

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION
PROGRAMA DE POSTGRADO

ANALISIS DE PREDICTORES E INDICADORES DEL
RENDIMIENTO ACADEMICO EN UNA MUESTRA DE CARRERAS DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL ANDRES BELLO

TESIS PARA OPTAR AL
GRADO DE MAGISTER EN EDUCACION
MENCION GESTION EDUCACIONAL



AUTOR : CRISTHIAN ALBERTO ALVAREZ ARAYA
PROFESOR PATROCINANTE : VLADIMIR ROJAS OSSIO
SANTIAGO DE CHILE, DICIEMBRE, 1996

Registro de propiedad intelectual

Inscripción N° 99.601, año 1997

Santiago de Chile

El presente trabajo esta licenciado bajo Creative Commons,
con el tipo de licencia atribución, no comercial y no derivados,
esto significa que usted puede copiar, distribuir, mostrar y ejecutar el trabajo patentado,
pero solo copias literales y sin propósitos comerciales.



**Para mi abnegada esposa Kelly, mis queridos hijos Consuelo,
Constanza, Pía y Rodrigo.**

Con especial agradecimiento al Señor Vladimir Rojas Ossio , y a la gentileza de los señores Sergio Nilo Ceballos y Víctor Godoy López.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1. Descripción de la situación actual	6
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Sistematización del problema	10
1.4. Relevancia del problema	11
1.5. Factibilidad de realización	12
1.6. Objetivos	12
2.- MARCO CONCEPTUAL	15
2.1. Enfoque del Rendimiento Académico	15
2.2. Rendimiento Académico	21
2.3. Predictores e Indicadores	31
2.4. Conceptos acerca del Análisis de Regresión	
Múltiple y Análisis Factorial	42

3.-	METODOLOGIA	67
3.1.	Población y Muestra	67
3.2.	Diseño y Variables	71
3.3.	Procedimiento de Recolección de Datos	74
4.-	ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	75
4.1.	Análisis Descriptivo	76
4.2.	Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial	76
4.3.	Etapas en el Procesamiento de Datos	77
5.-	RESULTADOS	80
5.1.	Objetivo Específico N°1.	
	Análisis Descriptivo.	80
5.2.	Objetivo Específico N°2.	
	Análisis de Regresión Múltiple.	86
5.3.	Objetivo Específico N°3.	
	Análisis Factorial	96
6.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127

7.- BIBLIOGRAFIA

139

ANEXOS:

Nº1 Investigaciones acerca de la Predicción del Rendimiento Académico en el orden de la Educación Superior Universitaria.

Nº2 Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura.

Alumnos Novatos 1995. Primer año primer semestre.

Nº3 Resumen de las Contribuciones de las Correlaciones Parciales y Ponderaciones Optimas de los Predictores por Carrera de Alumnos Novatos 1995. Primer Año Primer Semestre.

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
1	NUMERO DE ALUMNOS EGRESADOS	68
2	NUMERO DE ALUMNOS NOVATOS PROMOCION 1995 PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE	70
3	PROMEDIOS DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS	81
4	DESVIACION ESTANDAR DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS	82
5	PROMEDIOS DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995	83

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
6	DESVIACION ESTANDAR DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995	84
7	CORRELACION ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS	88
8	CORRELACION ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995	89
9	CONTRIBUCION DE LA CORRELACION PARCIAL DE PREDICTORES A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS	92

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
10	CONTRIBUCION DE LA CORRELACION PARCIAL DE PREDICTORES A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995	93
11	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE PERIODISMO (N:85)	98
12	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE DERECHO (N:67)	101

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
13	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES (N:81)	104
14	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE INGENIERIA COMERCIAL (N:42)	107
15	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA EJECUCION EN COMPUTACION (N:85)	110

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
16	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA COMERCIAL (N:134)	113
17	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE DERECHO (N:177)	116
18	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES (N:129)	119

INDICE DE TABLAS

TABLA	TITULO	PAGINA
19	CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA EN ACUICULTURA (N:67)	122
20	RESUMEN CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS	125
21	RESUMEN CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995	126

Quizás no todos estén de acuerdo en que hoy las condiciones, los procesos y los fines del quehacer pedagógico se asemejan básicamente en las múltiples sociedades industrializadas. Con todo, la práctica actual de la educación con sus formas concretas de acción es un resultado histórico, y como tal, superable. La educación, y la pedagogía, entra en una nueva fase de su evolución, por lo menos en este siglo, que hace posible intentar efectivamente la vinculación entre una realidad educacional y una teoría científica de la educación hoy más estrechamente que nunca.

Investigaciones, como ésta tratan de afianzar y proyectar científicamente experiencias y situaciones educacionales optimizando pedagogías concretas de particulares carreras de enseñanza superior. Más allá de modelos de educación y/o curricula generalistas o especializados, se torna necesario diagnosticar posibles características básicas comunes a las carreras que puedan servir de fundamento a un sistema de admisión general con sus pertinentes instrumentos de selección y medición equilibrados con componentes cualitativos de enfoques personales.

INTRODUCCION

Todo sistema de selección y admisión de alumnos en el orden de la educación superior universitaria se fundamenta en algunas suposiciones estadísticas básicas y, naturalmente, en la metodología y características técnicas de los instrumentos de medición que sustentan tal sistema, esto es, la confiabilidad y validez. Hernández et al. (1991:242) indican que la confiabilidad "se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados". Asimismo, Vergara y González (1982:39) señala que la validez consiste en el "grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir".

En efecto, el primer presupuesto descansa en que los componentes de la batería de selección empleada son todos los necesarios y adecuados. Desde que en 1967 se aplica por primera vez a los egresados de la enseñanza media inscritos para el proceso el actual sistema de selección y admisión a las universidades chilenas, usualmente los componentes han sido la Prueba de Aptitud Académica, compuesta de la parte Verbal y Matemática, las Pruebas de Conocimientos Específicas en diversas áreas: Historia y Geografía de Chile, Biología, Matemáticas, Química, Física y Ciencias Sociales. Díaz et al. (1987:4) citando a Avila (1978) señalan que "la finalidad primordial de la prueba de aptitud es la de

poder estimar el desenvolvimiento futuro de un individuo partiendo de la información contenida en las respuestas a los estímulos que se consideran representativos de las habilidades que se desean medir". Brunner (1986:90) citando a Lara (1985) señala que "el fundamento teórico de la P.A.A. deriva del concepto de capacidad general o inteligencia, y está basado en la noción de habilidades mentales o dimensiones primarias, desarrollado por Thurston, quién estableció que son la habilidad verbal y la habilidad matemática las que permiten predecir en forma más eficiente las probabilidades de éxito de un individuo en los estudios académicos futuros". En términos generales, durante veinticinco años de aplicación de la Prueba de Aptitud Académica tales componentes han demostrado su capacidad técnica de instrumentos adecuados, Donoso y Schublin, 1989; Zabalza, 1973; Himmel y Maltes, 1978, 1979; Navarrete et al., 1972; Díaz, et al. 1987.

No obstante, Donoso y Hawes (1994b:9) señalan que por el nuevo escenario de la Educación Superior a partir de la reforma de 1981 (con la creación de nuevas instituciones de educación superior: los Centros de Formación Técnica, los Institutos Profesionales y las Universidades Privadas) "no debería resultar extraño que el Sistema de Selección y Admisión (SSA) entre en una cierta disfuncionalidad, en lo fundamental derivada de su capacidad prospectiva". Tal argumentación, continúan los citados autores, se sostiene para un grupo

diverso de observaciones críticas, por ejemplo: considera un conjunto muy reducido de dimensiones de la "inteligencia" concebida hace muchos años y hoy los tiempos son otros. Sin embargo, Donoso y Hawes (ibidem:9) indican que "a pesar de las disfuncionalidades que presenta parece que en materia de SSA se ha adoptado la estrategia de "no innovar", o sea, una renovación de la fe en los procedimientos que han regulado al sistema durante un cuarto de siglo".

Un segundo presupuesto, según indica la Universidad de Chile (1980:1), descansa en "el poder predictivo del desempeño académico que deben poseer los antecedentes utilizados para seleccionar a los candidatos". Esto es -continúan-, "el actual sistema de selección supone que los sujetos que alcanzan los mejores puntajes en las pruebas de ingreso, tienen una mayor probabilidad de éxito académico". Luego, es relevante cuestionarse si tal poder predictivo reúne las características deseables de la ciencia, esto es, la confiabilidad, validez y objetividad. En efecto, la confiabilidad ha sido demostrada estadísticamente en diversas investigaciones que analizan las calificaciones universitarias en varias instituciones del país y las calificaciones en una muestra de colegios y liceos secundarios, Universidad de Chile (1980); Vergara y González (1982). También, según indica la misma casa de estudios (op. cit.:1), ha sido demostrada en diversas investigaciones la validez predictiva que se expresa "mediante un coeficiente de correlación entre los factores de selección (predictores) y el

rendimiento universitario promedio (criterio) en un período académico previamente establecido". Díaz et al. (op. cit.:1) señalan que "el servicio de Selección y Registro de Estudiantes de la Universidad de Chile y la Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Católica de Chile han realizado una larga serie de monografías y documentos que avalan varias de las características técnicas de estos instrumentos. Entre ellos se encuentran los estudios sobre confiabilidad y validez predictiva de la batería de selección universitaria". En efecto, existe suficiente literatura al respecto que apoya tal presupuesto, Zabalza, 1973; Himmel y Maltes, 1978, 1979; Meza, 1976; Lazo, 1994; Pizarro y Larrondo, 1979; Cruz, 1979; Donoso y Hawes, 1983; Duchens y Campos, 1979 y otros.

Un tercer presupuesto descansa en que todo rendimiento estudiantil, sea en el nivel de enseñanza media o de nivel superior, demuestra poseer un poder predictivo suficiente de su futura capacidad de desempeño académico a corto plazo. Por eso, Lazo (1994:84) señala que "las instituciones de Educación Superior continuamente estudian y evalúan el rendimiento académico de los alumnos de primer semestre o año académico, el objetivo es determinar y analizar los factores que influyen en él". Ahora bien, continúa Lazo (ibidem:84) indicando que, el rendimiento académico "se puede analizar tomando como referencia el poder predictivo de la batería de selección universitaria". Según indica la Universidad de Chile (op.cit.:1) una alternativa de definir el

rendimiento académico de un alumno es "a través de su desempeño en las diversas asignaturas que integran el Plan de Estudios seguidos por él en un período académico determinado". Luego, agregan es confiable, y predictivo, "en la medida en que exista acuerdo entre las notas otorgadas por los diversos profesores en las distintas asignaturas".

Aunque agrega, como veremos más adelante, que tal poder predictivo de la batería de selección mencionada no es suficiente para analizar la variable criterio o rendimiento académico. Según Cruz (op.cit.:97-98) indica, un problema consiste en enfocar adecuadamente el constructo del rendimiento académico como multidimensional, pues es verídico que otros factores ajenos (vocación, institución, relación con pares y docentes) a la batería de selección influyen determinadamente en el criterio. Así, Donoso y Hawes (1994a:137) señalan respecto de futuras y varias modificaciones al SSA una característica que destacamos: "establecer un procedimiento que permita una selección proyectiva más que retroactiva, enfatizando componentes que tengan la mayor capacidad de predicción no sólo al primer año, sino con una proyección mayor en el tiempo. Esto significa, como se ha indicado anteriormente, una discusión sobre cuál es el modelo de personalidad e inteligencia que satisface con mayor propiedad las necesidades y exigencias que debe resolver el estudiante en la vida universitaria".

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación actual.

En el presente acápite se describe, una breve aproximación al hito de la reforma universitaria de 1981, y el advenimiento de nuevas instituciones de enseñanza, en su incidencia a la situación actual del problema de la investigación en curso.

En efecto, en el orden de la Educación Superior universitaria, el análisis de la predicción del Rendimiento Académico constituye un tema de investigación estadística que intenta estudiar científicamente un sistema de selección y admisión. Es así como, Himmel y Maltes (1978b:2) señalan que "interesa el esclarecimiento del proceso mismo y la obtención de relaciones funcionales cuya capacidad predictiva sea óptima". Añaden, Himmel y Maltes (ibidem:2) que el objetivo de estas investigaciones es "examinar hasta que punto los sistemas de admisión actuales son capaces de detectar a aquellos estudiantes que tengan las mejores posibilidades de éxito en la Universidad".

Las Universidades chilenas, entre las décadas del 70 y los 80, aportaron con diversas investigaciones al desarrollo y comprensión de la predicción del

rendimiento académico. Aunque ya, Cruz (op.cit.:2) en su oportunidad indica que "los estudios disponibles sobre la Prueba de Aptitud Académica y demás factores de selección universitaria, no son muchos". Sin embargo, actualmente el estado del arte indica que existe escasa literatura relevante tanto en el plano cualitativo como en el plano cuantitativo. Quizás, se pueda atribuir tal situación al advenimiento con la reforma universitaria de 1981 de nuevas instituciones de Educación Superior: los Centros de Formación Técnica, los Institutos Profesionales y las Universidades Privadas no tradicionales. Esto es, el planteamiento general consiste en que el sistema universitario chileno, por motivos económicos de la reforma del 81, ha despreocupado temas y tareas académicas propias de la investigación; además, Donoso y Hawes (1994a:119) señalan que "inhibe toda posibilidad de generar formas alternativas de selección de estudiantes". En efecto, una consecuencia del argumento anterior, es que las universidades tradicionales aumentaron las ofertas de matrículas para competir y asegurar un mayor ingreso con las nuevas instituciones educacionales privadas que empezaron gradualmente a recibir un importante contingente de alumnos.

Otra consecuencia de la reforma del 81, según Sanfuentes (1989:17) indica es que "el estímulo de obtener recursos a través del aporte indirecto requería que los matriculados estuviesen entre los 20.000 mejores puntajes de la P.A.A.. Para lograrlo, las universidades realizaron varias iniciativas, entre las

cuales se cuentan aquellas que modificaron las ponderaciones otorgadas a los diferentes requisitos de ingreso, subiendo la incidencia de la parte general de la Prueba de Aptitud Académica en perjuicio de las notas de enseñanza media y las pruebas específicas".

Se refiere al Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del 14 de enero de 1981. Añade, Sanfuentes (ibidem:17) que "a pesar que se ha detectado que el mejor predictor de éxito académico son las notas de enseñanza media" referenciando a Díaz, Himmel y Maltes (1985). En efecto, Donoso y Hawes (op.cit.:118-119) afirman que "la ponderación promedio de la PAA en las variables de admisión era en 1979 de 42.9 % y en 1988 de 63.9 % al transformarse en un mecanismo para captar mayores ingresos económicos".

1.2. Formulación del Problema.

En esta parte del estudio, se expone la formulación del problema en estructuras interrogativas específicas. El problema se puede plantear en tres formas de la siguiente manera :

¿Presentan fuertes variaciones, positivas o negativas, las Notas de la Enseñanza Media, el Promedio de la Prueba de Aptitud Académica, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en

su parte Matemática, y el Rendimiento Académico en alumnos Egresados y Novatos (promoción 1995 en primer año primer semestre) de una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?

¿Influyen directamente las Notas de la Enseñanza Media, el Promedio de la Prueba de Aptitud Académica, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática sobre el Rendimiento Académico en alumnos Egresados y Novatos (promoción 1995 en primer año primer semestre) de una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?

¿Se puede determinar el número y la contribución de los factores que justifican la intercorrelación significativa entre las Notas de la Enseñanza Media, el Promedio de la Prueba de Aptitud Académica, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el Rendimiento Académico en alumnos Egresados y alumnos Novatos (promoción 1995 de primer año primer semestre) de una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?

1.3. Sistematización del Problema.

En esta sección, se sistematizan por medio de preguntas los temas específicos analizados tanto en el Planteamiento como en la Formulación del problema y/o tema de investigación. La sistematización del problema se puede plantear de las siguientes tres maneras:

1.3.1. ¿Qué variaciones poseen las características descriptivas de los promedios y desviación estandar de las notas de la Enseñanza Media, la Prueba de Aptitud Académica en su promedio, en su parte verbal, en su parte matemática, y el Rendimiento Académico en alumnos Egresados y Novatos (promoción 1995 en primer año primer semestre) en una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?

1.3.2. ¿Cuál es el aporte predictivo, en particular y/o grupal, de las notas de la Enseñanza Media, la Prueba de Aptitud Académica en su promedio, en su parte verbal, en su parte matemática sobre el rendimiento académico del último año y primer año primer semestre en alumnos Egresados y alumnos Novatos (promoción 1995) respectivamente, en una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?.

1.3.3. ¿Cuál es el número y la contribución de los factores que justifican las intercorrelaciones significativas entre las notas de la Enseñanza Media, Prueba de Aptitud Académica en su promedio, en su parte verbal, en su parte matemática sobre el Rendimiento Académico en alumnos Egresados y alumnos Novatos (promoción 1995 de primer año primer semestre) de una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello?

1.4. Relevancia del Problema.

La elección de un proyecto en el orden de la educación superior universitaria enfocada a la predicción del rendimiento académico constituye un tema importante de investigación estadística que intenta estudiar científicamente el comportamiento de las variables intervinientes en los procesos de admisión de cualquier centro educacional.

Ahora bien, la relevancia del presente estudio consiste en que por primera vez se realiza una tesis dirigida al análisis de predictores e indicadores del rendimiento académico en una muestra de carreras en la Universidad Nacional Andrés Bello. Se espera constituya un aporte y una base inicial a futuras investigaciones en el orden descrito.

1.5. Factibilidad de Realización.

El sistema computacional de administración docente y la unidad de Archivos de la Universidad Nacional Andrés Bello provee en disquettes la información académica y personal de los alumnos. La objetividad de la información se asegura, por un lado, pues es obtenida de los archivos ya validados de la universidad y, por otro lado, por la depuración de los datos realizada en la búsqueda de la información.

1.6. Objetivos

En la formulación y desarrollo de los objetivos que siguen se debe considerar la siguientes variables en su planteamiento: el promedio aritmético final de las notas de la Enseñanza Media (1° a 4° año), el promedio simple entre la parte verbal y matemática de la Prueba de Aptitud Académica, la Prueba de Aptitud Académica en su parte verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte matemática y el Rendimiento Académico universitario expresado en el promedio ponderado de notas de un determinado año y/o semestre de estudios de la carrera.

1.6.1. Objetivo General:

Estudiar el comportamiento de las variables participantes en el proceso de ingreso y selección que influyen en el Rendimiento académico en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 primer año (primer semestre) para futuras consideraciones en la nueva admisión de alumnos de la Universidad Nacional Andrés Bello.

1.6.2. Objetivos Específicos.

1.6.2.1. Objetivo Específico N° 1 :

Determinar las características descriptivas de las variables de selección indicadas en una muestra de carreras con alumnos Egresados y alumnos Novatos promoción 1995 en primer año (primer semestre) a través de un Análisis estadístico de la Media aritmética y la Desviación estándar.

1.6.2.2. Objetivo Específico N° 2 :

Determinar el aporte predictivo de las variables de selección, de alguna en particular o del conjunto de las mismas, que influyen sobre el Rendimiento

Académico en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 en primer año (primer semestre) a través de un Análisis de Regresión Múltiple.

1.6.2.3. Objetivo Específico N° 3 :

Determinar el número y la contribución de los factores que justifican la intercorrelación significativa entre las variables de selección en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 primer año (primer semestre) a través de un Análisis Factorial.

2. MARCO CONCEPTUAL

En primer término, en el presente acápite, se considera un breve análisis acerca del enfoque, concepto y operacionalización del Rendimiento Académico en una muestra de diversos autores en investigaciones, tesis, ponencias, artículos y textos del área educacional. En segundo término, se analiza el concepto de los predictores e indicadores, su número y relaciones estructurales. Por último, se reseñan sintéticamente los análisis estadísticos multivariados de Regresión Múltiple y Análisis Factorial. Como un Anexo del Marco Conceptual, se describen sucintamente las principales investigaciones desarrolladas en diversos autores acerca de la predicción del Rendimiento Académico en el orden de la Educación Superior Universitaria.

2.1. Enfoque del Rendimiento Académico.

Es indudable que todo sistema de selección y admisión de alumnos está intrínsecamente relacionado con el poder predictivo del rendimiento estudiantil en cualquier centro educativo. En efecto, Donoso y Hawes (1983:12) sostienen que "el juicio sobre la eficiencia de un sistema de selección debe realizarse sobre la base de la capacidad predictiva del rendimiento futuro de los candidatos admitidos en el sistema".

Todos los centros de educación superior de Chile, las Universidades, los Institutos Profesionales y los Centros de Formación Técnica, pretenden mediante una admisión y selección rigurosa de los postulantes la realización de la excelencia académica. En efecto, Cruz (op.cit.:29) plantea "¿Por qué las universidades se ven en la necesidad de restringir y seleccionar a los alumnos?". Continúa, que existen dos razones básicas valederas "la necesidad de regular la formación de profesionales de acuerdo con las necesidades del país" y, "la necesidad cualitativa de seleccionar entre los postulantes sólo a aquellos que en un determinado momento demuestran verdadera capacidad y condiciones para los estudios superiores y puedan desempeñarse como buenos universitarios y más tarde como buenos profesionales". De esta forma, ingresan los mejores alumnos en términos de una sólida base de habilidades, destrezas, conocimientos y aptitudes para iniciar sus estudios profesionales. Sin embargo, inevitablemente emergen fenómenos asociados a todo proceso educativo: la deserción, los cambios de carrera, las eliminaciones académicas. Considerando los antecedentes previos es posible establecer que las instituciones de educación superior tienen motivos reales de preocupación por analizar y evaluar el rendimiento académico en todas sus variables, relaciones y componentes.

