69
V	0.82*(+)	0.67	67
N	0.75*(+)	0.56	56
S	0.80*(+)	0.64	64
P	0.20	0.04	4
Q	0.35*(+)	0.12	12
2. TAD: AA	0.83*(+)	0.69	69
RV	0.85*(+)	0.72	72
HN	0.75*(+)	0.56	56
RE	0.80*(+)	0.64	64
RM	0.18	0.03	3
VEA	0.29*	0.08	8
RA	0.88*(+)	0.77	77

\*r crítica = .2319       $P_{\alpha} = 0.05$       gl = 69

(+)r crítica = .3017       $P_{\alpha} = 0.01$       gl = 69

En el cuadro 4.15 se indica que las correlaciones estadísticamente significativas se verifican entre el índice académico acumulativo obtenido por los estudiantes de la Escuela de Farmacia, y las aptitu-

des medidas por los subtest: General, Verbal, Numérica, Espacial de la BGPA; Académica, Verbal, Numérica, Espacial, Mecánica y Abstracta del TAD.

Mientras que las correlaciones que no son estadísticamente significativas corresponden a la relación entre rendimiento académico y las aptitudes medidas por Percepción Burocrática, Percepción de Formas de la BGPA y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD.

Cuadro 4.15

Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD y los índices académicos acumulativos obtenidos por los alumnos de la Escuela de Farmacia (N=47)

Aptitudes	Coeficiente de Correlación	Coeficiente de Determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.87*(+)	0.52	52
V	0.72*(+)	0.52	52
N	0.79*(+)	0.62	62
S	0.69*(+)	0.48	48
P	0.13	0.02	2
Q	0.14	0.02	2
2. TAD: AA	0.85*(+)	0.72	72
RV	0.75*(+)	0.56	56
HN	0.80*(+)	0.64	64
RE	0.64*(+)	0.41	41
RM	0.73*(+)	0.53	53
VEA	0.09	0.01	1
RA	0.63*(+)	0.40	40

\* $r$  crítica = 0.2875

$P_{\alpha} = 0.05$

$g1 = 45$

(+) $r$  crítica = 0.3721

$P_{\alpha} = 0.01$

$g1 = 45$

Cuadro 4.16

Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por las subpruebas de las Baterías Aptitudinales: BGPA y TAD con los índices académicos acumulativos obtenidos por los alumnos de la Escuela de Física. (N = 8)

Aptitudes	Coeficiente de Correlación	Coeficiente de determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.90*(+)	0.81	81
V	0.60	0.36	36
N	0.90*(+)	0.81	81
S	0.64	0.41	41
P	0.21	0.04	4
Q	0.26	0.07	7
2. TAD: AA	0.92*(+)	0.85	85
RV	0.62	0.38	38
HN	0.92*(+)	0.85	85
RE	0.66	0.43	43
RM	0.95*(+)	0.89	89
VEA	0.32	0.10	10
RA	0.91*(+)	0.83	83

\*r crítica = 0.7067       $p_{\alpha} = 0.05$       gl = 6

(+)r crítica = 0.8343       $p_{\alpha} = 0.01$       gl = 6

Aún cuando todos los coeficientes de correlación son positivos, los estadísticamente significativos corresponden a las aptitudes medidas por los subtest: General y Numérica de la BGPA; Académica, Numérica, Mecánica y Abstracta del TAD; cuando se asocian al índice académico acumulativo de los estudiantes de la Escuela de Física. (Cuadro 4.16).

Las correlaciones no significativas se verifican entre las aptitudes: Verbal, Espacial, Percepción de Formas y Percepción Burocrática de la BGPA; Verbal, Espacial y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD, cuando se relacionan al rendimiento académico de los alumnos de esta escuela.

Puede apreciarse, que los coeficientes de determinación a través del cual las siguientes aptitudes explican la varianza del índice académico acumulativo de los estudiantes de la Escuela de Física son altos; Aptitud Verbal 36%, Aptitud Espacial 41% (de la BGPA); Razonamiento Verbal 38% y Relaciones Espaciales 43% (del TAD), aunque las correlaciones para estas aptitudes no son estadísticamente significativas.