Asimismo, Zabalza (1985:101-102), en favor del argumento de la selección de los alumnos, indica que el uso actual de la administración de los resultados o

calificaciones debe considerar varios aspectos "ponderar adecuadamente los factores requeridos en la actualidad para el ingreso de los alumnos a las instituciones de nivel superior, que exigen la Prueba de Aptitud Académica. Este es un aspecto que ha preocupado permanentemente a las universidades, casi desde el inicio del sistema de selección empleado en la actualidad. Las calificaciones obtenidas en primer semestre o año de la universidad se correlacionan con los factores utilizados en la selección, para ver en que medida la adecuada ponderación de éstos predice en mejor forma ése éxito parcial en el rendimiento universitario. De acuerdo a la contribución de cada predictor para predecir los resultados, la administración del sistema en una universidad pondera en una u otra forma dichos predictores".

Ahora bien, el enfoque del rendimiento académico puede ser abordado de distintas formas, en esencia cuantitativa o cualitativamente. En efecto, algunos autores, como Grez (1992), proponen un enfoque holístico de tres dimensiones, y de mutua influencia en sus interacciones: rendimiento del alumno, del docente y de la institución. Otros, Lazo (1994), estiman estudiar los aspectos vocacionales del alumno, los aspectos organizacionales de la institución y la capacidad predictiva de la batería de selección de la Prueba de Aptitud Académica. Con todo, el enfoque más adecuado del tema lo describen Ortiz et. al. (1985:1) en

tanto "los estudios realizados sobre el rendimiento de los alumnos en la enseñanza superior tienden a canalizarse en dos direcciones: unos se preocupan preferentemente en identificar factores o variables que explique la variabilidad del rendimiento, Zabalza (1973); en tanto los segundos comparan los resultados alcanzados por los cursos o asignaturas según sea el currículum vigente en la Institución Formadora, Peralta y Ortiz (1975). De esta forma, el presente enfoque, de naturaleza cuantitativa, consiste en estudiar e identificar las variables (las notas de la enseñanza media, la Prueba de Aptitud Académica en su parte verbal, parte matemática y el promedio de la misma) que expliquen la variabilidad del Rendimiento Académico en una muestra de carreras con alumnos egresados y novatos primer año (primer semestre) en la Universidad Nacional Andrés Bello.

Con todo, cabe especialmente enfatizar algunas observaciones específicas de las técnicas estadísticas empleadas. No se realizan consideraciones matemáticas o geométricas respecto del Análisis de Regresión Múltiple o el Análisis Factorial. En efecto, considerando el avance de las ciencias estadísticas hoy día no es necesario poseer una sólida formación en esa especialidad, sino estar suficientemente entrenado y/o dirigido por expertos, en realizar adecuadas interpretaciones de los resultados. Sólo y fundamentalmente, se trata de

determinar e interpretar la capacidad predictiva de las variables independientes (predictores) con respecto al Rendimiento Académico o variable dependiente (indicador) en una muestra de carreras de alumnos egresados y novatos primer año primer semestre. Determinar e interpretar los coeficientes de las correlaciones y de las determinaciones múltiples (proporción de la varianza explicada) obtenidas y seleccionar los mejores predictores de las variables. Determinar el número e interpretar la contribución de los factores comunes significativos a la explicación de la varianza del Rendimiento Académico.

Respecto de la objetividad de los procesos evaluativos, Ahumada (1985:36) señala a propósito de las limitaciones de la evaluación referida a Norma, que "este enfoque ha conducido a la aplicación de una estadística basada en promedios y desviaciones, parámetros que han llevado a expresar el rendimiento en calificaciones asociadas a la curva normal (aquella en función del comportamiento individual en relación al grupo por la curva normal). Estas expresiones numéricas han servido para explicar el grado de rendimiento logrado por los estudiantes; sin embargo, un simple análisis nos muestra que los promedios son sólo la resultante de la suma y división de aprendizaje y no aprendizaje. Por otra parte, el constituir como base de este enfoque la comparación entre los estudiantes, nos lleva a aceptar solo informaciones cuantitativas del rendimiento y desperdiciar las interpretaciones cualitativas del

éxito en términos del logro de aprendizaje. Sin embargo, hay que reiterar que se minimizan cuando el criterio que se desea utilizar en la evaluación persigue selectividad en el grupo, es decir, importa quedarse con los mejores del curso".

Asimismo, Olguín (1992:3-4) señala que "en Educación se realizan evaluaciones en todo el proceso educativo; éstas han sufrido modificaciones a través del tiempo; debido a la concepción que se tiene acerca de la función que desempeña la Educación dentro de una sociedad, al rol que cumple la evaluación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y a las consideraciones técnicas en que se fundamenta la elaboración de instrumentos de medición y la interpretación de sus resultados". Añade, Olguín (ibidem:3-4) que "para realizar la evaluación es necesario disponer de datos individuales extraídos mediante un proceso de medición, que es la descripción cuantitativa del comportamiento del alumno, y que no implica juicio alguno sobre el valor del comportamiento que se ha medido".

Por último, Tartarini (1972:12-13) indica que "de todos los aspectos que caracterizan al proceso educativo, uno de los más importantes y significativos es, sin duda alguna, el rendimiento escolar, que constituye el resultado final de nuestros esfuerzos como educadores y que representa la culminación del proceso de enseñanza, y al cual han contribuido los diversos aspectos que forman el

proceso educativo". Finaliza, Tartarini (ibidem:13) que esto requiere que "para lograrlo, debemos utilizar procedimientos objetivos y modernos y emplearlos no solo con fines de calificación sino con fines de diagnóstico, lo que nos permitiría mejorar el rendimiento de nuestros alumnos y nuestro propio rendimiento como profesores".

2.2. Rendimiento Académico

2.2.1. Predicción del Rendimiento Académico

La Universidad de Chile (ibidem:1), indica que un sistema de admisión considera algunos supuestos en donde "el principal de ellos es aquel que tiene relación con el poder predictivo del desempeño académico que deben poseer los antecedentes utilizados para seleccionar a los candidatos". En efecto, la entidad referida (ibidem:1) continúa señalando que el presente sistema de admisión a las universidades supone que "los sujetos que alcanzan los mejores puntajes en las pruebas de ingreso, tienen una mayor probabilidad de éxito académico. Por lo tanto, es importante determinar la validez predictiva de los factores que se usan en la selección de los futuros alumnos de las universidades del país". Agrega, la misma institución señalada (ibidem:1), que "la validez predictiva se expresa mediante un coeficiente de correlación entre los factores de selección

(predictores) y el rendimiento universitario promedio (criterio) en un período académico previamente establecido". La correcta interpretación del coeficiente de validez se logra con la determinación de la confiabilidad, pues señala el grado de consistencia y estabilidad que tiene la medición. Al respecto, la Universidad de Chile, indica que la confiabilidad de la Prueba Aptitud Académica ya ha sido determinada en Navarrete et al. (1972) y, también por otra publicación de esa misma casa de estudios, (1980). Se debe añadir la investigación de Vergara y González (1982) acerca de la Estimación de Confiabilidad de las notas, en una muestra de colegios secundarios y carreras universitarias. En este sentido, se robustece la presente tesis, pues el supuesto de la confiabilidad de las notas de enseñanza media también ha sido demostrado estadísticamente.

Por otro lado, se indica que necesariamente la predicción del Rendimiento Académico implica su análisis como un concepto a corto plazo, pues Himmel y Maltes (1978b:2) señalan que "sólo se puede efectuar la proyección de una etapa que sigue inmediatamente al proceso selectivo con cierto grado de seguridad y no es posible, en cambio efectuar un pronóstico para una etapa subsiguiente con algún grado de seguridad".

En este sentido, Donoso y Hawes (1994b:13) indican que la propuesta del respaldo teórico del modelo de la Prueba de Aptitud Académica es que "la

habilidad verbal y matemática según medidas por la Prueba de Aptitud Académica son de lento desenvolvimiento, por lo cual los factores que determinan la capacidad general de una persona no deberían experimentar modificaciones notorias en un período relativamente breve. Este argumento de la estabilidad es el que permite hacer juicios predictivos a partir de los puntajes". Donoso y Hawes (ibidem:13) indican que la estabilidad de las aptitudes se entiende como "la presencia invariante en el tiempo de un rasgo en un sujeto. Lo cual significa que las diferencias de puntajes obtenidos en distintas y sucesivas aplicaciones de una prueba que mida ese rasgo serán mínimas". En efecto, la Universidad de Chile (1984:37) indica que de los análisis de la Admisión 1982 y 1983, "alrededor del 75 % de los candidatos aumentaron su puntaje en la Prueba de aptitud Académica, en relación con el que habían obtenido el año anterior. El incremento medio fue de 30 puntos en la parte verbal y de 46 en la parte matemática. En cuanto a las pruebas de conocimientos específicos, también se observa una tendencia a subir los puntajes después de un año, pero el aumento promedio es mínimo. Sin embargo, en lo que respecta a la estabilidad de los puntajes, los cambios señalados en la Prueba de aptitud Académica no la afectan, ya que la magnitud de ellos no excede los 50 puntos en el 60 % de los casos en la parte verbal y, en el 50 % en la parte matemática".

Por ejemplo, la Universidad de Chile (ibidem:59) en el análisis de egresados de enseñanza media y que rindieron el exámen de admisión en 1982 y 1983, muestra que "casi el 60 % de los candidatos obtiene una diferencia menor que más-menos 2 errores de medida (50 puntos)". La misma entidad referida (ibidem:59) señala que el error de medida dice "relación con las variaciones que siempre se producen al repetir una medición. Permite determinar, con cierta probabilidad, el intervalo donde se encuentra el puntaje promedio ("puntaje verdadero") de un persona que rinde una prueba sucesivamente. Así, existe una probabilidad del 95 % de que el puntaje "verdadero" fluctúe entre más-menos 2 errores de medida". Cabe destacar que dos errores de medida, o sea, 50 puntos (0.25 puntos es la unidad de error) son dobles de esperar de una medición a otra sucesiva en un postulante cualquiera.

Ahora bien, Donoso y Zunino (1983:3) indican que la Prueba de Aptitud Académica tiene "como propósito principal proporcionar un índice de la capacidad general que poseen los postulantes. A partir de este índice se puede inferir, en términos de probabilidad estadística, el comportamiento futuro del sujeto en la carrera a la cual ingresa". Continúan, Donoso y Zunino (ibidem:4) que "ésta predicción, acerca del éxito o fracaso de un sujeto que ingresa a la educación superior es posible gracias a que las aptitudes de un individuo se consideran estables dentro de cierto plazo. Sin embargo, ello no implica que cada

uno de los factores que componen la capacidad general sea tan constante que no experimente ningún cambio en ese lapso. Significa más bien que los cambios que se observan no son repentinos sino que ocurren dentro de ciertos límites que pueden ser determinados previamente. Ahora bien, los cambios que experimentan los sujetos debido a las influencias del medio ambiente son de desarrollo muy lento, por lo que se postula que la variable "aptitud académica" no sufre modificaciones significativas en un período breve".

Además, Donoso y Hawes (ibidem:12) señalan que "la eficacia de los predictores empleados (Prueba de Aptitud Académica, Promedio Notas de Enseñanza Media y las Pruebas de Conocimientos Específicas) tienden a variar inversamente a medida que el alumno se desplaza en el sistema. Ello significa que la predicción del rendimiento de los factores señalados sobre los resultados del primer semestre es superior a la que se puede esperar con respecto a lo obtenido en el segundo semestre y así sucesivamente, hasta que llega a un punto, sobre el cual, la predicción se pierde". Pero, en ningún caso se intenta predecir su futuro éxito profesional, pues no se debe enajenar a la universidad como agente de cambio y al propio alumno en su posterior desarrollo personal y profesional.

Por otra parte, Himmel y Maltes (1978b:2-3) indican que "los estudios de validación de un sistema de selección presentan dos problemas fundamentales":

1. La Operacionalización del Rendimiento Académico.

2. La Selección del Modelo de Análisis para evaluar la capacidad predictiva del sistema.

1. La Operacionalización del Rendimiento Académico.

Himmel y Maltes (ibidem:2-3) indica que el rendimiento académico se entiende como un constructo unidimensional. Díaz et al. (op.cit.:3) indican que un constructo es "un rasgo o proceso no observable que explica la conducta observada. Dicho rasgo no es observable en sí mismo sino en sus efectos". En efecto, Himmel y Maltes (op.cit.:4) señalan que mediante un análisis factorial se demuestra "que un factor general subyacente a las notas da cuenta de la mayor proporción de su variabilidad y consecuentemente el rendimiento académico puede operacionalizarse a través de un indicador único". Las materias de evaluación, promoción y eliminación académica de los reglamentos de las Universidades determinan la selección del indicador junto a la estructura, organización y estabilidad del currículum. Una consecuencia de lo anterior, es

que la heterogeneidad existente de los reglamentos de alumnos en los diversos centros de educación superior no permitiría la comparación de los indicadores de rendimiento académico.

Se añade, que la inestabilidad de los curricula de cada carrera en dichos centros tampoco posibilitaría la comparación de los indicadores para las diferentes promociones de una misma carrera.

Sin embargo, Cruz (op.cit.:97-98) indica que "es útil recordar que éste no puede ser interpretado verdaderamente a través de un referente único (las notas), pues está afectado por un sinnúmero de factores, como: cambios de currículum, heterogeneidad de los criterios de evaluación por parte de diferentes profesores en disciplinas o unidades académicas diferentes, variaciones de las técnicas educacionales entre el liceo y la universidad...". Continúa, Cruz (op.cit.:98) que se debe conceptualizar el rendimiento académico universitario como un "constructo" multidimensional, que se puede medir e interpretar a través de un conjunto de variables, tales como: calificaciones de pares, creatividad del estudiante, capacidad de análisis, síntesis, etc. Estos criterios múltiples podrán servir, además, para predecir etapas posteriores de la vida estudiantil".

Así, finaliza Cruz (op.cit.:97-98) que "al definirse el rendimiento académico como un "constructo" multidimensional, se puede llegar a establecer perfiles identificando qué combinaciones lineales de predictores se asocian con qué combinaciones lineales de los referentes del rendimiento".

2. Modelos de Análisis en la Predicción del Rendimiento Académico

Si bien Himmel y Maltes (op.cit.:8-31) exponen diversos modelos de análisis como Tablas de Expectativas por tramos del puntaje de selección, Correlación entre el puntaje de selección y el Rendimiento Académico, Análisis Discriminante y Análisis Canónico, se decide trabajar con el Análisis de Regresión Múltiple, modalidad paso a paso (Stepwise) y el Análisis Factorial, rotación ortogonal modalidad Varimax por considerar éstas técnicas estadísticas como las más adecuadas para los fines de esta investigación.

Ahora bien, una observación importante, en el Análisis del Rendimiento Académico es considerar la conceptualización del mismo. Al respecto, Himmel y Maltes (op.cit.:43) señalan que "uno de los elementos indispensables para la interpretación de los datos es una conceptualización coherente del rendimiento académico universitario", como es relevante asimismo una urgente definición de la dicotomía "éxito-fracaso" académico, la cual indican, referencia al modelo de

formación académica y estructura curricular de la unidad o escuela en una Universidad en particular. Continúan, los autores citados (op.cit.:23) que "éste se ve afectado por un sinnúmero de factores, entre los cuales los más importantes son los cambios de los currículos universitarios, la heterogeneidad de los criterios de evaluación utilizados por distintos profesores en diferentes departamentos y las variaciones de la estrategias instruccionales entre el colegio y la universidad, sin contar la multiplicidad de factores psicológicos y ambientales que pueden determinar el éxito o fracaso en la universidad".

Finalmente, aseguran que la evaluación de un alumno debería ser considerada como una función de la interacción entre profesor y alumno en un medio ambiente educacional determinado. Aún más, Himmel y Maltes (op.cit.:24) indican que "la predicción del rendimiento académico de los estudiantes, implicaría también una predicción del comportamiento evaluativo de los profesores, lo cual en todo caso escapa a las posibilidades de un sistema de admisión".

Muestra de carreras seleccionadas y sus características

Cabe enfatizar especialmente ciertas consideraciones acerca de ciertas características de las carreras seleccionadas que pueden influir en el Análisis de Regresión Múltiple y el Análisis Factorial.

En la muestra de carreras con alumnos egresados, de las cuatro carreras, sólo tres tienen título profesional, poseen régimen curricular anual y la duración es de cinco años: Derecho, Periodismo, Ingeniería Comercial. En cambio, Bachillerato en Humanidades, posee grado académico, tiene régimen curricular semestral y una duración de dos años. Ahora bien, en este grupo de carreras sólo Bachillerato en Humanidades, promoción 1992 y 1993, presenta los antecedentes más recientes a 1994 segundo semestre, período final de recolección de datos. Pero, las restantes carreras, Derecho, Periodismo, Ingeniería Comercial, promociones ubicadas entre 1989 y 1990, presentan los antecedentes más lejanos a 1994 segundo semestre. Así, en éste último grupo significa que la vigencia y contribución de las variables de selección ya indicadas en el rendimiento académico es distinta que la de Bachillerato en cuanto a su análisis e interpretación. En efecto, la actualidad y vigencia de sus predictores es de cinco años de diferencia con respecto a las carreras de los alumnos novatos promoción 1995 primer año (primer semestre).

Por otro lado, en la muestra de carreras con alumnos Novatos, de las cinco carreras sólo tres tienen título profesional y poseen régimen curricular anual: Derecho e Ingeniería Comercial cada una con una duración de cinco años e Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática con una duración de cuatro años. En cambio, las dos restantes son de régimen curricular semestral:

Bachillerato en Humanidades, con una duración de dos años, e Ingeniería en Acuicultura, con una duración de cinco años. Ahora bien, de sólo éste grupo de carreras se puede indicar que la influencia de las variables de selección es homogénea, en el sentido de la vigencia y lo reciente, pues son del año 1995. Se puede suponer que las variables podrían afectar por igual (en la dirección e intensidad) en términos de la capacidad predictiva al rendimiento académico.

Por último, se señala una observación respecto de la orientación de las carreras. En la muestra de carreras con alumnos egresados, existen tres carreras de orientación humanista y una sola científica. En cambio, en la muestra de carreras con alumnos novatos, existen tres carreras de orientación científica y dos humanistas.

2.3. Predictores e Indicadores

2.3.1. Predictores

En la siguiente sección, se considera un breve análisis de los resultados de investigaciones efectuadas acerca de las variables cognoscitivas que abarcan factores de la selección universitaria (se denominan así pues implican desarrollo de la capacidad mental).

Análisis de Variables Cognoscitivas

Resultados de Investigaciones

2.3.1.1. Las notas de la Enseñanza Media

El análisis de ésta variable considera la capacidad predictiva de las calificaciones que corresponden al promedio aritmético de las notas de primero a cuarto año de estudios. Es la variable que presenta la capacidad predictiva más estable y consistente en los estudios analizados en esta tesis ingresando en primer y segundo lugar en los Análisis de Regresión Múltiple. Cruz (op.cit.:45-46) señala que "aunque las notas escolares no pueden ser considerados como un índice enteramente confiable de los conocimientos adquiridos en etapas escolares previas, dado que los métodos de evaluación vigentes en nuestro sistema nacional de educación no permiten analizar comparativamente dicho antecedente -las notas poseen diferentes significados en las distintas asignaturas, para diferentes profesores y en los distintos centros educacionales -ellas se han impuesto y se mantienen como criterio de selección y requisito indispensable para el ingreso a las universidades". En efecto, Vergara y González (op.cit.:220) agregan que han encontrado que los índices de confiabilidad de las calificaciones de los cuatro años de enseñanza media tanto en establecimientos particulares como fiscales se ubican en el intervalo: 0.900 y 0.979, lo cual quiere decir que no existen diferencias significativas en la confiabilidad de las notas.

Con todo, la historia de la capacidad predictiva de las Notas de Enseñanza Media ha evolucionado distintamente en los períodos, en efecto, continúa Cruz, (op.cit.:46) citando a un informe del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (1974) que "los estudios estadísticos considerados, aunque parciales, señalan que de los distintos factores empleados hasta ahora, la P.A.A. y el promedio de notas de la enseñanza media, son los que aparecen como los mejores predictores individuales". Sin embargo, Cruz (op.cit.:46) añade que Himmel y Maltes (1976) en un informe de admisión a la Universidad Católica, indican lo contrario, que "la capacidad predictiva del promedio de notas de la enseñanza media ha disminuido en la relación con la de los demás predictores; mientras que la parte matemática de la P.A.A. y las Pruebas de Conocimientos son las que mejor predicen el éxito académico".

Finalmente, señala Cruz (op.cit.:46) citando a Himmel y Maltes (1978) que "los últimos informes estadísticos revelan que la capacidad predictiva de las notas de educación media ha aumentado significativamente, sobre todo en el 1° semestre universitario, en prácticamente todas las carreras profesionales". En efecto, Vergara y González (op.cit.:220) señalan que en diversos estudios no sólo se ha determinado a las notas de Enseñanza Media como criterios de selección sino como criterios de validez. Los autores recién citados (ibidem:227) indican, en las conclusiones: "la necesidad de considerar las notas de la Enseñanza Media,

convenientemente estandarizadas, como componentes insustituibles y variable importante en los procesos de selección a la enseñanza superior". También, Duchens et al. (1979:19) indican que de un análisis de los coeficientes de correlación, "el mejor predictor de rendimiento para nuestra escuela (de Educación Básica) son las notas de educación media".