En el cuadro 4.17 puede apreciarse que todas las correlaciones son positivas, pero las correlaciones estadísticamente significativas a  $p_{\alpha} = 0.05$  con 13 grados de libertad son: Aptitud General, Verbal y Numérica de la BGPA; Académica, Verbal, Numérica y Abstracta del TAD, cuando se asocian al índice académico acumulativo de los alumnos de la Escuela de Matemática.

La asociación entre índice académico acumulativo y las Aptitudes Espacial, Percepción de Formas y Percepción Burocrática de la BGPA; Relaciones Espaciales, Razonamiento Mecánico y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD, no son significativos estadísticamente.

Cuadro 4.17

Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por las subpruebas del TAD y de la BGPA con los índices académicos acumulativos de los estudiantes de la Escuela de Matemática. (N=15)

Aptitudes	Coeficiente de Correlación	Coeficiente de Determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.85*(+)	0.72	72
V	0.83*(+)	0.69	69
N	0.87*(+)	0.76	76
S	0.37	0.14	14
P	0.35	0.12	12
Q	0.28	0.08	8
2. TAD: AA	0.84*(+)	0.71	71
RV	0.79*(+)	0.62	62
HN	0.84*(+)	0.71	71
RE	0.39	0.15	15
RM	0.37	0.14	14
VEA	0.42	0.18	18
RA	0.86*(+)	0.74	74

\*r crítica = 0.5139       $p_{\alpha} = 0.05$       gl = 13

(+)r crítica = 0.6411       $p_{\alpha} = 0.01$       gl = 13

En el cuadro 4.18 puede observarse que aunque todas las correlaciones son positivas, las estadísticamente significativas a un valor crítico de "r", a un nivel de probabilidad de error tipo I del 5% con 16 grados de libertad corresponden a las aptitudes: General, Verbal, Numérica y Espacial de la BGPA; Académica, Verbal, Numérica, Espacial,

Mecánica y Abstracta del TAD, cuando son correlacionadas en el índice académico acumulativo de los estudiantes de la Escuela de Química.

Las correlaciones no significativas estadísticamente, corresponden a la relación entre rendimiento académico y las aptitudes medidas por las subpruebas: Percepción de Formas, Percepción Burocrática de la BGPA y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD.

Cuadro 4.18

Coefficientes de correlación y de determinación entre las aptitudes medidas por los subtest de la BGPA y del TAD y los índices académicos acumulativos de los alumnos de la Escuela de Química. (N = 18)

Aptitudes	Coeficiente de Correlación	Coeficiente de Determinación	
		$r^2$	%
1. BGPA: G	0.87*(+)	0.76	76
	V	0.54*(+)	29
	N	0.90*(+)	81
	S	0.88*(+)	77
	P	0.38	14
	Q	0.26	7
2. TAD: AA	0.90*(+)	0.81	81
	RV	0.57*(+)	32
	HN	0.92*(+)	85
	RE	0.87*(+)	76
	RM	0.89*(+)	79
	VEA	0.25	6
	RA	0.90*(+)	81

\*r crítica = 0.4683       $p_{\alpha} = 0.05$        $g1 = 16$

(+)r crítica = 0.5897       $p_{\alpha} = 0.01$        $g1 = 16$

Cuadro 4.19

Ecuaciones de regresión o de predicción entre las aptitudes medidas por la BGPA con los índices académicos acumulativos obtenidos en cada una de las Escuelas de la Facultad de Ciencias

Variables APTITUDES	Indice Académico Acumulativo por Escuela					
	Biología	Enfermería	Farmacia	Física	Matemática	Química
BGPA: G	$Y = -0.63 + 0.03X$	$Y = -0.73 + 0.03X$	$Y = -0.56 + 0.03X$	$Y = -0.45 + 0.03X$	$Y = -0.58 + 0.03X$	$Y = -0.77 + 0.03X$
V	$Y = -0.39 + 0.03X$	$Y = -0.57 + 0.03X$	$Y = -0.1 + 0.02X$	$Y = -0.04 + 0.02X$	$Y = -0.25 + 0.02X$	$Y = -0.54 + 0.02X$
N	$Y = -0.6 + 0.03X$	$Y = -0.38 + 0.03X$	$Y = -0.34 + 0.03X$	$Y = -0.05 + 0.02X$	$Y = -0.43 + 0.03X$	$Y = -0.39 + 0.03X$
S	$Y = -0.55 + 0.03X$	$Y = -0.72 + 0.03X$	$Y = -0.05 + 0.02X$	$Y = -0.03 + 0.02X$	$Y = -0.56 + 0.01X$	$Y = -0.35 + 0.03X$
P	$Y = 1.06 + 0.01X$	$Y = 0.97 + 0.01X$	$Y = 1.13 + 0.01X$	$Y = 0.8 + 0.01X$	$Y = 0.55 + 0.01X$	$Y = 0.22 + 0.02X$
Q	$Y = 0.60 + 0.01X$	$Y = 0.71 + 0.01X$	$Y = 1.08 + 0.01X$	$Y = -0.69 + 0.02X$	$Y = 0.71 + 0.01X$	$Y = 0.87 + 0.01X$

Cuadro 4.20

Ecuaciones de regresión o de predicción entre las aptitudes medidas por el TAD con los índices académicos acumulativos obtenidos en cada una de las Escuelas de la Facultad de Ciencias

Variables APTITUDES	Indice Académico Acumulativo por Escuela					
	Biología	Enfermería	Farmacia	Física	Matemática	Química
TAD: AA	$Y = -0.61 + 0.03X$	$Y = 0.52 + 0.03X$	$Y = -0.38 + 0.03X$	$Y = -0.39 + 0.03X$	$Y = -0.44 + 0.03X$	$Y = -0.72 + 0.03X$
RV	$Y = -0.6 + 0.03X$	$Y = -0.54 + 0.03X$	$Y = 0.07 + 0.02X$	$Y = -0.11 + 0.02X$	$Y = 0.28 + 0.02X$	$Y = -0.15 + 0.02X$
HN	$Y = 0.43 + 0.03X$	$Y = -0.28 + 0.02X$	$Y = 0.29 + 0.03X$	$Y = 0.1 + 0.02X$	$Y = -0.48 + 0.03X$	$Y = -0.33 + 0.03X$
RE	$Y = -0.59 + 0.03X$	$Y = -0.46 + 0.03X$	$Y = 0.07 + 0.02X$	$Y = 0.01 + 0.02X$	$Y = 0.48 + 0.01X$	$Y = -0.12 + 0.02X$
RM	$Y = -0.79 + 0.03X$	$Y = 1.02 + 0.01X$	$Y = 0.06 + 0.02X$	$Y = -0.15 + 0.02X$	$Y = 0.69 + 0.01X$	$Y = -0.36 + 0.03X$
VEA	$Y = 0.68 + 0.01X$	$Y = 0.81 + 0.01X$	$Y = 1.17 + 0.01X$	$Y = -2.93 + 0.05X$	$Y = 0.36 + 0.01X$	$Y = 0.84 + 0.01X$
RA	$Y = 0.57 + 0.03X$	$Y = -0.74 + 0.03X$	$Y = 0.22 + 0.02X$	$Y = -0.90 + 0.03X$	$Y = -0.90 + 0.03X$	$Y = -0.56 + 0.03X$

En los cuadros 4.19 y 4.20 presentados en las páginas anteriores se observan las ecuaciones de regresión o de predicción entre las aptitudes medidas por los diferentes subtest de la BGPA y del TAD, con los índices académicos acumulativos obtenidos en los cuatro primeros semestres de educación universitaria, por los estudiantes de las seis escuelas de la Facultad de Ciencias.

En dichos cuadros se puede apreciar como por cada punto adicional en la variable X (aptitudes medidas por la BGPA o el TAD), se incrementa la variable rendimiento académico en cada una de las diferentes escuelas.

Para ilustrar esta relación, se utilizará como ejemplo la ecuación de predicción correspondiente a la Aptitud Numérica medida por la BGPA y el índice académico acumulativo en la Escuela de Farmacia.

La ecuación es:

$$Y = -0.34 + 0.03X$$

La cual indica que por un punto adicional en el TAD, el estudiante tendrá un aumento adicional de 0.03 en el índice académico acumulativo en la Escuela de Farmacia.



## V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación pueden generalizarse a poblaciones con las mismas características de las poblaciones aquí estudiadas.

### A. Prueba de Hipótesis

La primera hipótesis planteada en esta investigación establece que a mayor puntaje en una subprueba de la BGPA, se obtendrá un mayor puntaje en su correspondiente subprueba del TAD.