Para finalizar, es interesante destacar unas observaciones de Donoso y Hawes (op.cit.:17) que aunque piensan que el tema en cuestión (las notas de la enseñanza media) es un problema con difícil solución por la relatividad de las mismas, aseguran: éstas están asociadas con el nivel socioeconómico y que "si bien a nivel universitario, éstas parecen perder importancia (Himmel y Maltes, 1978; Schiefelbein, 1978) no es menos cierto que en los primeros niveles del sistema presentan una fuerte asociación con los aspectos socioeconómicos".

2.3.1.2. Prueba de Aptitud Académica

El objetivo de la Prueba de Aptitud Académica es medir habilidades verbales y matemáticas. En efecto, Lazo (op.cit.:84) señala que desde 1967 "las universidades chilenas establecieron un sistema de selección basado en pruebas extranjeras, el S.A.T., Scholastic Aptitude Test, de U.S.A., aplicado desde 1926 en ese país, equivalente a la Prueba de Aptitud Académica nacional". Díaz et al.

(op.cit.:4) indican que la Prueba de Aptitud Académica es "una prueba de capacidad general o inteligencia general que mide, esencialmente, la habilidad que el educando tiene para razonar en un contexto verbal y en uno matemático-espacial. Se eligen esos dos contextos porque representan una suerte de perfil general que es indispensable para proseguir cualquier estudio de nivel superior". Continúan Díaz et al. (op.cit.:4), citando a Avila (1978) que "la finalidad primordial de la Prueba de Aptitud Académica es la de poder estimar el desenvolvimiento futuro de un individuo partiendo de la información contenidas en las respuestas a los estímulos que se consideran representativos de las habilidades que se desea medir".

La batería de pruebas de selección para admisión que emplean las universidades chilenas se conforma actualmente por la Prueba de Aptitud Académica, las Pruebas de Conocimientos Específicos en Matemáticas, Física, Ciencias Sociales, Química, Biología, Historia y Geografía de Chile, y además, el promedio de notas de los cuatro años de la enseñanza media.

2.3.1.3. Parte Verbal de la Prueba de Aptitud Académica

Díaz et al. (op.cit.:5) indican de la prueba de aptitud verbal que "las subpruebas que conforman la Prueba de Aptitud Académica Verbal miden

habilidades específicas y básicas que constituyen un conglomerado y dependen fundamentalmente del aspecto semántico del lenguaje ". En efecto, Lazo (op.cit.:84) sostiene que la aptitud verbal es "un instrumento que mide la extensión o calidad del vocabulario, la capacidad de razonamiento analógico con símbolos verbales, la habilidad para discriminar el significado preciso y el uso correcto, lógico y gramatical de una palabra en un contexto y la capacidad de comprensión de lectura".

En base a los resultados anteriores, Cruz (op.cit.:86) asegura que se debe analizar la PAA verbal "dado la baja capacidad predictiva que ella ha venido demostrando...". Himmel y Maltes (1978), citados por Cruz (op.cit.:86) indican que "este hecho llama la atención, por cuanto la PAA verbal es una prueba altamente confiable, que durante los años iniciales de su uso tenía una capacidad predictiva bastante adecuada... y, resulta difícil de creer que la capacidad de razonamiento verbal no sea, actualmente, un factor determinante del rendimiento académico en Chile".

Asimismo, Zabalza (1973:46) señala respecto de las correlaciones entre los predictores (parte verbal, matemática y promedio de la Prueba de Aptitud Académica, las notas de la educación media) y el número de créditos aprobados en el primer semestre en el área humanista que "los índices de correlación

correspondiente a la parte verbal son los más bajos, negativos en su mayoría, aunque no significativos. Esto llama poderosamente la atención en las carreras humanistas, donde era de esperar una alta correlación positiva". Himmel y Maltes (1979:51) en las conclusiones afirman que "la incidencia de la parte verbal de la Prueba de Aptitud Académica es prácticamente nula para todas las carreras examinadas".

2.3.1.4. Parte Matemática de la Prueba de Aptitud Académica

Himmel et al. (op.cit.:10) indican que la aptitud matemática "mide la capacidad del sujeto para realizar operaciones matemáticas elementales, analizar lógicamente situaciones, codificar y decodificar símbolos y resolver situaciones problemáticas. Estos procesos mentales se ubican en el contexto de la Aritmética, Algebra y Geometría, con los contenidos de estas disciplinas de la matemática que corresponden a los programas de estudios de la Educación General Básica y el primer año de Educación Media".

Por otra parte, respecto de los resultados de ciertas investigaciones, Zabalza (op.cit.:44) señala respecto de las correlaciones entre los predictores (parte verbal, matemática y el promedio de la P.A.A., las notas de educación media) y el promedio ponderado de notas universitarias del segundo semestre,

que "se aprecia un cambio notable positivo en el área científica y en cada una de las especialidades si se toma como variable predictora la parte matemática de la P. Aptitud Académica. Esto significa que esta prueba realiza una mejor predicción a largo que a corto plazo en las especialidades científicas". Asimismo, Cruz (op.cit.:23) indica que "es la parte matemática de la P.A.A. la que presenta valores más significativos, mientras que la parte verbal no alcanza el nivel de significación exigido".

2.3.1.5. Promedio de la Prueba de Aptitud Académica

El concepto de la variable promedio de la Prueba de Aptitud Académica comprende el promedio aritmético entre el puntaje de la parte Verbal y el puntaje de la parte Matemática. No constituye un componente de la actual batería de selección empleado para ingresar a la universidad. No existen investigaciones que consideren su participación, o por lo menos el autor los desconoce. La presente tesis, a la luz de los resultados obtenidos, estima que quizá pueda ser ventajoso considerarse propiamente como un factor de selección ponderado por áreas de carreras.

Con todo, Rojas y Bochieri (1983:53) indican que "el puntaje promedio de los rezagados, o promociones anteriores, es superior al de la promoción". En

efecto, dicen que "en la parte verbal y en la Prueba de Aptitud Académica promedio se observa que a mayor cantidad de años de rezago, mayor es el puntaje obtenido. No ocurre así en la parte matemática". Asimismo, Donoso y Zunino (1983:41) explican que tales diferencias "no se encuentran en el instrumento de medición..., sino en "los cambios que experimentan los sujetos como producto de su desarrollo emocional y también de las influencias del medio al que pertenecen". Donoso y Hawes (op.cit.:7) señalan al respecto que un 35 % de los postulantes anuales provienen por las causales bajo análisis, es decir, egresos anteriores al año directo de ingreso a la universidad, porcentaje que ha permanecido invariante durante los últimos años (Universidad de Chile, 1982), por no haber ingresado el año que "le correspondía", o haber ingresado a la universidad y haber sido eliminado a fines del primer semestre".

2.3.2. Indicadores

Himmel y Maltes (op.cit.:6) señalan que la operacionalización plantea varias formas de construcción de los indicadores de rendimiento académico :

1. Suma de notas.
2. Promedio aritmético y/o ponderado de notas.
3. Notas estandarizadas.
4. Porcentaje de créditos aprobados.

Indican los autores citados (op.cit.:6) que éstos criterios "no han mostrado superioridad con respecto al Promedio Ponderado de Notas como indicador del Rendimiento Académico". En estos indicadores, continúan, influye notablemente la conceptualización y valoración del crédito (tiempo semanal y/o semestral trabajado) y del curriculum (rígido, semiflexible, flexible).

Gaete (1993:2) señala que la investigación del Rendimiento Académico "involucra la utilización de por lo menos dos tipos de Indicadores: el primero es el promedio ponderado de notas (en los dos semestres del 1er. año de estudios) y el promedio ponderado anual; el segundo es el porcentaje de créditos aprobados por el alumno en cada semestre y el porcentaje total de créditos (o horas) aprobadas durante el primer año". Añade el mismo autor, que el primer indicador o promedio ponderado de notas se obtiene a partir del cuociente entre: la suma de productos del número de créditos de cada ramo, multiplicado por la nota correspondiente y el número de créditos (u horas). Gaete (ibidem:2) señala que el segundo indicador o porcentaje de créditos u horas aprobadas, "es la razón entre el número de horas aprobadas y el número de horas que inicialmente inscribió el alumno. El resultado de esta división, se multiplica por cien a fin de expresar en porcentaje el resultado". Finaliza, el autor referido (ibidem:2) asegurando que "en general se escogen ambos indicadores para medir el rendimiento académico debido a que el indicador "notas" presenta una baja

confiabilidad sobre todo en el 1° y 2° semestres de la Universidad, debido a las siguientes razones:

- a) Existe una heterogeneidad en los sistemas y criterios de evaluación.
- b) Muchas investigaciones han encontrado dificultades para interpretar el rendimiento académico empleando exclusivamente las notas.
- c) El alumno durante el 1° y 2° semestre, que ingresa, se ve afectado por una serie de nuevas presiones:
 - cambio en los currículos universitarios.
 - heterogeneidad de criterios de evaluación utilizados por distintos profesores en diferentes Departamentos.
 - variaciones en las estrategias instruccionales entre el colegio o escuela y la Universidad.

Finalmente, la Universidad Nacional Andrés Bello operacionaliza el Rendimiento Académico en el Promedio Ponderado Acumulado de notas (P.P.A.) que considera las calificaciones de las asignaturas aprobadas y/o reprobadas en cualquier oportunidad ponderadas por el número de créditos.

2.4. Conceptos acerca del Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial .

En esta sección, intentaremos ofrecer una breve exposición de los conceptos básicos de los análisis estadísticos multivariados aplicados en esta investigación: Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial. No se realizan consideraciones ni matemáticas ni geométricas acerca de tales análisis, pues están más allá de los objetivos de este estudio, sino desde el punto de vista del usuario que interpreta adecuadamente los resultados estadísticos.

2.4.1. Análisis de Regresión Múltiple

Un método estadístico habitual de predicción del Rendimiento Académico es el Análisis Multivariado denominado Regresión Múltiple, el cual es utilizado para predecir el valor de una variable dependiente conociendo el valor y la influencia de las variables independientes. Ahora bien, se entiende por la variable dependiente (consecuente) la conducta o fenómeno que requiere de explicación o que debe explicarse. Asimismo, se entiende por la variable independiente (antecedente) aquella que condiciona, explica o determina la presencia de otro fenómeno y puede ser manipulada por el investigador. En el Análisis de Regresión Múltiple, la variable dependiente se mide por escalas de intervalo, o, de razón. A continuación, se esboza una introducción general al Análisis de

Regresión Múltiple realizada por distintos autores.

En una primera opinión, por un lado, Himmel y Maltes (1981 :20) señalan que "el análisis de regresión es una herramienta estadística para evaluar la relación entre una variable independiente y una dependiente de naturaleza continua (regresión simple) o entre una combinación lineal de variables independientes y una dependiente (regresión múltiple)". Asimismo, sobre la naturaleza de tales variables, Chao (1993:274) indica que "en un problema de regresión la variable independiente X no es aleatoria porque sus valores son fijos o están precisamente dados; la variable dependiente Y es una variable aleatoria puesto que sus observaciones se toman al azar de distribuciones de probabilidades con la condición que X ha ocurrido".

En una segunda opinión, por otro lado, Padua (1992:292) indica que el Análisis de Regresión Múltiple puede "ser utilizado ya sea para descripción de las relaciones entre variables o como instrumento para la inferencia estadística". Continúa, Padua (ibidem:292) que como instrumento descriptivo es útil para:

1. "Encontrar la mejor ecuación lineal de predicción y evaluar su eficiencia predictiva.

2. Evaluar la contribución de una variable independiente en particular o un conjunto de variables independientes.

3. Encontrar relaciones estructurales y proveer explicaciones para relaciones complejas de variables múltiples".

En una tercera opinión, asimismo, Walpole (1990:437) señala que "la ecuación de regresión múltiple pretende realizar uno de los tres objetivos:

1. Obtener estimaciones de coeficientes individuales en un modelo completo.

2. Rechazar variables para determinar cuáles tienen un efecto significativo en la respuesta.

3. Llegar a la ecuación de predicción más efectiva."

Añade, Walpole (ibidem:437) que en el primer objetivo "se sabe a priori que todas las variables tienen que incluirse en el modelo; en el segundo objetivo, (la predicción es secundaria) y los coeficientes de regresión significativos son relevantes; en el tercer objetivo, la calidad de la respuesta estimada de Y es importante".

A continuación, se sigue una explicación de los conceptos relevantes de la Regresión Múltiple analizados e interpretados en esta investigación: Coeficiente de Correlación Múltiple, Coeficiente de Determinación Múltiple (proporción de la varianza explicada), el nivel de Significación, contribución de las Correlaciones Parciales de las variables independientes (valores Beta).

Coeficiente de Correlación Múltiple

El primer concepto en destacar es el Coeficiente de Correlación Múltiple. Cortada de Kohan (1978:338) indica que "la correlación múltiple trata del cálculo de las ponderaciones o pesos (weights) que producen la correlación máxima posible entre una variable que se toma como "criterio" y la suma ponderado de otras dos o más variables que se consideran "predictivos". La relación entre las variables independientes y la dependiente se mide por el Coeficiente de Correlación Múltiple, usualmente simbolizado por la letra "r".

Esta "r" (correlación múltiple), indica Cortada de Kohan (ibidem:343) que "se relaciona con la intercorrelación de las variables independientes así como también con su correlación con la variable dependiente". Continúa, éste último autor (ibidem:352) asegurando que "una correlación múltiple aumenta cuando el tamaño de la correlación entre la variable dependiente y las independientes

aumenta. Y una "r" aumenta cuando el tamaño de las intercorrelaciones entre las variables independientes disminuyen". Himmel y Maltes (op.cit.:30) señalan que tal Coeficiente es "un indicador que establece el grado en el cual se asocian la variable dependiente con la independiente". Añaden, los mismos autores (op. cit.:30) que el coeficiente posee una magnitud y un signo, siendo la primera "un indicador del grado en el cual se asocian dos variables", y el segundo, indica "la dirección de la asociación, si es positivo, significa que las variables están asociadas en ese sentido (a medida que aumenta X, aumenta Y).

Continúan, Himmel y Maltes (op.cit.: 33) indicando que "la mayoría de los coeficientes de correlación varían en un rango de -1 (asociación perfecta negativa) a +1 (asociación perfecta positiva). Cuando el coeficiente de correlación es cercano a cero (0) se dice que hay escasa evidencia para una asociación lineal entre X e Y, lo cual no significa que las variables no estén asociadas, pues puede existir otro tipo de asociación entre ellas". Por ejemplo, funciones exponenciales, logarítmicas, que no son del caso especificar.

Por otra parte, Freund y Simon (1994:467) señalan que la interpretación del coeficiente de correlación puede presentar algunos riesgos "Primero, a menudo se considera que r mide sólo la fuerza de relaciones lineales; por otro

lado, se debe recordar que una correlación fuerte (un valor de r cercano a -1 o +1) no implica necesariamente una relación causa-efecto".

Coefficiente de Determinación Múltiple

El segundo concepto relevante es el Coeficiente de Determinación Múltiple, usualmente simbolizado por la letra r elevada al cuadrado, o " r^2 ". En efecto, Himmel y Maltes (op.cit. :30) indican que se interpreta como "la proporción de la variabilidad o varianza explicada de Y que se "debe" a X o que se "explica" por X ". Expresado de otra forma, es el porcentaje de variación explicada en la variable dependiente debido a las variables independientes. Añaden, que es posible discriminar una diferencia significativa entre las proporciones de varianza explicada por los diferentes predictores, eliminando de éstos los que resultan con una baja capacidad explicativa.

Asimismo, Chao (op.cit.:274) de tal Coeficiente sostiene que "la varianza total (r^2) = varianza explicada + varianza no explicada", o dicho de otra forma, " r^2 representa la proporción de la variación (varianza) total que se explica o puede ser explicada al introducir la variable independiente X ". Finaliza, Chao (op.cit.:274) que "se podría pensar que $r = 0.5$ (o coeficiente de correlación múltiple) es indicativo de linealidad, pero un coeficiente de Determinación $(0.5)^2$

= 25 % explica que sólo el 25 % de variación de Y se explica por X". O sea, por ejemplo, si la carrera de Ingeniería de Acuicultura obtiene un r^2 de 25 %, sólo explica ese 25 % y no explica por diversos motivos el 75 %, lo cual es bastante en términos de porcentaje. Conforme a la literatura, lo ideal es que se acerca al 50 % por lo menos.

Nivel de Significación.

El tercer concepto es destacar es el del nivel de significación. Himmel y Maltes (op.cit.:35) indican que "cuando se dice que un coeficiente es significativo al 1 %, significa que la probabilidad de encontrar un valor igual o menor que el observado es menor que encontrarlo al azar una vez en cien. Este juicio se llama el nivel de significación y se simboliza consensualmente por la letra "p". Así, por ejemplo, $p < 0.001$ significa que encontrar, al azar, un valor igual al observado es menor igual a uno en mil, bajo el supuesto que la hipótesis de nulidad es verdadera.

Habitualmente, el investigador no encuentra significativa una relación cuando $p > 0.05$ ". El nivel de significancia escogido en la presente tesis es de 1% en el análisis de Regresión Múltiple, esto es, en términos de Hernández et al.

(op.cit.:378) "implica que el investigador tiene un 99 % (confianza) en su favor para generalizar sin temor y un 1 % (riesgo) en contra (0.99 y $0.01=1.0$)"

Contribución de las Correlaciones Parciales de las variables independientes

El cuarto concepto a explicar corresponde a las Correlaciones Parciales de las variables independientes. Cortada de Kohan (op.cit.:347) indica que "los coeficientes beta se llaman coeficientes de regresión parcial estándar. Se llaman estándar o típicos porque se usarían si se hubieran empleado medidas estándar para todas las variables. Se dice que son parciales porque como en el caso del coeficiente de correlación parcial los efectos de las otras variables se mantienen constantes". Al respecto, Himmel y Maltes (op.cit.:36) indican que en los modelos de Regresión Múltiple "el problema consiste en encontrar un conjunto de pesos o ponderaciones para las variables independientes de modo que se maximice la correlación entre sus efectos combinados y la variable dependiente". Los coeficientes de regresión parcial (Beta) se denominan correlaciones parciales. Así, tales betas indican la influencia que tiene cada variable independiente sobre la dependiente. De este modo, se determina la contribución de las correlaciones parciales de las variables independientes. Y, como ya se señaló, se denomina coeficiente de correlación múltiple "al coeficiente de asociación entre la combinación maximizada de las variables independientes y la dependiente".

Por último, se indica que en éste estudio las variables independientes o predictores son el promedio final de notas de la Enseñanza Media, el puntaje de la parte Verbal, matemática y el promedio de la prueba de aptitud académica. La variable dependiente o indicador es el Rendimiento Académico de cualquier año y nivel (primer año primer semestre para novatos como del último año de estudio para los egresados).

2.4.2. Análisis Factorial

El Análisis Factorial es una técnica estadística multivariada para determinar el número mínimo de construcciones o factores que se necesitan para explicar las intercorrelaciones entre un grupo de variables. Genera normalmente un número de factores menor que el de variables; trata de indagar qué proporción de la variabilidad de los datos iniciales tiene su origen en cada uno de esos factores o se halla asociada con ellos (Sachs, 1983). El Análisis Factorial, según indica Brown (1980:165) proporciona tres tipos importantes de información: (1) la cantidad de factores que se necesitan para explicar las intercorrelaciones entre las variables; (2) los factores que determinan la ejecución en cada variable, y (3) la cantidad de varianza de las variables que explican los factores. Debido a que el proceso del Análisis Factorial es complejo y hay una gran variedad de métodos de cálculo para efectuar el análisis, sólo tomaremos en

consideración la lógica general del procedimiento. A continuación, se esboza una introducción al Análisis Factorial realizada por distintos autores.

Una primera opinión corresponde a Hernández et al. (op.cit.:420) que indican que es "un método estadístico multivariado que determina el número y la naturaleza de uno o más constructos que están subyacentes en un conjunto de mediciones". Definen un constructo como un atributo que explica un fenómeno. Continúan, Hernández et al. (ibidem:419) que el Análisis Factorial comprende "diversas variables, independientes o dependientes proporcionando la varianza explicada y su nivel de medición es necesariamente por intervalos o razón".

Una segunda opinión de Himmel y Maltes (op.cit.:94) señala que "el objetivo primordial del Análisis Factorial es la reproducción, tan precisa como sea posible, de la matriz original de intercorrelaciones entre las variables. De ello se deduce que la correlación original entre dos variables cualesquiera J y K puede ser explicada por la naturaleza y extensión de sus pesos factoriales comunes". Himmel y Maltes (ibidem:92) indican que "los factores comunes dan cuenta de las correlaciones entre las variables en tanto que cada factor único da cuenta de la varianza restante (incluyendo el error) de la variable J". Continúan, los mismos autores (ibidem:92) señalando que el modelo factorial se basa "en el supuesto de la aditividad (suma) de los componentes de la varianza de una variable J. Se dice

que la varianza total de una variable J puede subdividirse en varianza común, específica y de error. Las dos primeras varianzas combinadas constituyen la varianza confiable de una variable y su indicador es el coeficiente de confiabilidad". Así, una de las funciones de modelo factorial es también analizar la varianza común.