De acuerdo a las estadísticas inferenciales para estos datos (cuadro 4.10) se confirmó esta hipótesis a un nivel de significancia  $p_{\alpha} = 0.05$ . De tal forma, se acepta que los subtest homólogos entre el BGPA y el TAD poseen validez concurrente, es decir que los subtest homólogos miden la misma aptitud, de acuerdo a lo planteado en las siguientes sub-hipótesis.

	<u>BGPA</u>		<u>TAD</u>
H <sub>1.1</sub>	Aptitud General	y	Aptitud Académica
H <sub>1.2</sub>	Aptitud Verbal	y	Razonamiento Verbal
H <sub>1.3</sub>	Aptitud Numérica	y	Habilidad Numérica
H <sub>1.4</sub>	Aptitud Espacial	y	Relaciones Espaciales
H <sub>1.5</sub>	Percepción Burocrática	y	Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas

La segunda hipótesis plantea que a un mayor percentil logrado en las subpruebas de la BGPA, se obtendrá un índice académico acumulativo mayor en las seis escuelas de la Facultad de Ciencias. Esta hipótesis fue evaluada a un nivel de  $p_{\alpha} = 0.05$ .

Las estadísticas inferenciales demuestran que algunas de las subhipótesis de esta hipótesis fueron confirmadas y otras rechazadas, a continuación se ofrece los datos de las hipótesis que fueron aceptadas y rechazadas, por Escuela.

#### 1. Escuela de Biología

Se confirmaron las siguientes subhipótesis debido a que existió una correlación positiva y estadísticamente significativa entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

$H_{2.1}$  = Aptitud General

$H_{2.2}$  = Aptitud Verbal

$H_{2.3}$  = Aptitud Numérica

$H_{2.4}$  = Aptitud Espacial

Las siguientes subhipótesis se rechazaron debido a que la correlación no fue estadísticamente significativa, aún cuando fue positiva, entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por los subtest de la BGPA:

$H_{2.5}$  = Percepción de Formas

$H_{2.6}$  = Percepción Burocrática

## 2. Escuela de Enfermería

Al encontrarse una correlación positiva y estadísticamente significativa, se aceptan las siguientes subhipótesis, entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes evaluadas por la BGPA:

$H_{2.7}$  = Aptitud General

$H_{2.8}$  = Aptitud Verbal

$H_{2.9}$  = Aptitud Numérica

$H_{2.10}$  = Aptitud Espacial

$H_{2.11}$  = Percepción Burocrática

No obstante, aún cuando se acepta la subhipótesis 2.12 entre Percepción Burocrática e índice académico acumulativo, hay que indicar que esta Aptitud sólo explica el 12% de la varianza del rendimiento académico de los estudiantes de esta escuela.

Se rechaza la  $H_{2.11}$  entre Percepción de Formas e índice académico acumulativo, por no encontrarse una correlación estadísticamente significativa.

## 3. Escuela de Farmacia

Se confirman las siguientes subhipótesis, al encontrarse una correlación positiva y estadísticamente significativa entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA:

$H_{2.13}$  = Aptitud General

$H_{2.14}$  = Aptitud Verbal

$H_{2.15}$  = Aptitud Numérica

$H_{2.16}$  = Aptitud Espacial

Al no haber correlación estadísticamente significativa se rechazan las subhipótesis entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

$H_{2.17}$  = Percepción de Formas

$H_{2.18}$  = Percepción Burocrática

#### 4. Escuela de Física

Se confirman las subhipótesis que plantean una correlación positiva, estadísticamente significativa, entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA:

$H_{2.19}$  = Aptitud General

$H_{2.21}$  = Aptitud Numérica.

Se rechazan las subhipótesis en las que no se encontró correlación estadísticamente significativa entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

$H_{2.20}$  = Aptitud Verbal

$H_{2.22}$  = Aptitud Espacial

$H_{2.23}$  = Percepción de Formas

$H_{2.24}$  = Percepción Burocrática

Aún cuando se rechazan las subhipótesis  $H_{2.20}$  y  $H_{2.22}$ , hay que recordar que la Aptitud Verbal y la Aptitud Espacial, explican el 36% y el 41% respectivamente de la varianza del índice académico acumulativo de los estudiantes de la Escuela de Física.

#### 5. Escuela de Matemática

Se aceptan las subhipótesis en las que se encontró correlación estadísticamente significativa entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

$H_{2.25}$  = Aptitud General

$H_{2.26}$  = Aptitud Verbal

$H_{2.27}$  = Aptitud Numérica

Al no existir correlación estadísticamente significativa, se rechazan las subhipótesis entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

$H_{2.28}$  = Aptitud Espacial

$H_{2.29}$  = Percepción de Formas

$H_{2.30}$  = Percepción Burocrática

#### 6. Escuela de Química

Se confirman las subhipótesis que establecen una correlación positiva entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes me-

didadas por la BGPA.

H<sub>2.31</sub> = Aptitud General

H<sub>2.32</sub> = Aptitud Verbal

H<sub>2.33</sub> = Aptitud Numérica

H<sub>2.34</sub> = Aptitud Espacial

Al no existir correlación estadísticamente significativa, se rechazan las subhipótesis entre índice académico acumulativo y las siguientes aptitudes medidas por la BGPA.

H<sub>2.35</sub> = Percepción de Formas

H<sub>2.36</sub> = Percepción Burocrática.

La hipótesis número tres establece que a un mayor percentil en las aptitudes medidas por los subtest del TAD, los estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias, obtendrán un mayor índice académico acumulativo. Esta hipótesis fue evaluada a una significación de  $p_{\infty} = 0.05$ .

Se confirmaron todas aquellas subhipótesis para las cuales se observó una correlación positiva y estadísticamente significativa y fueron rechazadas aquellas en las que no se observó correlación estadísticamente significativa. A continuación se detallan las subhipótesis que se aceptaron y las que se rechazaron que establecen una relación entre el índice académico acumulativo y las aptitudes medidas por los subtest del TAD, que se indican a continuación por escuela, de acuerdo

a las subhipótesis planteadas:

1. Escuela de Biología

Se confirman:

- H<sub>3.1</sub> = Aptitud Académica
- H<sub>3.2</sub> = Razonamiento Verbal
- H<sub>3.3</sub> = Habilidad Numérica
- H<sub>3.4</sub> = Relaciones Espaciales
- H<sub>3.7</sub> = Razonamiento Abstracto

Se rechazan:

- H<sub>3.5</sub> = Razonamiento Mecánico
- H<sub>3.6</sub> = Velocidad y Exact. en Tareas Administrativas

2. Escuela de Enfermería

Se confirman:

- H<sub>3.8</sub> = Aptitud Académica
- H<sub>3.9</sub> = Razonamiento Verbal
- H<sub>3.10</sub> = Habilidad Numérica
- H<sub>3.11</sub> = Relaciones Espaciales
- H<sub>3.13</sub> = Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas
- H<sub>3.14</sub> = Razonamiento Abstracto

Se rechaza:

$H_{3.12}$  = Razonamiento Mecánico.

Aunque se acepta la subhipótesis  $H_{3.13}$ , se debe señalar que Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas sólo explica el 8% de la varianza del índice académico acumulativo de los estudiantes de esta escuela.

### 3. Escuela de Farmacia

Se aceptan:

$H_{3.15}$  = Aptitud Académica

$H_{3.16}$  = Razonamiento Verbal

$H_{3.17}$  = Habilidad Numérica

$H_{3.18}$  = Relaciones Espaciales

$H_{3.19}$  = Razonamiento Mecánico

$H_{3.21}$  = Razonamiento Abstracto

Se rechaza:

$H_{3.20}$  = Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas.

### 4. Escuela de Física

Se aceptan:

$H_{3.22}$  = Aptitud Académica

$H_{3.24}$  = Habilidad Numérica

$H_{3.26}$  = Razonamiento Mecánico

$H_{3.28}$  = Razonamiento Abstracto.

Se rechazan:

$H_{3.23}$  = Razonamiento Verbal

$H_{3.25}$  = Relaciones Espaciales

$H_{3.27}$  = Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas.

En relación a las subhipótesis  $H_{3.23}$  y  $H_{3.25}$ , se debe recordar, que aunque no fueron estadísticamente significativas, las aptitudes medidas por Razonamiento Verbal y Relaciones Espaciales explican el 38% y el 43% respectivamente, de la varianza del índice académico acumulativo de la Escuela de Física.