La tercera opinión es de Sierra (1991:58) que indica que se emplea el Análisis Factorial "para el examen y la interpretación de las correlaciones halladas entre un grupo de variables con objeto de descubrir los posibles factores comunes a todas ellas". Continúa, Sierra (ibidem:58) indicando que "se supone que las intercorrelaciones altas entre un grupo de variables se deben a ciertos factores o variables generales que representan a dicho grupo". Respecto de la interpretación de los factores, elementos constituyentes de la matriz de correlaciones, Padua (op.cit.:321) indica que "los factores de carga varían de -1.0, pasando por 0, hasta +1.0 y se interpretan de la misma manera que un coeficiente de correlación".

Por último, Padua (op.cit.:312) señala que el Análisis Factorial "nos permite detectar la existencia de ciertos patrones subyacentes en los datos de manera que estos pueden ser reagrupados en un conjunto menor de factores o

componentes "o en términos simples, explica un fenómeno complejo, Rendimiento Académico, en función de determinadas variables.

A continuación, basado en Padua (op.cit.: 312-313) se sigue una explicación de los conceptos relevantes de el Análisis Factorial analizados e interpretados en esta investigación: los factores de carga iniciales, los pesos para estimar variables a partir de factores, los pesos para estimar factores a partir de variables, los coeficientes de correlación entre factores y variables, y la matriz de correlaciones para los factores terminales, según la solución ortogonal rotada.

Los factores de carga iniciales.

Padua indica que cuando existe un sólo factor se dice que el conjunto de variables es puro, o saturado, o cargado con el factor; cuando hay más de un factor, se dice que el conjunto es factorialmente complejo. Este cuadro nos informa tanto sobre el número de factores como de la magnitud de la carga o restauración de cada variable en cada uno de los factores iniciales. Los factores de carga varían de -1.0, pasando por 0, hasta +1.0 y se interpretan de la misma manera que un coeficiente de correlación (de hecho los factores de carga expresan la correlación entre las distintas variables y los factores). Las comunalidades son la suma de los cuadrados de los factores de carga en una

variable y expresan el factor de varianza común: $h^2 = (f^2_1) + (f^2_2) + \dots (f^2_n)$. En la presente tesis la comunalidad no se analiza. Con base en la matriz inicial, el investigador puede decidir sobre la cantidad final de factores a retener.

Los pesos para estimar variables a partir de factores.

Contiene los pesos de regresiones de los factores comunes y nos informa sobre la composición de una variable en términos de factores hipotéticos. Esta matriz es rotada y nos permite expresar la variable como una combinación de variables independientes, sean éstas definidas o inferidas.

Los pesos para estimar factores a partir de variables.

Provee los medios para estimar puntajes en los factores a partir de las variables observadas.

Correlación entre factores y variables.

Proporciona el coeficiente de correlación entre cada variable y cada factor. La solución es rotada e idéntica a lo que señala el apartado de los pesos para estimar variables a partir de factores.

La matriz de correlaciones para los factores terminales.

Expresa en forma de matriz, las correlaciones entre cada variable y cada factor. La interpretación de los cuadros es diferente, según la solución haya sido ortogonal u oblicua.

De Padua (1992:313-321) enfatizamos tres pasos fundamentales en el Análisis Factorial: Preparación, Factorización, Rotación.

A) Preparación.

El citado autor indica que consiste tanto en el planteo del problema a tratar, cuanto a la formulación de hipótesis y recolección de datos.

B) Factorización.

Padua (ibidem:314) indica que la "factorización trata de poner manifiesto por métodos matemáticos cuántos factores comunes es preciso admitir para explicar los datos originales o la matriz de intercorrelaciones". Señala, que ya sea que los factores sean definidos o inferidos, los factores iniciales son extraídos de tal manera que sean independientes los unos de los otros, esto es,

factores que sean ortogonales. Existen diferentes tipos de Factorización para emplear en el Análisis Factorial: principal sin interacción, principal con interacción, canónica de Rao, alfa Factorización, imagen Factorización. En este trabajo se utiliza la factorización principal con interacción. Padua (ibidem:315) indica que "los cinco métodos tienen de común las siguientes características: todos los factores son ortogonales; los factores son colocados en orden según su importancia; el primer factor es comunmente el factor general(es decir, tiene un factor de carga significativa en cada variable); el resto de los factores tienden a ser bipolares (algunos factores de carga son positivos y otros son negativos)".

C) Rotación.

Padua (ibidem:317) señala de la Rotación que es un procedimiento que "trata de encontrar una estructura tal que un vector aparezca como una función de un mínimo número de factores". Como señala Padua, este paso del análisis factorial comprende diversas estrategias para una óptima solución elegidas por el investigador.

En el Análisis Factorial, se plantean métodos de rotación ortogonal u oblicuos. Los primeros u ortogonales "proporcionan factores terminales no correlacionados, mientras que en los oblicuos éstos pueden estar correlacionados".

La extracción de factores origina una solución inicial que puede o no resultar en una estructura con significado. Por medio de la rotación es posible interpretar de forma más adecuada los resultados. Además, Padua (ibidem:317) indica que "una razón adicional para la rotación, es que los factores de carga en la solución no rotada, dependen muy fuertemente en el número de variables. los factores rotados son más estables. En fin, el objetivo de la rotación es la obtención de factores teóricamente significativos". En la presente investigación se utiliza la rotación ortogonal.

Existen tres tipos de rotación ortogonal: Quartimax, Varimax, Equimax. Indica Padua (ibidem:319) que la rotación Quartimax "sigue el principio del máximo de complejidad en una variable, mediante la rotación de los factores iniciales de tal manera que el factor de carga se concentre en un factor, haciendo que el peso de los otros factores se acerque lo máximo al valor cero (0). Este método destaca la simplificación de las líneas, por lo tanto el primer factor rotado tiende a ser un factor general. Los siguientes factores tienden a ser subconglomerados de variables". A su vez, Padua (ibidem:320) indica que la rotación Varimax se "concentra en la simplificación de las columnas de la matriz inicial. Es el método de uso más generalizado". Nunnally y Bernstein (1995:569) indican que "el Varimax de Kaiser (1958) enfocó el problema de la rotación analítica ortogonal al maximizar la suma de varianzas de los cuadrados de los

elementos estructurales en las columnas de la matriz estructural en lugar de hacerlo en las hileras. Esto tiende a producir algunas correlaciones altas y algunas bajas en cada columna de la matriz". Y por último, Padua (op.cit.:320) señala que la rotación Equimax es "un método intermedio a los dos anteriores. En vez de concentrarse en la simplificación de las líneas (quartimax) o en la simplificación de las columnas (varimax), equimax trata de lograr algo de cada una de esas simplificaciones".

2.4.3. Detección de Problemas del Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial.

Los análisis estadísticos multivariados del Modelo de Regresión Múltiple y el Análisis Factorial, deben considerar diversos posibles problemas en el sentido de disponer de los elementos necesarios y relaciones técnicas para su ejecución. En efecto, Cruz (op.cit.:93) señala que "el actual modelo de análisis de la predicción de rendimiento académico, no obstante sus méritos, tiene una serie de limitaciones -como advierten muy bien Himmel y Maltes- que lo hacen inadecuado como para formular una política sobre la ponderación de los factores de selección".

A continuación, según los expertos se señalan los problemas más relevantes:

1) No relacionar adecuadamente el tamaño muestral y el número de Predictores. Himmel y Maltes (op.cit.:13-14) indican que se puede llegar a un modelo sobreestimado "si el número de Predictores es muy alto en relación al tamaño de la muestra". Se requiere necesariamente que "el mínimo número de casos por Predictor debe ser alrededor de 10". También, se llega a un modelo subestimado si "el tamaño muestral es demasiado grande en relación al número de Predictores". Así, el número de grados de libertad aumenta mucho reduciéndose la proporción de varianza explicada y de la correlación múltiple. Problemática especialmente relevante para ambas técnicas estadísticas multivariadas, esto es, del análisis de Regresión Múltiple y el Análisis Factorial.

2) Cruz (op.cit.:94) indica que la ecuación de regresión múltiple "tiene validez para una muestra específica. Usar dicha ecuación, como un conjunto de ponderaciones "óptimas", para un proceso de selección posterior no se justifica a menos que se conozca por anticipado el conjunto de características de la nueva población". También, problemática especialmente relevante para ambas técnicas estadísticas multivariadas mencionadas en el presente acápite.

3) Continúa, Cruz (op.cit.:94) indicando que para evitar utilizar ecuaciones de regresión como la modalidad del método directo, "en que se van incorporando a la ecuación todos los predictores, cualesquiera sea su correlación con el criterio (variable dependiente), produce pobres estimadores generalmente". En efecto, "es más lógico construir la ecuación por el método "step-wise" (paso a paso) que consiste en ingresar a la ecuación, en un primer paso, el predictor más altamente correlacionado con el rendimiento (el mejor predictor); en un segundo paso, la variable independiente que en conjunto con la primera, produce la mejor predicción. Y, así sucesivamente, hasta que ninguna otra variable añada significación al coeficiente de correlación múltiple". A su vez, Guilford y Fruchter (1984:348-349), respecto del Análisis de Regresión Múltiple, formulan la problemática de la modalidad Step-wise de la siguiente manera "se plantea la cuestión general de si una variable añadida contribuye suficientemente a las predictoras que ya están en el compuesto como para que se justifique su inclusión. Hay una respuesta estadística a este problema. La solución está en lo que se llama un análisis de regresión Múltiple por etapas (step-wise). El procedimiento selecciona luego por etapas de cálculo la prueba que aportaría la mayor ganancia en predicción. Estas operaciones es mejor entregarlas a un ordenador, el cual, a esta altura, hallaría la "r" múltiple para la combinación de las dos mejores variables predictoras, y efectuaría un contraste "F" para determinar si el nuevo "r" es mayor de modo significativo que la correlación sin

la última adición. La adición de variables cesaría cuando la probabilidad asociada al "F" obtenido aumentara por encima de un nivel alfa adoptado". En el presente caso, el nivel alfa adoptado es 0.15. Ahora bien, la rotación ortogonal del Análisis Factorial posee tres modalidades de rotación: Quartimax, Varimax, Equimax. Se elige la opción Varimax, por ser la más adecuada para este tipo de investigaciones conforme a Nunnally y Bernstein (1995:563).

Los expertos estadísticos recomiendan utilizar la ecuación de regresión múltiple paso a paso (step-wise), en términos de costo y tiempo para no calcular demasiadas o todas las regresiones para los predictores e indicadores si estos fueran muchos. Himmel y Maltes (op.cit.:16) definen la regresión stepwise como "la técnica que consiste en calcular una secuencia de ecuaciones de regresión; en cada paso de la secuencia se añade o se suprime un predictor. El criterio para éste puede formularse en términos de reducción de la suma de cuadrados de error, coeficiente de correlación parcial o la prueba F".

4) Himmel y Maltes (op.cit. :43) señalan que "aunque el modelo tenga a la base el supuesto de la distribución normal multivariada de todas las variables, definidas como aleatorias, este supuesto rara vez se cumple en la realidad, ya que las variables independientes se suelen considerar como fijas, en la medida en que se encuentran bajo el control del investigador. Por otra parte, aunque la variable

dependiente puede considerarse aleatoria, la realidad es que es muestreada en distintos puntos o niveles de las variables independientes".

5) Cruz (op.cit.:93) añade que " pese a las precauciones anteriores y suponiendo que se tiene un conjunto de predictores que no están altamente correlacionados entre si (es decir, que son multicolineales) la correlación múltiple que se alcanza en el análisis del rendimiento académico universitario no sobrepasa 0.5 a 0.6 . A lo más, un 30 a 40% de la varianza se explica por el conjunto "óptimo" de predictores".

Por otra parte, Donoso y Hawes (op.cit.:15) indican que "usualmente se asume que los predictores empleados (Prueba de Aptitud Académica, Prueba de Aptitud Académica Verbal, Prueba de Aptitud Académica Matemática, Notas de Enseñanza Media, Prueba de Conocimientos Específicos) poseen un comportamiento independiente entre si, lo cual no es verdad, ya que en la realidad están asociados y estadísticamente posee un alto grado de multicolinealidad. Esto significa que las predicciones que se basan sobre indicadores con las características señaladas son poco estables, ya que pueden estar sobre o sub dimensionadas, por efecto de no poseer una alta estabilidad temporal, implica que están afectos a errores, los que pueden derivarse de

cambios en los requerimientos de formación de los sujetos o también pérdida del factor predictivo a medida que se aleja de la ocurrencia de la predicción".

Luego, Cruz (op.cit.:93) señala que las cifras mencionadas "permiten concluir que los predictores, por una parte, no son los más significativos (haciendo necesaria su modificación) y por otra parte, no han sido medidos en forma confiable (por lo que es preciso cambiar los instrumentos de medición) ".

6) Según Brown (1980:200-201), una fortaleza del Análisis Factorial, tipo exploratorio, es "la reducción de un número mayor de diversas medidas a otro menor de medidas más puras. Además de de reducir el número de construcciones y proporcionar evidencias sobre la correlación entre los factores, el procedimiento debe aclarar la naturaleza y la definición de las construcciones, demostrando que varias pruebas (variables) miden el mismo concepto".

Sin embargo, también se observan algunas críticas. Continúa, el mismo autor (ibid:200) indicando que "una de las más comunes es la de que no se obtiene nada mediante el análisis factorial que no entre en él; o sea, que no se encontrará un factor a menos que se incluyan las pruebas (variables) que lo midan como dato de entrada de información". Aunque esto es verídico, tal crítica también es válida para cualquier otro tipo de análisis. Por otro lado, añade "se

podrían obtener resultados diferentes dependiendo de cuál de los diversos métodos de factorización se utilice." Una pregunta relevante se refiere a si se debe suponer que los factores mismos están correlacionados (factores oblicuos) o son independientes (factores ortogonales)". Esto se resuelve solamente con la determinación del procedimiento que proporcione el mayor poder de explicación. Finalmente, existe el problema de la denominación. Brown, (ibidem:201) indica que "puesto que el dar nombre a un factor es un proceso subjetivo y los resultados de un análisis factorial no están con frecuencia bien definidos, no siempre resulta evidente la denominación apropiada para el factor. En esas circunstancias, se pueden asignar nombres diferentes a los factores, creando una mayor confusión, en lugar de aclarar las cosas".

Himmel y Maltes, aseveran las dificultades de interpretación del Rendimiento Académico estableciendo diversos factores que afectan a dicho constructo: cambios en los currículos universitarios, heterogeneidad de los criterios de evaluación aplicados por los distintos profesores de distintas Escuelas, las diferencias de las estrategias pedagógicas entre el Colegio y la Universidad.

Al respecto, en términos factoriales, el constructo corresponde al concepto del Rendimiento Académico, fenómeno que es influenciado por predictores cognoscitivos: el promedio final de notas de la Enseñanza Media, el

puntaje de la parte Verbal, matemática y el promedio de la prueba de aptitud académica, y una variable no cognitiva como la edad de ingreso a la Universidad. En este sentido, el constructo explicativo o Rendimiento Académico genera factores o "variables artificiales" que lo representan y son comunes finalmente al fenómeno del Rendimiento Académico.

Ahora bien, en éste estudio en la muestra de carreras seleccionadas, el número total de los alumnos Egresados son 275 sujetos, los cuales terminaron sus estudios entre 1993 y 1994 segundo semestre. El número total de los alumnos Novatos de la promoción 1995 en primer año (primer semestre) son 592 sujetos. Se excluyen los traslados y casos especiales tanto en los alumnos egresados y novatos. Los predictores son cuatro variables independientes, las Notas de la Enseñanza Media, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, el promedio de la Prueba de Aptitud Académica y un indicador o variable dependiente que corresponde al Rendimiento Académico. Cabe destacar, que después de aplicado el Análisis Factorial se seleccionan las variables y los factores relevantes, según los valores de mayor o igual a 1.0 de las raíces latentes y la varianza explicada por los factores rotados conforme a Nunnally y Bernstein (op.cit.:542), y luego, se procesan tales variables por el Análisis de Regresión Múltiple para cada carrera

en las muestras seleccionadas, como se analiza en la sección cuarta "Etapas en el procesamiento de los Datos".

Himmel y Maltes (op.cit.:23) señalan que puede concluirse para la Regresión Múltiple, y para el análisis Factorial, que todos o algunos de "los predictores utilizados no son los más significativos y por consiguiente, es preciso modificarlos", además que "los predictores no se han medido en forma confiable y por lo tanto es necesario cambiar los instrumentos de medición". Terminan, Himmel y Maltes (ibidem:23) que "a pesar de todas las precauciones anteriores, y aún considerando que se tiene un conjunto de predictores que no sean multicolineales (es decir, que no estén correlacionados entre si) el porcentaje máximo de varianza explicada por variables cognoscitivas se encuentra alrededor del 50 %. Estos resultados han sido obtenidos tanto en Chile (Maltes et al, 1968; Zabalza, 1974; Meza, 1975) como en el extranjero (Boe, 1964; Hearnden, 1973; Lavin, 1965; Lenning y Maxey, 1973 ; Powell, 1973; Petry y Craft, 1976) ".

3. METODOLOGIA

3.1 Población y Muestra

3.1.1. Población

La población la constituyen los alumnos de todas las carreras que entre 1989 y 1995 ingresaron a primer año primer semestre vía Prueba de Aptitud Académica a la Universidad Nacional Andrés Bello en la Región Metropolitana.

3.1.2. Muestra

En este estudio, el concepto de la muestra corresponde a una muestra no probabilística o intencional, pues según Hernández et al. (op.cit.:231-235) indican "la selección de elementos (sujetos u objetos) dependen del criterio del investigador".

Ahora bien, la muestra de carreras seleccionadas con alumnos Egresados (N:275) depende de dos condiciones: por un lado, por las carreras que entre 1993 y 1994 segundo semestre tengan alumnos Egresados y por otro lado, según Himmel y Maltes (1981:101) por las carreras que presenten un mínimo de 10

Las carreras y el número de alumnos Egresados por año y semestre se presenta en la siguiente Tabla:

TABLA N° 1. NUMERO DE ALUMNOS EGRESADOS.

CARRERA	1993 02	1994 01	1994 02	N
DERECHO	30	-	37	67
PERIODISMO	-	-	85	85
INGENIERIA COMERCIAL	20	9	13	42
BACHILLERATO EN HUMANIDADES	43	-	38	81
TOTAL ALUMNOS EGRESADOS	93	9	173	275

N: Número total de alumnos

alumnos por predictor o variable. La muestra de carreras de los Egresados son Derecho, Ingeniería Comercial, Periodismo, Bachillerato en Humanidades.

Por último, la muestra de carreras con alumnos Novatos (N:592) se constituye, por un lado, por las carreras que tengan alumnos en primer año al término del primer semestre de 1995 y por otro lado, por todas las carreras que presenten el mínimo de casos por predictor, esto es, 10 alumnos. La muestra de carreras de los Novatos Promoción 1995 son Derecho, Ingeniería Comercial, Bachillerato en Humanidades, Ingeniería de Ejecución en Computación, Ingeniería en Acuicultura.

Las carreras y el número de alumnos Novatos primer año primer semestre se presenta en la siguiente Tabla:

**TABLA N° 2. NUMERO DE ALUMNOS NOVATOS PROMOCION 1995.
PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE.**

CARRERA	N
INGENIERIA EN ACUICULTURA	67
INGENIERIA COMERCIAL	134
INGENIERIA EJECUCION EN COMPUTACION	85
DERECHO	177
BACHILLERATO EN HUMANIDADES	129
TOTAL ALUMNOS NOVATOS	592

N : Número total de alumnos.

3.2. Diseño y Variables

3.2.1. Diseño

A continuación, se desarrolla gradual y sucintamente la conceptualización general de qué es diseño en este tipo de investigaciones estadísticas.

Himmel y Maltes (1981:2) definen el diseño de una investigación como "la estrategia mediante la cual se planifica la contrastación de las hipótesis. Esta estrategia depende, como es lógico, de la naturaleza del problema y de las conjeturas que se plantean". Continúan los mismos autores (íbidem:2) señalando respecto de los diseños que comprenden dos o más variables independientes y una sola variable dependiente que "en sentido estricto, estos diseños son multivariados por el número de variables que incluyen. Cabe mencionar, sin embargo, que en la literatura más reciente se conceptualizan como multivariados, sólo aquellos diseños que incluyen más de una variable". Ahora bien, la presente tesis contempla la aplicación del Análisis de Regresión Múltiple y del Análisis Factorial como técnicas estadísticas del Diseño Multivariado. Se debe enfatizar, una observación acerca del Análisis Factorial. En efecto, Himmel y Maltes (íbidem:2) indican que el Análisis Factorial, y el Análisis de Componentes Principales, "dado el número de variables que incluye se considera como técnica

multivariada", aunque no distingue entre variables dependientes y variables independientes.

Por otro lado, los diseños usualmente se dividen en experimentales y no experimentales. Esta investigación corresponde a un diseño no experimental, pues según Hernández et al. (1991:204) se definen como aquella "que se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes; se basa en variables que ya se dieron en la realidad sin la intervención directa del investigador". Sin embargo, es un diseño no experimental de tipo Transversal según Hernández et al. (íbidem:191) pues indican que ésta investigación "se centra en describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado". Continúan (íbidem:191) que es un diseño transversal de tipo correlacional/causal, pues se define como aquellos "cuyo objetivo es describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus relaciones, sean éstas puramente correlacionales o relaciones causales". Agregan, Hernández et al. (íbidem:195), que en "los diseños transversales correlacionales/causales, las causas y efectos ya ocurrieron en la realidad (estaban dadas y manifestadas) y el investigador las observa y reporta". Por eso, también se denomina la investigación no experimental como "ex post facto", esto es, cuando los hechos y variables ya ocurrieron.