##### 5. Escuela de Matemática

Se aceptan:

$H_{3.29}$  = Aptitud Académica

$H_{3.30}$  = Razonamiento Verbal

$H_{3.31}$  = Habilidad Numérica

$H_{3.35}$  = Razonamiento Abstracto

Se rechazan:

$H_{3.32}$  = Relaciones Espaciales

$H_{3.33}$  = Razonamiento Mecánico

$H_{3.34}$  = Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas.

6. Escuela de Química

Se aceptan:

- H<sub>3.36</sub> = Aptitud Académica  
 H<sub>3.37</sub> = Razonamiento Verbal  
 H<sub>3.38</sub> = Habilidad Numérica  
 H<sub>3.39</sub> = Relaciones Espaciales  
 H<sub>3.40</sub> = Razonamiento Mecánico  
 H<sub>3.42</sub> = Razonamiento Abstracto.

Se rechaza:

- H<sub>3.41</sub> = Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas.

B. Relación con otras investigaciones

En cuanto a la validez concurrente entre las subpruebas homólogas de la BGPA y del TAD, se puede efectuar la siguiente comparación con investigaciones efectuadas anteriormente.

Aptitud	Datos reportados por Thorndike y Hagen (1973:373)	Datos reportados por Sachs-Adams (1975: 264)	Datos reportados en la presente investigación
Verbal	0.74	0.72	0.94
Numérica	0.61	0.62	0.93
Espacial	0.65	0.72	0.97
Administrativa	0.57	0.53	0.89

Puede observarse que entre los datos presentados existen diferen-

cias entre los reportados por Thorndike y Hagen (1973: 373) y Sachs - Adams (1975: 264) con los que se reportan en la presente investigación, siendo los coeficientes de correlación, de ésta última, mayores para todas las aptitudes que los presentados por los dos primeros grupos de datos. La mayor discrepancia observada se encuentra entre los datos de este estudio y los suministrados por Sachs-Adams para la Aptitud Administrativa ( $Q = \text{BGPA}$  y  $\text{VEA} = \text{TAD}$ ), la diferencia es de  $0.89 - 0.53 = 0.36$ .

La discrepancia menor se observa entre los datos del presente trabajo y los registrados por Thorndike y Hagen para Aptitud Verbal, la diferencia es  $= 0.94 - 0.74 = 0.20$ .

No obstante, hay que tener presente que las comparaciones efectuadas no se fundamentan en bases sólidas, ya que no se conocen los aspectos metodológicos que emplearon Sach Adams, Thorndike y Hagen en sus investigaciones. Además existen diferencias socioculturales entre estos estudios, lo cual puede haber influido sobre las diferencias observadas.

En referencia a la validez predictiva de la BGPA, se pueden establecer comparaciones con la investigación efectuada en 1966 por Hearn y Martin (1966: 38-74) quienes encontraron que los coeficientes de correlación obtenidos para las diferentes subpruebas de la BGPA, cuando se les utilizó como predictores del rendimiento académico de estudiantes de sexto año de escuela secundaria, oscilaron entre 0.18 y 0.89.

En la investigación actual estos coeficientes de correlación va -

riaron entre 0.13 y 0.92, lo cual da una diferencia entre esas dos amplitudes de 0.08, por lo que estas amplitudes podrían considerarse como similares. Debido a que los datos de HERN y MARTIN no ofrecen información más específica, no se pueden hacer comparaciones concretas entre los coeficientes de correlación para cada subprueba.

Rosselini y Garúz (1972: 39-50), señalan que las aptitudes que mejor predicen el rendimiento académico a mediano plazo, en 175 alumnos de primer ciclo de educación secundaria, son la: General, Verbal, Numérica y Espacial. Para la presente investigación esas cuatro aptitudes fueron significativas para predecir rendimiento académico, sin embargo, los mejores predictores fueron las aptitudes General y Numérica seguidas de la Verbal.

Sobre la validez predictiva del TAD, se han efectuado un sinnúmero de investigaciones entre ellas, Bennett y colaboradores (1966: 24-36) reportan coeficientes de correlación entre 0.70 y 0.86, cuando se utilizaron las subpruebas del TAD para predecir el rendimiento académico en cuarto año de secundaria. Los datos de este estudio indican que los coeficientes de correlación oscilan entre 0.09 y 0.92. La discrepancia entre las dos amplitudes demuestran una diferencia alta de 0.67. Esta diferencia puede deberse a múltiples factores como lo son la muestra, las subpruebas del TAD utilizadas y otros más que al no conocerse limitan el análisis comparativo entre ambos resultados. Estos mismos autores en otra investigación indicaron que la Aptitud Académica como predictor de rendimiento académico arrojó correlaciones de 0.80 para los varones y 0.70 para las mujeres. Los datos de esta investigación

indican que tomando hombres y mujeres juntos, los coeficientes de correlación, para Aptitud Académica y Rendimiento Académico varían entre 0.83 y 0.92. Las diferencias podrían deberse a los procedimientos metodológicos y a la definición de rendimiento académico.

Otra de las investigaciones realizada por Harris y Dale (1966: 28-32) señalan que uno de los mejores predictores del Rendimiento Académico es el Razonamiento Verbal (correlación de 0.52). Los datos del presente estudio registran correlaciones entre 0.57 y 0.89 entre Razonamiento Verbal y Rendimiento Académico.

En otras investigaciones: González en 1974, concluye que las aptitudes Verbal y Numérica son buenos predictores del Rendimiento Académico. Paredes (1976), indica que además de las Aptitudes Verbal y Numérica la Aptitud Abstracta también es un buen predictor. Than (1976) informa que el Razonamiento Verbal es el mejor predictor, y Vargas (1984) indica que el Razonamiento Verbal y la Habilidad Numérica son eficientes predictores de razonamiento científico. Todos estos datos son congruentes con los de esta investigación que encontró que los mejores predictores del rendimiento académico son Aptitud Académica, Habilidad Numérica, Razonamiento Abstracto, seguidas de Razonamiento Verbal.

### C. Conclusiones

1. Los resultados de este estudio se pueden generalizar a las poblaciones de las Facultades de Ciencias Naturales y Exactas, Enfermería y Farmacia de la Universidad de Panamá.

2. Para evaluar las aptitudes General o Académica, Verbal, Numérica, Espacial y Administrativa se pueden utilizar indistintamente la BGPA o el TAD.
3. Para la Escuela de Biología resultaron como mejores predictores las aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académica
Verbal	Verbal
Numérica	Numérica
Espacial	Espacial
	Abstracta.

4. Para la Escuela de Enfermería fueron mejores predictores del rendimiento académico, las siguientes aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académica
Verbal	Verbal
Numérica	Numérica
Espacial	Espacial
Percepción Burocrática	Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas
	Abstracta

5. Para la Escuela de Farmacia fueron mejores predictores del rendimiento académico las siguientes aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académica

Verbal	Verbal
Numérica	Numérica
Espacial	Espacial
	Mecánica
	Abstracta

6. Para la Escuela de Física resultaron como mejores predictores del rendimiento académico, las siguientes aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académica
Numérica	Numérica
	Mecánica
	Abstracta

7. Para la Escuela de Matemática resultaron como mejores predictores del rendimiento académico, las siguientes aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académica
Verbal	Verbal
Numérica	Numérica
	Abstracta

8. Para la Escuela de Química resultaron como mejores predictores del rendimiento académico las siguientes aptitudes:

<u>BGPA</u>	<u>TAD</u>
General	Académico
Verbal	Verbal

Numérico

Numérico

Espacial

Espacial

Mecánico

Abstracto

9. Los mejores predictores del rendimiento académico tomando las seis escuelas fueron:

BGPATAD

General

Académico

Numérico

Numérico

Abstracto

10. La aptitud verbal medida tanto por el TAD y la BGPA fue significativa para cinco de las seis escuelas. Aún cuando para Física no fue estadísticamente significativa, su coeficiente de determinación fue alto de acuerdo a la BGPA 36% y el TAD 38%, probablemente lo reducido de la muestra afectó su significación.
11. La Aptitud Espacial fue significativa para 4 de seis escuelas y sucedió lo mismo en la Escuela de Física que para la Aptitud Verbal, ya que la correlación no fue significativa pero el coeficiente de determinación fue alto, para la BGPA fue de 41% y para el TAD de 43%.
12. La Aptitud de Percepción de Formas no fue significativa para predecir el rendimiento académico en ninguna de las seis escuelas.