3.2.2. Variables Independientes y Dependientes

3.2.2.1. Variables Independientes o Predictores

Se refiere a los antecedentes pre-universitarios o variables cognitivas:

Variables Cognitivas:

X = 1 El promedio final de Notas de la Enseñanza Media de 1° a 4° año (NEM).

X = 2 El puntaje Verbal de la Prueba de Aptitud Académica (PAV).

X = 3 El puntaje de Matemática de la Prueba de Aptitud Académica (PAM).

X = 4 El Promedio de la Prueba de Aptitud Académica (PAA).

3.2.2.2. Variable Dependiente o Indicador

El Rendimiento Académico.

Se refiere al promedio ponderado final de notas logrado al término de las carreras en la muestra de Alumnos Egresados y, por otro lado, aquel promedio alcanzado en primer año primer semestre en la muestra de Alumnos Novatos.

$$Y = 1 \quad \text{El promedio ponderado de notas (RA)}$$

3.3. Procedimiento de Recolección de Datos

Se recolectan los datos e información académica y personal directamente en disquettes de los archivos validados del sistema computacional de administración docente y de la unidad de archivos. El período de búsqueda de datos comprende desde 1993 segundo semestre hasta el término del primer semestre de 1995.

Inicialmente, para la presente investigación se generan archivos de datos en planillas electrónicas que consideran las siguientes variables: código de carrera; número de matrícula; nombre completo; estatus académico y año de egreso; el promedio ponderado acumulado de notas en la universidad; la Prueba de Aptitud

Académica en su parte Verbal; la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática; el promedio de la Prueba de Aptitud Académica; las Notas de Enseñanza Media. Finalmente, para procesar estadísticamente los datos los archivos sólo se necesitan los valores numéricos de las variables independientes y dependiente expresados en una matriz en código Ascii.

4. ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento y análisis de los datos e información se lleva a cabo mediante el Software Estadístico denominado SYSTAT, versión 5.0, 1990-1994, específicamente se emplean las técnicas del Análisis de Regresión Múltiple, modalidad Step-wise, y el Análisis Factorial, modalidad Varimax. También, alternativamente se empleó el software denominado STATGRAPH, versión 4.0, 1989-1990, obteniendo resultados similares, pero finalmente se selecciona el software SYSTAT por la actualidad y facilidad de manejo del paquete estadístico, el cual trabaja bajo plataforma Windows versión 3.1.

El análisis de los resultados se realiza conforme al desarrollo de los tres procedimientos específicos del modo siguiente:

1. Análisis Descriptivo.

2. Análisis de Regresión Múltiple, modalidad Step-wise.

3. Análisis Factorial, modalidad Varimax.

4.1. Análisis Descriptivo

Este procedimiento se realiza en el marco de la Estadística Descriptiva, medidas habitualmente desarrolladas en este tipo de investigaciones. El Análisis Descriptivo comprende las Medidas de Tendencia Central, específicamente nos interesa la media aritmética o promedio y de las Medidas de Variabilidad, particularmente la desviación estandar. Cabe destacar, sin embargo, que no se realiza un análisis de la significatividad de las diferencias de las medias y desviaciones estándar.

4.2. Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial

Esta forma de procesamiento se inscribe en el marco de la Estadística Inferencial, medidas habitualmente desarrolladas en este tipo de investigaciones. Un método estadístico habitual de predicción del Rendimiento Académico es el Análisis Multivariado denominado Ecuación de Regresión Múltiple utilizada para

predecir el valor de una variable dependiente conociendo el valor y la influencia de las variables independientes.

Ahora bien, de las medidas que contempla la Regresión Múltiple interesa analizar e interpretar fundamentalmente el coeficiente de correlación múltiple, el coeficiente de determinación múltiple (proporción de varianza explicada), la contribución de las correlaciones parciales (valores beta) de cada predictor, las variables independientes seleccionadas en cada paso de la regresión y en el paso final de la misma.

Por otra parte, de las medidas que contempla el Análisis Factorial interesa analizar e interpretar: los factores de carga iniciales (factores ortogonales, número de factores, la magnitud de la carga o saturación de cada variable), los pesos para estimar variables a partir de factores, los pesos para estimar factores a partir de variables, los coeficiente de Correlación entre factores y variables, y la Matriz de Correlaciones para los factores terminales, según la solución ortogonal rotada, Padua (1992:312-323).

4.3. Etapas en el Procesamiento de los Datos

A continuación se describen los tres pasos o etapas que requiere el procesamiento de los datos e información.

En primer lugar, con el Análisis Factorial, modalidad Varimax, por un lado, se procesan estadísticamente las muestras de las carreras seleccionadas ya indicadas de los alumnos egresados, y por otro lado, se procesa la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos novatos 1995 primer año (primer semestre), con las cuatro variables originales: las Notas de Enseñanza Media, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

En segundo lugar, a la luz de los resultados obtenidos del análisis factorial se analizan los coeficientes de la matriz de intercorrelación entre los factores obtenidos y todas las variables establecidas, los valores principales (raíces latentes), la varianza explicada por los factores rotados. Ahora bien, según Nunnally y Bernstein (op. cit.:542), se decide aceptar la varianza explicada por los factores rotados y de los valores principales conforme al criterio mínimo de valor de peso de los factores, esto es, igual o mayor que 1.0. También, se decide aceptar los coeficientes de correlación igual o mayor a 0.5, aunque conjugando con el criterio de selección mencionado. De esta forma, una vez analizados los resultados obtenidos por el Análisis Factorial se considera tanto el número y qué factores como qué variables seleccionar.

Por último, se procede a ejecutar el análisis de Regresión Múltiple para las distintas muestras seleccionadas de carreras de los alumnos Egresados y Novatos 1995 primer año primer semestre. Los expertos recomiendan emplear alternadamente ambas técnicas estadísticas descritas, pues son más robustas juntas que independientes ofreciendo un panorama conceptual consistente y complementario.

5. RESULTADOS

En el presente apartado, cabe enfatizar, como ya se indicó en la sección Etapas en el Procesamiento de Datos, que aunque se inicia el tratamiento de datos con la aplicación del Análisis Factorial a las muestras de carreras seleccionadas de los alumnos egresados y novatos los resultados se presentarán por los objetivos específicos planteados en su correspondiente acápite.

5.1. Objetivo Específico N° 1 :

Determinar las características descriptivas de las variables de selección indicadas en una muestra de carreras con alumnos Egresados y alumnos Novatos promoción 1995 en primer año (primer semestre) a través de un Análisis estadístico de la Media aritmética y la Desviación estándar.

A continuación, del apartado en cuestión se exponen las Tablas N°3 y N°4 pertenecientes a las promociones de los alumnos egresados de las carreras de Derecho, Periodismo, Bachillerato en Humanidades e Ingeniería Comercial; y las Tablas N°5 y N°6 pertenecientes a las promociones de alumnos novatos 1995 de primer año primer semestre de las carreras de Derecho, Bachillerato en Humanidades, Ingeniería de Ejecución en Computación, Ingeniería en Acuicultura e Ingeniería Comercial.

TABLA N° 3. PROMEDIOS DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS.

CARRERA	PAV	PAM	PAA	NEM	RA	N
DERECHO	622.552	591.866	607.209	5.554	4.799	67
PERIODISMO	643.471	604.424	623.947	5.751	5.244	85
BACHILLERATO HUMANIDADES	562.148	506.815	534.481	5.280	5.031	81
INGENIERIA COMERCIAL	581.000	647.095	628.238	5.507	4.867	42

PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
 NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
 RA : Rendimiento Académico Final.
 N : Número total de alumnos.

TABLA N° 4. DESVIACION ESTANDAR DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS.

CARRERA	PAV	PAM	PAA	NEM	RA	N
DERECHO	59.482	68.010	51.636	0.488	0.249	67
PERIODISMO	47.645	74.260	48.705	0.401	0.223	85
BACHILLERATO HUMANIDADES	61.155	83.820	60.269	0.314	0.334	81
INGENIERIA COMERCIAL	63.526	73.693	62.524	0.551	0.293	42

PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
RA : Rendimiento Académico Final.
N : Número total de alumnos.

TABLA Nº 5. PROMEDIOS DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995.

CARRERA	PAV	PAM	PAA	NEM	RA	N
DERECHO	622.073	558.520	590.297	5.492	4.062	177
BACHILLERATO HUMANIDADES	561.132	496.039	528.585	5.367	3.876	129
ING.EJECUCION COMPUTACION	522.129	562.835	542.482	5.306	3.345	85
INGENIERIA ACUICULTURA	569.164	591.403	580.284	5.478	3.225	67
INGENIERIA COMERCIAL	599.784	640.731	620.257	5.569	4.157	134

PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
RA : Rendimiento Académico Final.
N : Número total de alumnos.

TABLA N° 6. DESVIACION ESTANDAR DE PREDICTORES Y DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995.

CARRERA	PAV	PAM	PAA	NEM	RA	N
DERECHO	52.381	59.310	40.982	0.576	1.000	177
BACHILLERATO HUMANIDADES	51.867	53.871	35.064	0.317	0.756	129
ING.EJECUCION COMPUTACION	59.129	57.911	49.150	0.366	0.922	85
INGENIERIA ACUICULTURA	71.649	68.689	56.494	0.388	0.913	67
INGENIERIA COMERCIAL	57.661	50.241	35.867	0.385	0.799	134

PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
RA : Rendimiento Académico Final.
N : Número total de alumnos.

INTERPRETACION DE LOS PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO EN LAS MUETRAS DE ALUMNOS EGRESADOS Y ALUMNOS NOVATOS.

En la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Egresados, las Tablas N°3 y N°4, y los alumnos Novatos, las Tablas N°5 y N°6, se puede apreciar que los promedios y las desviaciones estándar de los predictores no presentan en general variaciones significativas entre ambas muestras indicadas. Esta similitud y escasa variabilidad de los datos es relevante, pues Duchens et al. (1979:11) indican que si las notas en el Rendimiento académico "varían poco en torno al promedio, prácticamente se correlacionará una variable con una constante y por consiguiente la correlación se acercará a cero" incidiendo en los Análisis de Regresión Múltiple.

En efecto, en la muestra de carreras de los alumnos Egresados, Ingeniería Comercial recibe a los alumnos que en general poseen los más altos promedios en todos los predictores y que simultáneamente tiene la menor dispersión en los puntajes. Por otro lado, en la muestra de carreras de los alumnos Novatos, en Ingeniería Comercial se pueden apreciar los más altos promedios en casi todos los predictores y que a la vez tienen la menor dispersión en los puntajes.

Por último, tanto en la muestra de carreras de los alumnos Egresados como en la de los Novatos, el Rendimiento Académico en general no se observan variaciones significativas entre las citadas muestras. Llama la atención que el Rendimiento Académico de los alumnos Egresados es bastante similar entre las carreras de ese grupo promediando en el cinco, cero (5,0). Sería interesante reflexionar y contrastar tales valores finales con otras muestras de (otras carreras de) Egresados de otras realidades educacionales. Sin embargo, en las carreras de los alumnos Novatos, el Rendimiento Académico en general muestra variaciones positivas y negativas entre ellos, lo cual según la realidad nacional, parece ser una tendencia frecuente.

5.2. Objetivo Específico N° 2 :

Determinar el aporte predictivo de las variables de selección, de alguna en particular o del conjunto de las mismas, que influyen sobre el Rendimiento Académico en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 en primer año (primer semestre) a través de un Análisis de Regresión Múltiple.

A continuación del presente acápite, se exponen las Tablas N°7 y N°9 pertenecientes a las promociones de los alumnos Egresados de las carreras de

Derecho, Periodismo, Bachillerato en Humanidades e Ingeniería Comercial; y las Tablas N°8 y N°10 pertenecientes a las promociones de los alumnos Novatos 1995 de primer año primer semestre de las carreras de Derecho, Bachillerato en Humanidades, Ingeniería de Ejecución en Computación, Ingeniería en Acuicultura e Ingeniería Comercial.

TABLA N° 7. CORRELACION ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS.

CARRERA	R	R ²	N
DERECHO	0.330	0.109	67
PERIODISMO	0.460	0.212	85
BACHILLERATO HUMANIDADES	0.501	0.251	81
INGENIERIA COMERCIAL	0.678	0.459	42

R : Coeficiente de Correlación Múltiple.
 R² : Coeficiente de Determinación Múltiple.
 N : Número total de alumnos.

TABLA N° 8. CORRELACION ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995.

CARRERA	R	R²	N
DERECHO	0.332	0.110	177
BACHILLERATO HUMANIDADES	0.466	0.217	129
ING.EJEC.COMPUTACION	0.402	0.161	85
INGENIERIA ACUICULTURA	0.589	0.346	67
INGENIERIA COMERCIAL	0.317	0.101	134

R : Coeficiente de Correlación Múltiple.
R² : Coeficiente de Determinación Múltiple.
N : Número total de alumnos.

TABLA N°10. CONTRIBUCION DE LA CORRELACION PARCIAL DE LOS PREDICTORES A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995.

CARRERA	PREDICTOR 1	PREDICTOR 2	R	R ²	ES	N
BACHILLERATO HUMANIDADES	NEM 0.976	PAA 0.006	0.466	0.217	0.674	129
DERECHO	NEM 0.514	PAV 0.003	0.332	0.11	0.949	177
INGENIERIA ACUICULTURA	NEM 1.125	PAA 0.004	0.589	0.346	0.750	67
ING.EJECUCION COMPUTACION	NEM 0.763	PAM 0.004	0.402	0.161	0.855	85
INGENIERIA COMERCIAL	NEM 0.572	PAA 0.004	0.317	0.101	0.763	134

NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
 PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica
 R : Coeficiente de Correlación Múltiple
 R² : Coeficiente de Determinación Múltiple
 ES : Error Estándar
 N : Número total de alumnos

INTERPRETACION DE LAS CORRELACIONES ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO EN LAS MUESTRAS DE LOS ALUMNOS EGRESADOS Y NOVATOS.

En la presente investigación, por un lado, en la muestra de carreras de los alumnos egresados, se observa que aún cuando la mayoría de las correlaciones son estadísticamente significativas, los puntajes de los predictores de las carreras de Derecho, Periodismo y Bachillerato en Humanidades poseen una capacidad predictiva muy baja. Sólo Ingeniería Comercial presenta un mayor poder predictivo relevante con un coeficiente de correlación de (r) 0.678 y un porcentaje de varianza explicada (r^2) de 45.9 %. A su vez, llama la atención la presencia de los mayores promedios y las menores desviaciones estándar de su grupo de carreras.

Por otro lado, en la muestra de carreras de los alumnos Novatos 1995, se observa que aún cuando la mayoría de las correlaciones son estadísticamente significativas, los puntajes de los predictores de las carreras de Derecho, Ingeniería Comercial, Bachillerato en Humanidades, Ingeniería de Ejecución en Computación presentan una capacidad predictiva muy baja. Sólo Ingeniería en Acuicultura muestra un mayor poder predictivo con un coeficiente de correlación de (r) 0.589 y un porcentaje de varianza explicada (r^2) de 34.6 %. Llama la

atención que esta carrera ocupó el segundo lugar entre los promedios de los predictores y su rendimiento académico está posicionado entre los más bajos.

Por último, tanto en la muestra de carreras de los alumnos Egresados como de los alumnos Novatos, cabe enfatizar que los coeficientes de correlación son de baja magnitud, aunque son normales en este tipo de estudios en Chile como ya se señaló. Asimismo, los porcentajes de varianza explicada del Rendimiento Académico se encuentran bastante alejados del 50 %, como ya se indicó, valor que se encuentra adecuado para tales objetivos.

TABLA N° 9. CONTRIBUCION DE LA CORRELACION PARCIAL DE LOS PREDICTORES A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS.

CARRERA	PREDICTOR 1	PREDICTOR 2	R	R ²	ES	N
BACHILLERATO HUMANIDADES	NEM 0.310	PAV 0.002	0.501	0.251	0.294	81
DERECHO	NEM 0.168	-	0.330	0.109	0.237	67
PERIODISMO	NEM 0.256	-	0.460	0.212	0.200	85
INGENIERIA COMERCIAL	NEM 0.316	PAA 0.001	0.678	0.459	0.221	42

NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
 PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
 R : Coeficiente de Correlación Múltiple
 R² : Coeficiente de Determinación Múltiple
 ES : Error Estándar
 N : Número total de alumnos

INTERPRETACION DE LA CONTRIBUCION DE LAS CORRELACIONES PARCIALES DE LOS PREDICTORES A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN LAS MUESTRAS DE LOS ALUMNOS EGRESADOS Y ALUMNOS NOVATOS.

En la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Egresados, la Tabla N°9, señala que la contribución primera y mayor de las correlaciones parciales de los predictores corresponde a las Notas de Enseñanza Media, manteniéndose relativamente similares las contribuciones particulares de cada una de las carreras. Cabe enfatizar, en éste grupo de carreras, que sólo Bachillerato en Humanidades presenta la contribución de la correlación parcial del predictor Prueba de Aptitud Académica en su parte verbal, aunque en segundo lugar. Especial interés reviste la contribución de esta variable indicada, en éste estudio, a pesar de su discutido aporte desde la década del 70 a la fecha (Cruz, 1979; Zabalza, 1973; Himmel y Maltes, 1979). Por último, en éste grupo de carreras, la contribución de la correlación parcial de la Prueba de Aptitud Académica parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica no muestra un aporte significativo. Llama la atención que en Derecho y Periodismo no se observa el aporte del predictor de la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal como asimismo Ingeniería Comercial no presente el aporte del predictor de la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, donde respectivamente se esperaba, sino altas, por lo menos correlaciones positivas.

Por otra parte, en la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Novatos, la Tabla N°10, señala que la primera y mayor contribución de las correlaciones parciales corresponde a las Notas de Enseñanza Media, presentándose relativamente similares las contribuciones particulares de cada una de las carreras. En este grupo, sólo en dos carreras, la segunda contribución de los predictores corresponde al promedio de la Prueba de Aptitud Académica. Ingeniería en Acuicultura muestra el mayor poder predictivo y es la que exhibe el mayor porcentaje de varianza explicada: 34.6 %, cifra no tan despreciable, y con la mayor contribución de las Notas de Enseñanza Media.

Llama la atención, en las carreras humanistas, que sólo Derecho presenta el aporte significativo de la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal. En cambio, en las carreras científicas, sólo en Ingeniería de Ejecución en Computación y en Ingeniería en Acuicultura, se observa como segunda contribución de la correlación parcial al predictor Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática. Cabe destacar que sólo éste grupo posee como significativa la contribución de las correlaciones parciales de todos los predictores, esto es, las Notas de Enseñanza Media, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

Finalmente, cabe enfatizar que los resultados anteriores exponen, en forma consistente, que para las muestras de carreras seleccionadas, la capacidad predictiva de la actual batería de selección es más baja de lo esperado en estos casos, pues el porcentaje de varianza explicada se encuentra bastante alejado del 50 %, cifra que se encuentra adecuada para estos propósitos (Himmel y Maltes, 1979). Cabría rescatar Ingeniería en Acuicultura en los alumnos Novatos con el mayor valor de 45.9 % de explicación de la varianza del Rendimiento Académico.

5.3. Objetivo Específico N° 3 :

Determinar el número y la contribución de los factores que justifican la intercorrelación significativa entre las variables de selección en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 primer año (primer semestre) a través de un Análisis Factorial.

A continuación, en el presente apartado, se exponen las Tablas N°11 de Periodismo, N°12 de Derecho, N°13 de Bachillerato en Humanidades, N°14 de Ingeniería Comercial, correspondientes a la muestra de alumnos Egresados. Las Tablas N°15 de Ingeniería de Ejecución en Computación, N°16 de Ingeniería Comercial, N°17 de Derecho, N°18 de Bachillerato en Humanidades, N°19 de Ingeniería en Acuicultura, corresponden a la muestra de alumnos Novatos 1995

primer año, primer semestre. Finalmente, la Tabla N°20 expone el resumen de la contribución de factores comunes significativos a la explicación de la varianza del Rendimiento Académico final en alumnos Egresados y la Tabla N°21 muestra el resumen de la contribución de factores comunes significativos a la explicación de la varianza del Rendimiento Académico del primer año primer semestre en alumnos Novatos 1995.

TABLA N°11. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE PERIODISMO (N:85).

PERIODISMO	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.710	1.145	0.947
RAIZ LATENTE *	2.210	1.145	1.092
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM : 0.990 PAA : 0.827	PAV : 0.903 PAA : 0.562	RA : 0.678 NEM : 0.673
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	34.190 %	22.892 %	18.931 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:			76.013 %

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
- NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
- RA : Rendimiento Académico Final.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS EGRESADOS DE PERIODISMO.

En la carrera de Periodismo, en la Tabla N°11, las variables se distribuyen originalmente en cuatro factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el cuarto factor por su bajo valor. Cabe destacar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las cuatro variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, el promedio de la Prueba de Aptitud Académica y las Notas de la Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en tres factores. Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.8. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada con un 34.190 %, y también su varianza de los factores rotados con 1.710. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.210.

Asimismo, entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual

a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.5. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 22.892 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.145. Su Raíz Latente logra 1.145.

A su vez, entre la correlación variable-factor se distingue en el tercer factor las variables Rendimiento Académico con un r igual a 0.6 y las Notas de Enseñanza Media con un índice de 0.6. Presenta un valor del porcentaje de varianza explicada de 18.931 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 0.947. Su Raíz Latente logra 1.092.

Por último, el total de la varianza explicada por los tres factores es 76.013 % y la varianza no explicada es 23.987 %.

TABLA N°12. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE DERECHO (N:67).

DERECHO	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.565	1.399
RAIZ LATENTE *	2.298	0.573
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM : 0.987 PAA : 0.743	PAV : 0.961 PAA : 0.669
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	31.307 %	27.972 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:	62.162 %	

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS EGRESADOS DE DERECHO.

En la carrera de Derecho, en la Tabla N°12, las variables se distribuyen originalmente en cuatro factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor dos y cuatro. Cabe destacar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada con un 31.307 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.565. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.298.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r de 0.9 y el promedio Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 27.972 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.399. Su Raíz Latente logra 0.573.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 62.162 % y la varianza no explicada es 37.838 %.

TABLA N°13. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES (N:81).

BACHILLERATO HUMANIDADES	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.744	1.238
RAIZ LATENTE *	2.451	0.261
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM : 0.987 PAA : 0.818	PAV : 0.899 PAA : 0.573
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	29.073 %	20.634 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:	49.707 %	

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS EGRESADOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES.

En la carrera de Bachillerato en Humanidades, en la Tabla N°13, las variables se distribuyen originalmente en cinco factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor dos, tres y cinco. Cabe enfatizar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.8. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 29.073 % y también la varianza de los factores rotados con 1.744. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.451.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.8 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.5. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 20.634 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.238. Su Raíz Latente logra 0.261.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 49.707 % y la varianza no explicada es 50.293 %.

TABLA N°14. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS DE INGENIERIA COMERCIAL (N:42).

INGENIERIA COMERCIAL	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.755	1.346	1.200
RAIZ LATENTE *	2.794	1.131	0.379
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM: 0.974 PAA: 0.800	NEM: 0.797 RA : 0.785	PAV: 0.887 PAA: 0.577
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	35.109 %	26.921 %	23.998 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:			86.028 %

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
- NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
- RA : Rendimiento Académico Final.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS EGRESADOS DE INGENIERIA COMERCIAL.

En la carrera de Ingeniería Comercial, en la Tabla N°14, las variables se distribuyen originalmente en cuatro factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor cuatro. Cabe enfatizar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes cuatro variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, y las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en tres factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.8. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 35.109 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.755. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.794.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor, la variable Notas de Enseñanza Media con un r igual a 0.7 y el Rendimiento Académico con un índice de 0.7. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 26.921 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.346. Su Raíz Latente logra 1.131.

Por último, el total de la varianza explicada por los tres factores es 86.028 % y la varianza no explicada es 13.972 %.

TABLA N°15. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE DE ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA EJECUCION COMPUTACION (N:85).

ING. EJECUCION COMPUTACION	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.536	1.437
RAIZ LATENTE *	2.467	0.454
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAV : 0.976 PAA : 0.721	PAM : 0.950 PAA : 0.696
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	30.713 %	28.747 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:	59.460 %	

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
 PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA DE EJECUCION EN COMPUTACION.

En la carrera de Ingeniería Ejecución Computación, en la Tabla N°15, las variables se distribuyen originalmente en cuatro factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor dos y cuatro. Cabe señalar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 30.713 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.536. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.467.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor, la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 28.747 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.437. Su Raíz Latente logra 0.454.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 59.460 % y la varianza no explicada es 40.540 %.

TABLA Nº16. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA COMERCIAL (N:134).

INGENIERIA COMERCIAL	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.619	1.378
RAIZ LATENTE *	1.910	1.111
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAV : 0.993 PAA : 0.787	PAM : 0.978 PAA : 0.617
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	32.373 %	27.550 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:		59.923 %

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
 PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
 PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA COMERCIAL.

En la carrera de Ingeniería Comercial, en Tabla N°16, las variables se distribuyen originalmente en cuatro factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor tres y cuatro. Cabe señalar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte matemática, y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable de la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 32.373 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.619. Su Raíz Latente logra el mayor valor 1.910.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor la variable Prueba de Aptitud Académica parte matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 27.550 %, y la varianza de los factores alcanza 1.378. Su Raíz Latente logra 1.111.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 59.923 % y la varianza no explicada es 40.077 %.

TABLA N°17. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE DERECHO (N:177).

DERECHO	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.601	1.409
RAIZ LATENTE *	2.087	0.968
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM : 0.998 PAA : 0.771	PAV : 0.994 PAA : 0.637
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	32.027 %	28.152 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:		60.179 %

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS NOVATOS DE DERECHO.

En la carrera de Derecho, en la Tabla N°17, las variables se distribuyen originalmente en tres factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se elimina el factor tres. Cabe señalar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 32.027 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.601. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.087.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor, la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 28.152 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.409. Su Raíz Latente logra 0.968.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 60.179 % y la varianza no explicada es 39.821 %.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor, la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 28.152 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.409. Su Raíz Latente logra 0.968.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 60.179 % y la varianza no explicada es 39.821 %.

TABLA N°18. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES (N:129).

BACHILLERATO HUMANIDADES	FACTOR 1	FACTOR 2
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.543	1.472
RAIZ LATENTE *	1.941	1.229
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAM : 0.989 PAA : 0.723	PAV : 0.987 PAA : 0.689
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	30.862 %	29.433 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:		60.295 %

* : Criterio de aceptación ≥ 1

PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.

PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.

PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS NOVATOS DE BACHILLERATO EN HUMANIDADES.

En la carrera de Bachillerato en Humanidades, en la Tabla N°18, las variables se distribuyen originalmente en tres factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados se elimina el factor tres. Cabe señalar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes tres variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, eliminándose las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en dos factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada con un 30.862 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.543. Su Raíz Latente logra el mayor valor 1.941.

Entre la correlación variable-factor, se distingue el segundo factor, la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 29.433 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.472. Su Raíz Latente logra 1.229.

Por último, el total de la varianza explicada por los dos factores es 60.295 % y la varianza no explicada es 39.705 %.

TABLA N°19. CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA EN ACUICULTURA (N:67).

INGENIERIA ACUICULTURA	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
VARIANZA FACTORES ROTADOS *	1.497	1.493	1.086
RAIZ LATENTE *	0.706	2.563	0.810
CORRELACION SIGNIFICATIVA	PAV : 0.972 PAA : 0.707	PAM : 0.973 PAA : 0.691	NEM : 0.722 RA : 0.693
PORCENTAJE VARIANZA EXPLICADA	29.935 %	29.857 %	21.717 %
TOTAL VARIANZA EXPLICADA:			81.509 %

- * : Criterio de aceptación ≥ 1
- PAV : Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAM : Promedio de puntaje matemático de la Prueba de Aptitud Académica.
- PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
- NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
- RA : Rendimiento Académico Final.

INTERPRETACION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS NOVATOS DE INGENIERIA EN ACUICULTURA.

En la carrera de Ingeniería en Acuicultura, en la Tabla N°19, las variables se distribuyen originalmente en tres factores. A la luz del criterio de aceptación de ≥ 1 , los resultados obtenidos por la Raíz Latente y la varianza de los factores rotados, se aceptan los tres factores. Cabe destacar que con el procesamiento del Análisis Factorial se presentan significativas las siguientes cuatro variables independientes: la Prueba de Aptitud Académica en su parte Verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte Matemática, el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, y las Notas de Enseñanza Media. Tales variables significativas se distribuyen en tres factores.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el primer factor las variables Prueba de Aptitud Académica parte Verbal con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.7. Presenta el mayor porcentaje de varianza explicada de 29.935 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.497. Su Raíz Latente logra el último valor 0.706.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el segundo factor, la variable Prueba de Aptitud Académica en su parte matemática con un r igual a 0.9 y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada con un 29.857 %, y también la varianza de los factores rotados con 1.493. Su Raíz Latente logra el mayor valor 2.563.

Entre la correlación variable-factor, se distingue en el tercer factor, la variable de las Notas de la Enseñanza Media con un r igual a 0.7 y del Rendimiento Académico con un índice de 0.6. Presenta un porcentaje de varianza explicada de 21.717 %, y la varianza de los factores rotados alcanza 1.086. Su Raíz Latente logra el segundo valor 0.810.

Por último, el total de la varianza explicada por los tres factores es 81.509 % y la varianza no explicada es 18.491 %.

TABLA N°20. RESUMEN CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO FINAL EN ALUMNOS EGRESADOS.

ALUMNOS EGRESADOS	NUMERO DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS	TOTAL VARIANZA EXPLICADA	VARIANZA NO EXPLICADA
DERECHO	2	62.162 %	37.838 %
BACHILLERATO HUMANIDADES	2	49.707 %	50.293 %
INGENIERIA COMERCIAL	3	86.028 %	13.972 %
PERIODISMO	3	86.028 %	13.972 %

TABLA N°21. RESUMEN CONTRIBUCION DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE EN ALUMNOS NOVATOS 1995.

ALUMNOS NOVATOS	NUMERO DE FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS	TOTAL VARIANZA EXPLICADA	VARIANZA NO EXPLICADA
DERECHO	2	60.179 %	39.821 %
BACHILLERATO HUMANIDADES	2	60.295 %	39.705 %
INGENIERIA COMERCIAL	2	59.923 %	40.077 %
ING. EJECUCION COMPUTACION	2	59.460 %	40.540 %
INGENIERIA ACUICULTURA	3	81.509 %	18.491 %

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

SINTESIS GENERAL DE ANTECEDENTES

A la luz de la relevancia de la predicción del Rendimiento Académico, en el orden de la educación superior universitaria la presente tesis se espera constituya un aporte de utilidad actual y futura para evaluar las variables significativas incidentes en los factores de selección de las carreras en el problema del ingreso y permanencia de alumnos a la Universidad.

El presente estudio denominado "Análisis de Predictores e Indicadores del Rendimiento Académico en una muestra de carreras de la Universidad Nacional Andrés Bello" se fundamentó en un Diseño no experimental de tipo ex post facto correlacional-causal. Presentaba un objetivo general, tres objetivos específicos y las siguientes variables en su planteamiento: las Notas de la Enseñanza Media, el promedio de la Prueba de Aptitud Académica, la Prueba de Aptitud Académica en su parte verbal, la Prueba de Aptitud Académica en su parte matemática y el Rendimiento Académico universitario.

Por un lado, el objetivo general consistía en estudiar el comportamiento de las variables participantes en el proceso de ingreso y selección que influyen en el rendimiento académico en una muestra de carreras con alumnos Egresados

(N:275) y Novatos (N:592) promoción 1995 en primer año primer semestre para futuras consideraciones en la nueva admisión de alumnos de la Universidad Nacional Andrés Bello.

Por otro lado, en primer lugar, los objetivos específicos consistían en determinar las características descriptivas de las variables de selección en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 (primer año primer semestre), a través de un Análisis estadístico de la media aritmética y la desviación estándar. En segundo lugar, determinar el aporte predictivo de las variables de selección, de alguna en particular o del conjunto de las mismas, que influyan efectivamente sobre el Rendimiento Académico en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 (primer año primer semestre) a través de un Análisis de Regresión Múltiple. En tercer lugar, determinar el número y la contribución de los factores que justifican la intercorrelación significativa entre las variables de selección en una muestra de carreras con alumnos Egresados y Novatos promoción 1995 (primer año primer semestre) a través de un Análisis Factorial.

La muestra de carreras seleccionadas contempló a los Alumnos Egresados que corresponden a aquellas promociones, que terminaron sus estudios entre 1993 y el término del segundo semestre de 1994. Las carreras de tales alumnos

son: Derecho, Ingeniería Comercial, Bachillerato en Humanidades, Periodismo. Los Alumnos Novatos corresponden a las promociones 1995 primer año (primer semestre) y pertenecen a las carreras de Derecho, Bachillerato en Humanidades, Ingeniería Comercial, Ingeniería de Ejecución en Computación, Ingeniería en Acuicultura. Se recolectaron los datos directamente en disquettes de los archivos ya validados del sistema computacional de administración docente y de la unidad de archivos de la Universidad Nacional Andrés Bello.

Ahora bien, los análisis estadísticos aplicados fueron descriptivos, media y desviación estándar, e inferenciales, esto es, el Análisis de Regresión Múltiple y el Análisis Factorial. Las variables independientes o predictores fueron los antecedentes pre-universitarios el promedio final de Notas de la Enseñanza Media de 1° a 4° año, el puntaje Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, el puntaje de Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, el promedio de la Prueba de la Prueba de Aptitud Académica. La Variable Dependiente o Indicador es el Rendimiento Académico, el cual se refiere al promedio ponderado final de notas de la Universidad logrado al término de las carreras en la muestra de Alumnos Egresados y, por otro lado, el promedio final alcanzado en primer año primer semestre en la muestra de Alumnos Novatos promoción 1995.

A continuación, se exponen a la luz de los antecedentes y consecuencias obtenidas las conclusiones fundamentales de ésta investigación desarrolladas en relación a los Predictores y los resultados principales del Análisis de los promedios y desviaciones estándar, de Regresión Múltiple y Análisis Factorial.

1. CAPACIDAD PREDICTIVA GENERAL

La predicción del rendimiento académico, en las muestras de carreras señaladas mediante la actual batería de selección, indica que la capacidad predictiva es muy baja, pues el porcentaje total de explicación de la varianza del Rendimiento Académico se encuentra muy alejado del 50%, valor adecuado habitualmente en éste tipo de investigaciones estadísticas.

Con todo, especial reflexión merece, en la muestra de carreras escogidas con alumnos Egresados, Ingeniería Comercial con un 45.9 % de explicación de la varianza del rendimiento académico, pues destaca significativamente como la carrera que posee los factores de selección con mayor poder predictivo en ambas muestras.

2. CAPACIDAD PREDICTIVA DE LAS NOTAS DE ENSEÑANZA MEDIA.

Tanto en la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Egresados como en la de los Novatos, las Notas de la Enseñanza Media se constituyen en el predictor principalmente significativo, pues se presenta primer lugar en todas las carreras con la mayor contribución de las correlaciones parciales.

En particular, en la muestra de los alumnos Egresados, aunque sólo Ingeniería Comercial posee la mayor contribución relativa de la correlación parcial del predictor en análisis, no se observan cambios significativos con las restantes carreras. En cambio, en la muestra de los alumnos Novatos, la contribución de éste predictor es claramente mayor y significativa que en los alumnos Egresados, lo cual pudiese interpretarse respecto del mismo como que tiene una mayor capacidad predictiva a corto plazo que al término de la carrera. La carrera de Ingeniería en Acuicultura, destaca con la mayor contribución de la correlación parcial del citado predictor.

3. PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR

En ambas muestras examinadas de alumnos Egresados y Novatos, se puede concluir que, según los resultados obtenidos, en los promedios y desviaciones

estándar no se aprecian variaciones significativas, lo cual indica adicionalmente una cierta semejanza de los factores de selección de los postulantes correspondientes.

En particular, en la muestra de carreras de los Alumnos Egresados, Periodismo presenta en general los mayores predictores y las menores dispersiones de sus desviaciones estándar. Asimismo, en éste grupo, la carrera de Bachillerato en Humanidades muestra los menores puntajes de los promedios y de Rendimiento Académico.

Por otro lado, en los Alumnos Novatos, en la carrera de Ingeniería Comercial se observa, en general, los mayores promedios y las menores dispersiones. En éste grupo, a su vez, en la carrera de Bachillerato en Humanidades se puede apreciar en sus factores de selección los más bajos puntajes.

4. EL PUNTAJE DE MATEMATICAS DE LA PRUEBA DE APTTTUD ACADEMICA

Este estudio, conforme a los resultados generados, ha detectado una baja correlación significativa entre el Rendimiento Académico y el puntaje de matemáticas de la Prueba de Aptitud Académica.

Al respecto, se puede indicar que sólo en la muestra de carreras de los alumnos Novatos, Ingeniería de Ejecución en Computación e Ingeniería en Acuicultura presentan la contribución de la correlación parcial del predictor en análisis, pero en segundo lugar. Llama la atención que ninguna carrera en la muestra seleccionada de los alumnos Egresados destaque como predictor significativo a la Prueba de Aptitud Académica parte Matemática.

5. EL PUNTAJE VERBAL DE LA PRUEBA DE APTITUD ACADEMICA

A la luz de los resultados arrojados, tanto en la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Egresados como en la de los Novatos, se aprecia una baja correlación estadísticamente significativa entre el Rendimiento Académico y el puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.

En particular, sólo los alumnos Egresados de Bachillerato en Humanidades presentan la contribución de las correlaciones parciales del predictor en análisis, aunque en una muy baja magnitud y en segundo lugar. Similarmente, en la muestra de carreras de los alumnos Novatos, sólo en Derecho se observa del predictor indicado una contribución de las correlaciones parciales, pero en segundo lugar y también en muy bajo grado.

Esto significa, que en ésta investigación recobra vigencia nuevamente este factor de selección, a pesar que desde la década del 70 se discute bastante su aporte predictivo como ya se indicó anteriormente en su apartado.

6. EL PROMEDIO DE LA PRUEBA DE APTITUD ACADEMICA

Se puede apreciar, como indican los resultados obtenidos, una baja correlación estadísticamente significativa entre el Rendimiento Académico y el promedio de la Prueba de Aptitud Académica.

Al respecto, en la muestra de los alumnos Egresados, sólo la carrera de Ingeniería Comercial destaca la contribución de las correlaciones parciales de éste predictor, aunque en una baja magnitud y en segundo lugar no observándose significación en las restantes. A su vez, en la muestra de carreras de los alumnos Novatos, Bachillerato, e Ingeniería Comercial presentan en segundo lugar la contribución de las correlaciones parciales de éste predictor, y también en una baja magnitud.

7. CORRELACIONES ENTRE LOS PREDICTORES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO.

En la muestra de carreras seleccionadas de los alumnos Egresados y Novatos, como señalan los resultados, se observa que, aún cuando la mayoría de las correlaciones son estadísticamente significativas, los puntajes de los predictores presentan una capacidad predictiva baja en todas las carreras examinadas. Asimismo, también los porcentajes de explicación de la varianza, o Coeficiente de Determinación, de las variables que se relacionan con el rendimiento académico son bajos.

Al respecto, en la muestra de carreras de los alumnos Egresados, sólo Ingeniería Comercial presenta el mayor coeficiente de correlación (r) con un 0.678 y también destaca con el mayor porcentaje de explicación de la varianza (r^2) del Rendimiento Académico final con un 45.9 %. Entre los Novatos, en Ingeniería en Acuicultura se puede apreciar el mayor coeficiente de correlación (r) con un 0.589 y también presenta el mayor porcentaje de explicación de la varianza (r^2) del Rendimiento Académico final con un 34.6 % .

8. NUMERO Y CONTRIBUCION DE LOS FACTORES COMUNES SIGNIFICATIVOS A LA EXPLICACION DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO ACADEMICO EN ALUMNOS EGRESADOS Y ALUMNOS NOVATOS

En la muestra de carreras seleccionadas tanto de los alumnos Egresados como de los alumnos Novatos, se observa un porcentaje relativamente alto, fluctúa entre un 49% y 86%, en términos de la contribución de los factores comunes significativos a la explicación de la varianza total del Rendimiento Académico y la cantidad de factores obtenidos oscila entre dos y tres.

RECOMENDACIONES

Conforme a los resultados obtenidos en la presente investigación, para la Universidad Nacional Andrés Bello sería interesante considerar las siguientes recomendaciones generales en las futuras investigaciones de análisis de predicción de Rendimiento Académico en la admisión de alumnos:

1: Analizar y evaluar el comportamiento de los factores de selección, separada y/o conjuntamente, incidentes en las cohortes de cada carrera ingresada, sobretodo

en primer año, y las variaciones de su Rendimiento Académico a través de un Análisis de Regresión Múltiple y Análisis Factorial.

2 : Analizar y evaluar el comportamiento de los factores de selección en mayores poblaciones de carreras para determinar cuáles deben ser las ponderaciones adecuadas de tales factores para una mejor selección frente a los futuros ingresos. Tal objetivo puede complementarse con exámenes de admisión especiales por carrera para seleccionar los postulantes. Se propone a la luz de los resultados obtenidos en el presente estudio las ponderaciones óptimas de los predictores por carrera de los alumnos Novatos 1995. Primer año primer semestre. Cabe destacar que tales ponderaciones generan valores relativamente altos y por lo tanto deben ser compensados y/o suavizados. Ver Anexo N°3.

Además, finalmente, se recomienda la instalación de una unidad de Análisis y Evaluación del Rendimiento Académico cuyo objetivo sea el estudio de tal problemática mediante de la formulación de políticas y recomendaciones estratégicas.