13. La Aptitud Administrativa (Q ó VEA) fue solamente significativa para predecir el rendimiento académico en la Escuela de Enfermería.
14. Aún cuando la BGPA y el TAD son adecuados para predecir el rendimiento académico en las escuelas de la Facultad de Ciencias se observa que el TAD aportó más factores aptitudinales de predicción que la BGPA.

#### D. Recomendaciones

1. Se sugiere complementar esta investigación a largo plazo, es decir, determinar la validez predictiva de los subtest de las Baterías Aptitudinales, con los índices académicos acumulativos finales de estos alumnos.
2. Investigar la validez predictiva de la Aptitud Administrativa medida por los subtest: Percepción Burocrática de la BGPA y Velocidad y Exactitud en Tareas Administrativas del TAD, especialmente con las estudiantes de la Escuela de Enfermería; y la validez predictiva de las Aptitudes Verbal y Espacial medidas por las subpruebas de la BGPA y del TAD, específicamente para los alumnos de la Escuela de Física, ya que los datos registrados por los coeficientes de correlación y predicción no fueron consistentes.
3. Efectuar otros estudios en esta área, con la finalidad de afinar los instrumentos de medición de aptitudes para que estos

sirvan como herramientas válidas y confiables en los procesos de selección y orientación académica.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Anastasi, Anne. Test Psicológicos. España, Editorial Aguilar, 1976 Tercera Edición. 680 pp.
- Bennet, George. Diferential Aptitud Test. Manual de las Formas L y M, New York, The Psychological Corporation. 1966 135 pp.
- Claparede, E. Cómo diagnosticar las aptitudes de los estudiantes. 1967 España, Editorial Aguilar. 186 pp.
- Della Sera, Luis y Justavino, Lesbia. Normas percentiles de la BGPA para estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia. Panamá, Universidad de Panamá. 1984 176 pp.
- Ebel, Robert L. Must All Tests Be Valid?. Estados Unidos, American Psychologist, Vol. 6 1961 638-648 pp.
- González, Víctor. Predicción del rendimiento académico a partir del razonamiento verbal y la habilidad numérica de los TAD. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala. 1974 55 pp.
- Gronlund, Norman E. Medición y Evaluación de la enseñanza. México D.F. Impresora Galve S.A. 1973 630 pp.
- Herns, F. y Martin R. Psicología Ocupacional. España, Editorial Herder 1966 625 pp.
- Harris, M. y Dole, J. Prediction of College Freshman Grades. Diferential Aptitud Test. Fourth Edition Manual. 1966 135 pp.
- Paredes, Sergio. El Kuder y el TAD como predictores del rendimiento académico en asignaturas universitarias. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala. 1976 68 pp.
- Rossellini, Gloria y Garúz, Germani. Orientación Profesional. Argentina, Editorial Paidós. 1972 321 pp.
- Sachs Adams, Georgia. Medición y Evaluación en Educación, Psicología y Guidance. España, Editorial Herder. Tercera Edición. 1975 820 pp.

- Strang, Ruth. La Orientación Escolar. Argentina, Editorial Paidós. 1967. 581 pp.
- Super, Donald. Appraising Vocational Fitness. By Means of Psychological Tests. New York, Harper & Brothers. 1949. 721 pp.
- Super, Donald y Crites, John. Appraising Vocational Fitness. New York, Harper & Brothers, Edición Revisada. 1962. 738 pp.
- Than, René. Predicción del rendimiento de calificaciones del ciclo vocacional y de los punteos de los tests de habilidad matemática y verbal, universitario a partir del promedio. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala. 1976. 75 pp.
- Thorndike, Robert y Hagen, Elizabeth. Tests y Técnicas de Medición en Psicología y Educación. México, Editorial Trillas. 1973. 733 pp.
- United States Employment Service. Manual for the General Aptitude de Test Battery. Section III - Development; Washington D.C., Government Printing Office. 1969. 156 pp.
- Vargas, Eddie. La aptitud académica como predictora del razonamiento científico. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala. 1984. 58 pp.
- Vargas, Elvia y Leal, Xiomara. Normas percentiles del BGPA para los estudiantes de primer ingreso a la Universidad Tecnológica de Panamá. Panamá, Universidad de Panamá. 1983. 235 pp.