Por último, parece de suyo necesario reflexionar en futuras recomendaciones específicas a las actuales ponderaciones de los factores de

selección empleados en el sistema de admisión en la Universidad Nacional

Andrés Bello:

- El componente de las Notas de Enseñanza Media debería aumentar significativamente el peso que actualmente tienen dentro del puntaje de selección.
- La Prueba de Aptitud Académica en sus partes Verbal y Matemática debería ponderarse (disminuirse o aumentarse) conforme a la orientación ya sea científica ya sea humanista de cada carrera; por ejemplo, para el área científica, ponderar mayormente la parte matemática de la Prueba de Aptitud Académica.
- Es de todos conocido que la mayoría de los postulantes que rinden la Prueba de Aptitud Académica obtienen mayor puntaje ya sea en la parte verbal ya sea en la parte matemática. Conforme a todos los antecedentes señalados anteriormente, en éste estudio se sugiere incorporar el promedio de la Prueba de Aptitud Académica como otro factor de selección, pues favorecería a un segmento de alumnos, quizá significativo o no, importantemente en su postulación. De hecho, no se conocen estudios específicos al respecto, y es de suyo necesario realizarlos en muestras grandes y representativas a nivel nacional.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1 AHUMADA, P. 1985. Dos enfoques para la Interpretación de los Resultados de la Evaluación del Rendimiento. Universidad Católica de Valparaíso. Primeras Jornadas de Evaluación del Rendimiento en la Educación Superior. 8 p.
- 2 BROWN, F. 1980. Principios de la Medición en Psicología y Educación. El Manual Moderno. 641 p.
- 3 BRUNNER, J. J. 1986. Informe sobre la Educación Superior en Chile. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 294 p.
- 4 CORTADA DE KOHAN, N. ; CARRO, J. M. 1978 Estadística aplicada. Eudeba. 379 p.
- 5 CRUZ, A. 1979. ¿Prueba Aptitud Académica o Bachillerato? Análisis Descriptivo y Evaluativo del sistema Regular de Admisión a las Universidades Chilenas en el período 1967-1978 Pontificia Universidad Católica de Chile. Dirección de Estudios y Planificación. 139 p.

- 6 CHAO, L. 1993. Estadística para las Ciencias Administrativas. Mcgraw-Hill. 464 p.
- 7 DIAZ, E. ; HIMMEL, E. ; DONOSO, G. ; MALTES, S. 1987. Validez de Constructo de la Prueba Aptitud Académica. Publicación conjunta: Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica y Universidad de Chile. Dirección General Académica y Estudiantil. 50 p.
- 8 DONOSO, G. ; ZUNINO, E. 1983. Análisis Cualitativo de los Resultados de la Prueba Aptitud Académica de Matemáticas. Universidad de Chile. Monografía N° 18. 41 p.
- 9 DONOSO, S. ; HAWES, G. 1983. Rendimiento Estudiantil en la Universidad. Variables Asociadas al Fenómeno y su Comportamiento previsto. Enfoques Conceptuales. Universidad de Talca. Rectoría. División de Planificación y Estudios. 36 p.
- 10 ----- 1994a. Veinticinco años de la Prueba Aptitud Académica. Antecedentes y propuesta para el sistema de seleccion de alumnos. Corporación de Promoción Universitaria. Santiago de Chile. 236 p.

- 11 ----- 1994b. Análisis del Constructo de Inteligencia del Sistema de Selección de Alumnos a la Universidad. Universidad Austral de Valdivia. Facultad de Filosofía y Humanidades de Chile. Estudios Pedagógicos N° 20: 7-20. 13 p.
- 12 DUCHENS, N. ; CAMPOS, A. 1979. Relación entre los Antecedentes Académicos de los alumnos de los ingresos 1977 y 1978 y el Rendimiento Universitario. Primer Semestre de la carrera de Educación Básica. Universidad de Chile. Facultad de Educación. 74 p.
- 13 FREUND, J. E. ; SMITH, R. M. 1989. Estadística. Prentice-Hall Hispanoamericana. 611 p.
- 14 FREUND, J. E. ; SIMON, G. A. 1994. Estadística Elemental. Prentice-Hall Hispanoamericana. 566 p.
- 15 FREUND, J. E. ; WILLIAMS, F. J. ; PERLES, B. M. 1990. Estadística para la Administración. Prentice-Hall Hispanoamericana. 742 p.

- 16 GAETE, A. 1993. El proceso de selección de los postulantes a estudiar en la UMCE y elementos a considerar en el rendimiento del alumno ya incorporado a la institución. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE). Apuntes de clase. 12 p.
- 17 GREZ, N. 1992. *El Problema del Rendimiento Académico*. Corporación de Promoción Universitaria. Santiago de Chile, N° 51. 13 p.
- 18 GUILFORD, J. P. ; FRUCHTER, B. 1984 *Estadística aplicada a la Psicología y a la Educación*. Mcgraw-Hill. 497 p.
- 19 HERNANDEZ, R. ; FERNANDEZ, C. ; BAPTISTA, P. 1991. *Metodología de la Investigación*. Mcgraw-Hill. 505 p.
- 20 HIMMEL, E. ; MALTES, S. 1978a. Análisis de la selección y de la predicción del rendimiento académico en 1977 en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica. Informe N°5. 40 p.

- 21 ----- 1978b. Modelos de Análisis del Rendimiento Académico Universitario. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica. Informe N° 6. 45 p.
- 22 ----- 1979. Estabilidad de la Capacidad Predictiva de los Factores de Selección en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica. Informe N° 7. 59 p.
- 23 ----- 1981. Diseños de Investigación y Análisis de Datos. Pontificia Universidad Católica de Chile Vicerrectoría Académica. Dirección de Investigación. 109 p.
- 24 ----- 1987. Factores explicativos de la Deserción Universitaria. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica. Informe N° 20, 40 p.
- 25 LA TERCERA. 1974. Suplemento Orientador Universitario. 5 p.

- 26 LAZO, L. 1994. Aplicación de una Metodología para Evaluar el Rendimiento Académico según variables de selección Universitaria, Vocacionales y Organizacionales en alumnos de primer año de la Educación Superior. 7ª Jornadas de Evaluación en la Educación Superior. Universidad Católica de Valparaíso. Instituto de Educación. 83-91 p.
- 27 LEVIN, R. 1988. Estadística para Administradores. Prentice-Hall. 940 p.
- 28 MENDENHALL, W. ; REINMUTH, J. 1981. Estadística para Administración y Economía. Iberoamericana. 707 p.
- 29 MENDEZ, C. 1990. Metodología. Guía para elaborar Diseños de Investigación en Ciencia. Mcgraw-Hill. 145 p.
- 30 MEZA, M. 1976. Análisis de Predictores e Indicadores de Rendimiento Académico en la Universidad Técnica del Estado en el segundo semestre de 1974. Universidad Técnica del Estado. Vicerrectoría Académica. Estudio N° 6. 46 p.

- 31 MEZA, M. ; JIMENEZ, J. 1984. Repitencia, Rendimiento Académico en Matemática y Afinidad Estudiantil. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Ciencias Departamento y Ciencia de la Computación. 40 p.
- 32 MEZA, I. ; OLIVARES, M. A. ; PASCUAL, E. 1986. Evaluación Educacional. Manual para Educadores. Instituto de Servicio Educacional de Chile. 45 p.
- 33 MEYER, P. 1986. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Addison-Wesley. 372 p.
- 34 NAVARRETE, S. et al..1972. Confiabilidad de la Prueba de Aptitud Académica. Universidad de Chile. 50 p.
- 35 NAZAR, V. 1980. El Ingreso a la Universidad de Chile y a las Carreras de Pedagogía en el año 1978. Corporación de Promoción Universitaria, N°25. 40 p.
- 36 NIE, N. H. ; BENT, D. H. ; HADLAI, C. 1978. Statiscal Package for the Social Sciences, S.P.S.S.. Manual del S.P.S.S. 341 p.

- 37 NUNNNALLY, J. ; BERNSTEIN, I. 1995. Teoría Psicométrica. Mcgraw-Hill. 842 p.
- 38 OLGUIN, M. G. 1992. Métodos Estadísticos en Medición Educacional. Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación Matemática y Computación. Universidad de Santiago de Chile. 78 p.
- 39 ORTIZ, C. ; RAMIREZ, M. 1985. El Rendimiento Académico de los alumnos en algunas asignaturas de la carrera de Pedagogía en Educación Básica en el IPES. Blas Cañas. Dirección de Investigación. Instituto Profesional de Estudios Superiores Blas Cañas. 34 p.
- 40 PADUA, J. 1992. Técnicas de Investigación Aplicadas a las Ciencias Sociales. Fondo de Cultura Económica. 360 p.
- 41 PARDINAS, F. 1991. Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Siglo Veintiuno. 188 p.
- 42 RAMIREZ, S. 1992. Diagnóstico de la Docencia de Pregrado en Chile. Corporación de Estudios Universitarios, N° 31. 26 p.

- 43 ROJAS, R.; BOCCHIERI, A., 1983. "Características de los Candidatos de Promociones anteriores y su Incidencia en los Resultados de la Prueba de Aptitud Académica 1982". Universidad de Chile. Servicio de Selección y Registro de Estudiantes. Dirección Estudios. Monografía Nº 17. 52 p.
- 44 SACHS, G. 1983 Medición y Evaluación en Educación, Psicología y Guidance. Herder. 818 p.
- 45 SANFUENTES, A. 1989. Estímulos Económicos y Comportamiento Universitario. Georgetown University. ILADES. Programa Post Grado de Economía. 62 p.
- 46 SCHIEFELBEIN, E. ; DE ANDRACA, A. M. ; LATORRE, M ; JARRY, R. 1973. Algunas Características de la Educación de nivel medio y sus efectos sobre el Rendimiento Académico de los alumnos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación. Informe Preliminar. 165 p.

- 47 SCHIEFELBEIN, E. ; DE ANDRACA, A.M. 1977. Rendimiento de los Alumnos Universitarios y Antecedentes Socioculturales: Estudio longitudinal de un Grupo de Estudiantes Chilenos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación. Informe Preliminar. 87 p.
- 48 SIERRA, R. 1991. Diccionario Práctico de Estadística y Técnicas de Investigación Científica. Paraninfo. 469 p.
- 49 TARTARINI, E. 1972. Evaluación Escolar y Elementos de Estadística Aplicada. Universitaria. 175 p.
- 50 UNIVERSIDAD DE CHILE. 1980. Confiabilidad de las Calificaciones de la Universidad de Chile 1977-1978. Servicio de Selección y Registro de Estudiantes. Vicerrectoría Académica. Monografía N° 19. 66 p.
- 51 ----- 1984. Antecedentes de los Rezagados y Actividades realizados por ellos entre el egreso de la Enseñanza media y 1993. Servicio de Selección y Registro de Estudiantes. Dirección General Académica y Estudiantil. Monografía N° 19. 93 p.

- 52 ----- 1985. Resultados Estadísticos de las Pruebas del Examen de Admisión a la Educación Superior. Servicio de Selección y Registro de Estudiantes. Dirección General Académica y Estudiantil. Boletín Informativo N° 10. 30 p.
- 53 VERGARA, G. ; GONZALEZ, H. 1982. Un Modelo de Estimación de Confiabilidad de las notas, aplicado a una muestra de colegios secundarios y carreras universitarias. Tesis para optar al grado de Magister en Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Educación. 240 p.
- 54 WALPOLE, R. E. ; MYERS, R. M. 1990. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Mcgraw-Hill. 718 p.
- 55 ZABALZA, J. 1973. Dilemas para la Escuela de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Educación. Documento de Estudio N° 6. 104 p.

- 56 ----- 1985. Criterios para la Programación de la Evaluación y Administración de los Resultados. Pontificia Universidad Católica de Chile. Primeras Jornadas de Evaluación del Rendimiento en la Educación Superior. 8 p.

ANEXOS

ANEXO N°1

**INVESTIGACIONES ACERCA DE LA PREDICCIÓN DEL
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ORDEN DE LA EDUCACIÓN
SUPERIOR UNIVERSITARIA.**

INVESTIGACIONES ACERCA DE LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ORDEN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA.

A continuación, se resume brevemente las publicaciones de diferentes autores que han realizado investigaciones, artículos, ponencias, tesis, acerca del tema de la predicción del Rendimiento Académico en el orden de la educación superior universitaria. Los autores se siguen en orden temporal.

1.- J. Zabalza. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1973.

El título de la publicación es "Dilemas para la Escuela de Educación". Presenta seis capítulos, La Admisión a la Universidad como problema, Predictores en la Admisión y Validez, Ambito Psico-socio-pedagógico, Deserción, Evaluación, Conclusiones, la Bibliografía y Anexos. Publicada en 1973, 145 p.

A la luz de que la publicación comprende diversos objetivos, se consideran las temáticas pertinentes a la presente tesis. Esto es, se analiza fundamentalmente los Predictores en la Admisión y Validez junto a sus conclusiones respectivas.

De este modo, Zabalza en el capítulo señalado analiza factores tales como la Prueba de Aptitud Académica, las Prueba de Conocimientos Específicos, los

promedios de las variables predictoras, los criterios de validación, las Notas de Enseñanza Media. Continúa, Zabalza (op.cit.:28) respecto de éstas últimas que "a pesar de la multiplicidad de profesores, la fuerte incidencia de la subjetividad en la evaluación y los numerosos defectos de la enseñanza media, investigaciones realizadas demuestran que las notas de dicha etapa son el principal factor de predicción de un buen rendimiento universitario".

Asimismo, existe una sección de Correlaciones entre las variables predictoras (parte verbal, matemática y promedio de la Prueba de Aptitud Académica, las notas de educación media) con el promedio ponderado de notas universitarias. En efecto, Zabalza (op.cit.:41) señala que en carreras del área científica y humanista, las correlaciones de las variables indicadas con el promedio ponderado de notas en el primer semestre muestran que "las variables particulares que mejor predicen el éxito en el primer semestre de la universidad son las notas de E. media". Continúa, Zabalza (op.cit.:44) indicando respecto de las correlaciones entre los predictores y el promedio ponderado de notas universitarias en el segundo semestre que "se aprecia un cambio notable positivo en el área científica y en cada una de las especialidades si se toma como variable predictora la parte matemática de la P. Aptitud Académica. Esto significa que esta prueba realiza una mejor predicción a largo que a corto plazo en las especialidades científicas". Señala, Zabalza (op.cit.:44) que una vez más "se

comprueba que una combinación de predictores, aún ponderados arbitrariamente, supera con frecuencia en valor predictivo a cada uno de los predictores por separados".

Por otra parte, Zabalza (op.cit.:45) indica que al tratar de las correlaciones entre los predictores y número de créditos aprobados en el primer semestre, y que a pesar que no se encuentra variable predictora que se singularice, "en el área científica, se puede mencionar las notas de E. media, las pruebas de conocimientos específicos". En el área humanista, Zabalza (op.cit.:45) indica que "sobresale la Prueba de Aptitud Académica en la parte matemática, aunque con grados de predicción bastante bajos. Los índices de correlación correspondiente a la parte verbal son los más bajos, negativos en su mayoría, aunque no significativos. Esto llama poderosamente la atención en las carreras humanistas, donde era de esperar una alta correlación positiva". Continúa, Zabalza (op.cit.:47) señalando que "al considerar los créditos aprobados en el segundo semestre, los índices de correlación bajan notoriamente".

De otro lado, respecto de las intercorrelaciones entre las variables predictoras, señala de la parte verbal de la Prueba de Aptitud Académica con las notas de educación media de los puntajes ya humanistas o científicos; y de la parte matemática de la Prueba de Aptitud Académica con las notas de educación

media de los puntajes ya humanistas o científicos que, todas las intercorrelaciones "son muy bajas y cercanas a cero". Prosigue que, por otro lado, las intercorrelaciones de los puntajes ya humanistas o científicos de las notas de educación media "son altas y casi en su totalidad significativas".

Finaliza, Zabalza (op.cit.:51) indicando de las correlaciones múltiples, que "los coeficientes de las correlaciones múltiples, obtenidas por un procedimiento que combina todas las intercorrelaciones y correlaciones, varían entre 0.4 y 0.7, con una mediana de 0.52. Dichas correlaciones múltiples se hallan dentro de los límites que han sido obtenidos a través de otros estudios experimentales".

2.- M. Meza, Universidad Técnica del Estado. 1976

El título de la publicación es "Análisis de predictores e indicadores de Rendimiento Académico en la Universidad Técnica del Estado en el segundo semestre de 1974". Publicada en 1976, 46 p. Presenta seis capítulos, Introducción, Equipo de trabajo, Resultados principales, Predictores e Indicadores de Rendimiento Académico, Conclusiones y Recomendaciones. Publicada en 1976, 25 p.

El objetivo principal, según Meza (1976:10) indica es "hacer extensivo a toda la población estudiantil que ingresó al primer nivel de las carreras que impartió la Universidad Técnica del Estado en el segundo semestre del año académico 1974, el análisis de los predictores (variables) de rendimiento académico: partes matemática y verbal de la Prueba Aptitud Académica y promedio estandarizado de notas de la enseñanza media; y de los indicadores: promedios de notas de las asignaturas definidas como básicas, profesionales y de formación general, promedio final de notas y promedio final ponderado". Meza utiliza un análisis estadístico de Regresión Múltiple. En base a los resultados, se determinan fundamentalmente los coeficientes de correlación parcial y de determinación y no determinación.

Ahora bien, Meza (op.cit.:11-12), señala los principales resultados :

1 : "Los puntajes de la parte matemática de la Prueba de Aptitud Académica y el promedio estandarizado de las notas de la Enseñanza Media mostraron tener mejor valor predictivo que la parte verbal de la P.A.A."

2 : "Los predictores estudiados hasta ahora mostraron un coeficiente de no determinación del rango 94.71 % a 100 %. Esto nos permite afirmar que todos ellos son predictores de escasa validez". Añade ahí mismo, que "el resultado

anterior puede interpretarse como la existencia de otras variables, tal vez de naturaleza diferente a los predictores considerados en este estudio. Se confirma la necesidad de proseguir con nuevos estudios que incluyan otras variables, tales como "orientación vocacional, ambiente familiar y cultural, nivel socioeconómico, técnicas pedagógicas, sistemas de evaluación en la enseñanza media y superior, etc".

Ahora bien, Meza (op.cit.: 25) en las Conclusiones señala lo siguiente:

1 : "Los antecedentes preuniversitarios considerados como requisitos para la admisión a la U.T.E.-parte matemática de la P.A.A., parte verbal de la P.A.A. y promedio de notas de la enseñanza media debido a su baja determinación sobre los indicadores del rendimiento académico del estudiante, son predictores de poca validez".

2 : "Esto nos induce a pensar en la existencia de otras variables, de naturaleza diferente a la de los predictores estudiados, que deben tener una mayor incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes".

3 : Por último, nuevamente confirma "La necesidad de proseguir estudios incluyendo variables tales como "orientación vocacional, ambiente familiar y

cultural, nivel socioeconómico, técnicas pedagógicas, sistemas de evaluación en la enseñanza media y superior, etc".

Por otra parte, actualmente la Universidad de Santiago de Chile (USACH), ex Universidad Técnica del Estado, decide a partir del proceso de selección de 1992, bonificar con un determinado porcentaje el puntaje ponderado de ingreso de los alumnos que tengan un puesto entre el 15 % superior en los colegios respectivos, ordenados según las notas de la enseñanza media (NEM).

En efecto, esta acción educativa de la USACH la denominan "Iniciativa 4" porque se relaciona con el D.F.L. n°4 de 1981 mencionado en la Introducción. Conforme a Donoso y Hawes (op.cit.:220) tal decisión procura cuatro objetivos, descritos sucintamente a continuación :

1 : "Seleccionar a los alumnos que ingresan a la universidad ponderando el factor de mayor capacidad predictora de éxito en la universidad -las NEM- corrigiendo además la diversidad de criterios para calificar, utilizados por los distintos establecimientos, al ponderar el puesto del alumno".

2 : "Favorecer a las personas que recibieron una educación media de menor calidad entregada por el Estado: aproximadamente 93 personas licenciadas de

establecimientos con aporte del Estado por cada 7 personas formadas en establecimientos privados merecen la bonificación pues esa es la relación a nivel nacional".

3 : "Estimular el esfuerzo sostenido por la persona en un período de al menos cuatro años...Con este propósito el alumno deberá estudiar más, por lo que egresará mejor formado y, en consecuencia, obtendrá más puntos en la PAA".

4 : "Aumentar la dignidad del profesorado, haciéndolo partícipe del proceso de selección". Se refiere a la dificultad de ingresar a la universidad, "por lo que es comprensible que disminuya la motivación en su trabajo como educador".

En efecto, en La Tercera (1974:4), periódico nacional, declara el Decano de la Facultad de Ciencias de ésta universidad que "en un estudio comparativo entre los alumnos que alcanzaron altos puntajes en la Prueba de Aptitud Académica, pero que tenían un bajo rendimiento en notas escolares y otros que, aunque su puntaje no era brillante, sus promedios eran mejores".

Finalmente, ellos descubren que, La Tercera (op.cit.:5) "los jóvenes que tenían un buen puesto en su colegio les va mejor en la universidad que los alumnos que poseían un alto puntaje en la Prueba de Aptitud Académica".

Luego, en el argumento que las notas de distintos colegios no son comparables, pues un cinco, cero (5.0) puede ser excelente en un colegio estricto que un seis, cero (6.0) en un colegio permisivo, la Universidad de Santiago selecciona por los puestos obtenidos durante la escolaridad más que el puntaje obtenido en la Prueba de Aptitud Académica.

3.- E. Himmel y S. Maltes. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1979.

El título de la publicación es "Estabilidad de la Capacidad predictiva de los Factores de Selección en la Pontificia Universidad Católica de Chile". Presenta tres capítulos, Introducción, Resultados, Conclusiones, más Referencias. Publicada en 1979, 53 p.

El objetivo de la publicación es contrastar la estabilidad de la capacidad predictiva de las promociones 1977 y 1978 que ingresó con similar batería de selección y también con aplicación de criterios de evaluación comparables. En efecto, Himmel y Maltes (1979:1) señalan que por estabilidad se entiende "la invariancia de los pesos de regresión de una muestra a otra, de los perfiles de multicolinealidad entre los predictores, de la magnitud y dirección de las correlaciones entre las variables independientes y la dependiente, de la proporción de varianza explicada por la combinación de las variables

independientes y del error de estimación". Continúan, Himmel y Maltes (ibidem:2) que "dado que la Pontificia Universidad Católica de Chile ha logrado un ordenamiento curricular en 1977 y que ha mantenido los factores de selección y sus ponderaciones constantes para 1977 y 1978 fue posible efectuar un análisis comparativo de las ecuaciones de predicción y de las características descriptivas de los estudiantes ingresados en los años mencionados (1977 y 1978)".

El examen estadístico se realiza por el Análisis de Regresión Múltiple paso a paso (Stepwise) con el software denominado Statistical Package for the Social Sciences, S.P.S.S.. El análisis de los datos comprende todas las carreras de la universidad cuyo número de alumnos al término del primer semestre de los años referidos fue suficiente para la aplicación del Análisis de Regresión Múltiple.

Continúan, Himmel y Maltes (ibidem:2), que el análisis de los resultados se estructura por áreas de la siguiente manera :

1 : "Comparación entre las características descriptivas de las promociones ingresadas en 1977 y 1978 en el primer semestre".

2 : "Análisis comparativo de la capacidad predictiva del puntaje de selección en ambas promociones".

3 : "Estabilidad de las contribuciones porcentuales de los criterios de selección a la predicción del rendimiento académico, de las proporciones de varianzas explicadas por el conjunto de factores de selección y del error de estimación".

Finalmente, señalamos a continuación las conclusiones más pertinentes con la presente investigación :

1 : "Que las dos promociones estudiadas presentan pocas diferencias en cuanto a los criterios de selección" .

2 : "No se observan variaciones significativas en el promedio y desviación estandar del lugar de postulación, lo que constituye un elemento adicional a la caracterización de la similitud de los postulantes ingresados a la universidad en 1977 y 1978".

3 : "En cuanto al orden de entrada de los factores constitutivos de la batería de selección no se aprecian cambios significativos". En efecto, añaden que en ambas promociones "las notas de la enseñanza media emergen como el predictor más

significativo; una potencia menor es exhibida por la Pruebas de Conocimientos Específicos y la parte matemática de la Prueba de Aptitud Académica... al igual que en 1977, la incidencia de la parte verbal de la Prueba de Aptitud Académica es prácticamente nula para todas las carreras examinadas". Agregan, Himmel y Maltes (ibidem:52) que los resultados de sus estudios son "concordantes" con los de universidades de Estados Unidos, pues "los estudios respectivos muestran que el rendimiento alcanzado por los alumnos en la enseñanza media también constituye el mejor predictor del éxito académico universitario explicando aproximadamente el 18 % de la variabilidad de éste último".

4.- N. Duchens y A. Campos, Universidad de Chile. 1979.

El título de la publicación es "Relación entre los Antecedentes Académicos de los alumnos de los ingresos 1977 y 1978 y el Rendimiento Universitario. Primer Semestre de la carrera de Educación Básica". Presenta siete capítulos, el Problema, el Marco Teórico, la Población, La Metodología, el Análisis de los Datos, Conclusiones y Sugerencias, la Bibliografía y Anexos. Publicada en 1979, 74 p.

Con el objetivo del mejoramiento del curriculum de la carrera de Educación Básica en la Universidad de Chile, Duchens et al. (op.cit:1), realizan

"un estudio de las características de la población de alumnos ingresada en 1977 y 1978 para determinar la validez predictiva de los indicadores utilizados en la selección y admisión de los alumnos". Expresado de otro modo, Duchens y Campos (ibidem:1) indican que se pretende "establecer si existe algún tipo de relación, y en qué grado, entre los antecedentes académicos de los alumnos que ingresan a primer año y su éxito posterior en la carrera". Continúan, Duchens y Campos (ibidem:1) que esperan "obtener información importante para tomar decisiones curriculares como asimismo para fijar criterios de selección para el ingreso".

Las variables independientes o antecedentes académicos son la parte verbal, matemática y el promedio de notas de la enseñanza media y se toma como variable dependiente el promedio de notas ponderado por el número de créditos de las calificaciones de los alumnos. La población son los alumnos ingresados al primer año de la carrera de Educación General Básica los años 1977 y 1978. Añaden, Duchens y Campos (ibidem:15) que se realiza el análisis estadístico del problema de investigación según el modelo de Regresión Múltiple.

Por último, señalamos a continuación según Duchens y Campos (ibidem: 23-24) indican las conclusiones más pertinentes con la presente investigación :

1 : "La predicción del rendimiento universitario por medio del puntaje de selección actualmente empleado en este departamento, es muy baja"

2 : "Entre los indicadores que componen dicho puntaje de selección las notas de educación media constituyen el predictor más importante".

3 : "La prueba de aptitud verbal tiene una correlación estadísticamente no significativa con el rendimiento". Los autores piensan "que el problema puede estar en la falta de validez de constructo de la prueba de aptitud académica, la que debería ser sometida a un estudio más exhaustivo o bien en las notas universitarias". Agregan, que las "escasa varianza de las notas influye directamente en la baja correlación obtenida".

4 : "Un hallazgo que llama considerablemente la atención es que no existe correlación entre el rendimiento académico y la prueba de aptitud matemática". Los autores piensan que una posible explicación es que el currículum de la Escuela en el primer semestre de la carrera "no incluye ninguna asignatura relacionada con la matemática".

5.- A. Cruz. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1979.

El título de la publicación es "¿Prueba Aptitud Académica o Bachillerato? Análisis descriptivo y Evaluativo del Sistema Regular de Admisión a las Universidades Chilenas en el período 1967-1978". Presenta cinco capítulos, El problema del Ingreso a la Universidad, La Demanda de Educación Superior, El proceso de Admisión a las Universidades Chilenas, La Evaluación del actual Sistema Regular de Admisión, Hacia un Sistema de Admisión a la Universidad de máxima eficiencia, junto a los Apéndices. Publicada en 1979, 139 p.

A la luz de que la publicación comprende diversos objetivos, se consideran las temáticas pertinentes a la presente tesis. Esto es, se analiza fundamentalmente los capítulos El proceso de admisión y La evaluación del actual sistema regular de admisión, específicamente las características de las pruebas de selección, la capacidad predictiva de las pruebas de selección, la necesidad de un nuevo análisis de la predicción del rendimiento académico, en particular el método de la ecuación de Regresión Múltiple.

Cruz (op.cit.:1) indica que su publicación constituye "un análisis sociológico de los diferentes procedimientos empleados en la selección y admisión del alumnado universitario en el período 1967-1978, con especial referencia a la

P.A.A.". En la sección de las características de las pruebas de selección se debe enfatizar el análisis de las Notas de Enseñanza Media y la Prueba de Aptitud Académica. En efecto, se indica que a pesar de que las notas no pueden ser consideradas como un índice enteramente confiable de los conocimientos adquiridos, se mantienen como un criterio de selección y requisito indispensable para el ingreso a la universidad.

En efecto, se señala que la historia de la capacidad predictiva de las NEM ha evolucionado distintamente en los períodos. Continúa, Cruz (ibidem:46) citando a un informe del Consejo de Rectores de Universidades de las Universidades Chilenas (1974) en que se afirmaba que "los estudios estadísticos considerados, aunque parciales, señalan que de los distintos factores empleados hasta ahora la P.A.A. y el promedio de notas de la enseñanza media, son los que aparecen como los mejores predictores individuales".

Sin embargo, Cruz (ibidem:46) añade que en Himmel y Maltes (1976), Informe de Admisión a la Universidad Católica, se señala lo contrario que "la capacidad predictiva del promedio de notas de la enseñanza media ha disminuido en relación con la de los demás predictores; mientras que la parte matemática de la P.A.A. y las Pruebas de Conocimientos son las que mejor predicen el éxito académico". Por otra parte, Cruz (ibidem:46) indica citando a Himmel y Maltes

(1978) que "los últimos informes estadísticos revelan que la capacidad predictiva de las notas de educación media ha aumentado significativamente, sobre todo en el primer semestre universitario, en prácticamente todas las carreras profesionales".

De esta forma, Cruz (ibidem:62) señala en la sección de la evaluación de la capacidad predictiva de las pruebas de selección que "la capacidad predictiva del sistema regular de admisión ha sido evaluada tradicionalmente a través de coeficientes de correlación simple o ecuaciones de regresión múltiple; habitualmente calculadas por área o carreras en que los predictores o variables independientes están constituidas por las pruebas de selección y los indicadores del rendimiento académico o variable dependiente dados por el promedio de notas en uno o más semestres o bien por el promedio general de notas en la universidad". Continúa, Cruz (ibidem:65) indicando que estas correlaciones entre predictores y rendimiento académico arrojan los siguientes resultados:

1 : "Presentan valores relativamente bajos, en términos generales, fenómeno que acontece igualmente en el extranjero". Se refiere a que no sobrepasa el 50 % de la varianza explicada del rendimiento académico según la literatura.

2 : "Presentan una gran variación de una carrera a otra e incluso entre las diferentes promociones de una carrera ".

3 : "El valor predictivo de las variables independientes (Prueba de Aptitud Académica, Prueba de Conocimientos Específica, Promedio de notas de educación media, Nivel socioeconómico) es mayor en el primer semestre que en el segundo. Es más, la predicción es más significativa sólo en el primer semestre, pues desciende considerablemente en el segundo".

4 : "La capacidad predictiva del promedio de notas de la educación media en relación con los demás predictores, vuelve a aumentar como en tiempos pasados. La disminución de su capacidad predictiva pudo haber sido por la promoción automática que imperó durante varios años (1967-1973) a nivel de educación media en Chile".

5 : "La parte verbal de la PAA contrariamente a los primeros años de su aplicación conforme a investigaciones del último tiempo (Zabalza, 1973; Himmel y Maltes, 1978) ha perdido su capacidad predictiva en todas las carreras universitarias".

6 : " En el largo plazo los antecedentes de mayor valor predictivo vienen a ser: el promedio de notas de la educación media y la Prueba Aptitud Académica, parte matemática".

7 : "Todos los estudios concluyen en que una combinación de varios predictores es más eficiente que cualesquiera de ellos considerado independiente, puesto que en conjunto aumentan la predicción".

Por último, Cruz (ibidem:63) presenta las conclusiones de la sección de los coeficientes de Correlación Múltiple:

1 : "Presentan variaciones de una carrera a otra y de un año a otro dentro de una misma carrera".

2 : "La combinación de predictores es más eficiente que cualesquiera de ellos en forma separada".

3 : "La correlación múltiple que se alcanza en el análisis del rendimiento académico universitario no sobrepasa 0.50 % a 0.60 %. A lo sumo un 30 % a un 40 % de la varianza se explica por el conjunto "óptimo" de predictores".

En definitiva, Cruz (ibidem:63) finaliza que "La interpretación de estos resultados obtenidos tanto en Chile (Maltes et al., 1966; I.I.E., 1973; Zabalza, 1973; Meza, 1975) como en el extranjero (Boe, 1964; Lavin, 1965; Lenning y Maxey, 1973; Hearnden, 1973; Powell, 1973; Petry y Craft, 1976) conduce a las siguientes conclusiones:

- 1 : "Los predictores utilizados no son los más significativos y por lo tanto es preciso modificarlos".
- 2 : "Ellos no han sido medidos en forma confiable y por ende habría que cambiar los instrumentos de medición".
- 3 : "El rendimiento académico no puede definirse a través de un sólo indicador o referente (el promedio de notas), sino como un constructo multidimensional. El criterio de evaluación en la diferentes carreras y unidades académicas no es homogéneo, pese a utilizarse una escala de notas unica".

Respecto del análisis de Regresión Múltiple, Cruz señala diversas limitaciones y fortalezas, las cuales se consignan en el acápite Detección de problemas.

6.- G. Vergara y H. González, Tesis Magister en Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1982.

El título de la publicación es "Un Modelo de Estimación de Confiabilidad de las notas, aplicado a una muestra de colegios secundarios y carreras universitarias". Presenta cinco capítulos, Introducción, Marco Conceptual, Metodología, Análisis y Procesamiento de Datos, Conclusiones, Bibliografía y Anexos. Publicada en 1982, 240 p.

El objetivo general de la tesis es examinar la Confiabilidad de las notas de la enseñanza media y universitaria, aplicado a una muestra de colegios secundarios y carreras universitarias. A la luz de que la publicación comprende varios objetivos, se consideran las temáticas pertinentes a la presente tesis. En efecto, Vergara y González (op.cit.:8-11) presentan argumentos a favor de la capacidad predictiva de las notas de la enseñanza media y de la Prueba de Aptitud Académica en sus partes verbal y matemática, que se exponen a continuación:

1 : De la Universidad Técnica del Estado, señalan que "Meza(1978) ratifica en sus estudio los resultados obtenidos en unos de sus trabajos anteriores (Estudio nº 1, 1974) en el sentido que los puntajes de la parte matemática de la P.A.A. y

el promedio standarizado de las N.E.M. muestran tener mejor valor predictivo que la parte verbal de la P.A.A."

2 : De la Universidad de Chile, Examen de Admisión (1976), señalan que "en el grupo de carreras analizadas correspondientes al ingreso del año académico 1976, la variable promedio de notas de la enseñanza media se comporta como un buen predictor, ya que entra en 1° o 2° lugar en 21 de las 28 carreras, es decir, en el 85 % de ellas contribuye al porcentaje de explicación". A modo de ilustración, las carreras que entran en primer lugar son: Educación General Básica (Arica y Valparaíso), Pedagogía en Biología (Antofagasta y Talca), Enfermería (Serena y Santiago-norte) Odontología (Valparaíso), Derecho (Valparaíso y Santiago), Servicio Social (Valparaíso, Santiago y Temuco), Pedagogía en Física (Temuco), Arquitectura (Santiago). Finaliza, el informe indicando que "en resumen, los mejores predictores resultan ser, para este año 1976, las notas de la enseñanza media y la P.A.A".

3 : De la Universidad de Concepción, Experiencias de Diagnóstico 1978, Vergara y González (ibidem:8-11) indican que "aunque no con la misma magnitud de los otros estudios recién mencionados, las N.E.M. resulta ser una variable que parece gravitar fuertemente en la predicción del éxito en el rendimiento académico universitarios en Concepción".

7.- J. Marin y C. Vergara, Instituto Profesional de Osorno, 1991.

El título de la publicación es "Validez Predictiva de las Pruebas de Selección que utilizan las Instituciones de Educación Superior adscritas al Consejo de Rectores sobre el Rendimiento Académico de los alumnos que ingresan al Instituto Profesional de Osorno". Presenta cuatro capítulos, Introducción, la Metodología, Modelos estadísticos, Resultados. Publicada en 1991, 12 p.

El objetivo general de Marin y Vergara (1991:182) es "analizar el valor predictivo que tienen los diversos componentes del sistema de selección, sobre el rendimiento de los alumnos que ingresan al Instituto Profesional de Osorno, para que las decisiones sobre el tipo de prueba y peso que ellas deben tener sobre el proceso de selección, tengan un mayor fundamento científico al interior de nuestra Corporación".

Vergara y Marin (ibidem:183) indican cuatro variables dependientes: "promedio general de notas al término del primer semestre académico; promedio general de notas del área de formación básica; promedio general de notas del área de formación general; promedio general de notas del área de formación especializada". A su vez, las variables independientes son ocho: puntaje de la

parte verbal de la P.A.A.; puntaje de la parte matemática de la P.A.A.; puntaje de la prueba Historia y Geografía de Chile; puntaje en la prueba Específica correspondiente, si la hubiere; promedio de notas de la enseñanza media; Número de veces que rindió la Prueba Aptitud Académica; El grado de vocación medido por el "lugar en que postuló a la carrera" en la que se encuentra matriculado, La forma en que puede afectarlo el hecho de vivir o no con su familia mediada como "procedencia del alumno".

A su vez, la población, según Vergara y Marin (ibidem:183) indican que en la primera etapa la constituyeron "los alumnos de los primeros semestres de todas las carreras del Instituto Profesional de Osorno, correspondiente a los ingresos 1985 y 1988". En la segunda etapa, continúan Vergara y Marin (ibidem:183) señalando que la población estuvo compuesta por "los alumnos de los primeros semestres ingresados a 1990, pero sólo de aquellas carreras, consideradas también en la primera etapa, cuyos planes de estudio no tuvieran modificaciones, en comparación con los años precedentes".

Por otra parte, Vergara y Marin (ibidem:184) indican que los modelos estadísticos utilizados son la "regresión lineal múltiple y el coeficiente de correlación simple y múltiple para cada carrera en particular, estableciendo prioridades de influencia y determinando la combinación que en mayor medida

explica el rendimiento, utilizando como referencia los correspondientes coeficientes de determinación simple y múltiple (r^2). Se empleó para procesar la información el paquete estadístico Microstat, usando el procedimiento Stepwise, que según indican permite obtener la mejor combinación posible de las variables explicativas.

A la luz de los resultados obtenidos de las cohortes 1985-1988, Vergara y Marin (ibidem:188) señalan los cambios introducidos a raíz de la investigación para la postulación del ingreso 1990 en las ponderaciones de los factores de requisitos de ingreso:

1 : "Aumento de la ponderación otorgada al "Promedio de notas de Enseñanza Media", en la mayoría de las carreras, de un 20 por ciento a un 40 por ciento".

2 : "Disminución de la ponderación de la "Prueba de Historia y Geografía de Chile", al mínimo permitido por el Consejo de Rectores, de un 10 por ciento".

3 : "Disminución de las ponderaciones de las "Partes Verbal y Matemática de la Prueba de Aptitud Académica" en valores que compensan el aumento asignado al "Promedio de notas de Enseñanza Media".

Especial reflexión merece la acotación de Vergara y Marin (ibidem:189) cuando señalan que, entre otros efectos generados por tales modificaciones, el número de postulantes de 1.000 se logra aumentar a 6.541 en el proceso de admisión 1990.

En los Resultados obtenidos de la cohorte 1990, Vergara y Marin (ibidem:190) señalan que "se confirma lo establecido en los trabajos de 1985 y 1988, con lo ocurrido en 1990, ya que en todas las carreras, sigue teniendo una mayor influencia sobre el rendimiento, medido a través del Promedio General al término del primer semestre académico 1990, el "Promedio de notas de Enseñanza Media". Además, indica la plena justificación de las Pruebas Específicas como factor ponderado de selección para el ingreso.

8.- L. Lazo, Universidad Católica de Valparaíso. 1994.

El título de la publicación es "Aplicación de una metodología para evaluar el Rendimiento Académico según variables de selección universitaria, vocacionales y organizacionales en alumnos de primer año de la Educación Superior". Presenta tres capítulos, Introducción, la Metodología, Conclusiones y Recomendaciones, la Bibliografía. Publicada en 1994, 9 p.

El objetivo general de Lazo (op.cit.:83) es "dar a conocer una metodología empleada para evaluar el rendimiento académico en alumnos de primer año de Universidad, pero que recién ingresan al sistema, utilizando para ello la batería de selección que emplean las entidades de Educación Superior, es decir, la Prueba de Aptitud Académica". Agrega, Lazo (ibidem:83) que "se incorporaron otros factores, tales como la vocación y la Universidad en los aspectos organizacionales como curriculares".

Lazo (ibidem:86) indica tres clases de variables independientes. Las primeras, de selección universitaria, denominada cognitivas, y constituidas por "la prueba de aptitud académica en sus versiones verbal y matemáticas; el promedio de ellas, es decir, la prueba de aptitud académica, la prueba de Historia y Geografía de Chile y las notas de Enseñanza Media". Las segundas, variables vocacionales, o no cognitivas, están conformadas por "el interés por el área en la educación media, motivos de ingreso a la carrera y lugar de postulación". Las últimas, variables organizacionales, también denominada no cognitiva, están "integradas por conocimientos de la universidad, interacción con los docentes e interacción con los pares". La variable dependiente es "el rendimiento académico durante el primer semestre de alumnos que recién ingresan a la universidad". Los resultados se analizaron "según las correlaciones parciales y los montos de explicación, es decir, a través del modelo de Regresión Múltiple". Se procesa la

información con el paquete estadístico denominado Statiscal Package Sciences Sociales, S.P.S.S., rutina stepwise, y/o el Minitab.

En conclusiones y recomendaciones, Lazo (ibidem:88) señala que los resultados "permiten concluir que las variables vocacionales y las organizacionales son las que mejor explican el rendimiento durante el primer semestre de los alumnos que recién ingresan a la Educación Superior". Continúa, Lazo (ibidem:89) que "se deduce la importancia que le asignan los alumnos a las relaciones interpersonales, es decir, alumno-profesor y alumno-alumno". En efecto, el rendimiento académico de los alumnos que recién ingresan a este sistema de educación se ve afectado por las variables no cognitivas en un porcentaje bastante alto, fluctuando entre 35 % y 70 %". En cambio, las variables cognitivas tienen "una influencia muy baja sobre la variable criterio (rendimiento académico), aproximadamente entre un 10 % y un 25 %".

Finaliza, Lazo (ibidem:88) indicando que "los predictores cognitivos de la variable criterio tienen un comportamiento no esperado, según estudios realizados con anterioridad; estas variables ejercen una influencia muy baja sobre el criterio, aún cuando la variable que mejor explicó fue la nota de Enseñanza Media, el porcentaje no alcanzó lo esperado (cercano al 50 %)".

ANEXO N°2

**ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE Y ANALISIS FACTORIAL DE
LA CARRERA DE INGENIERIA EN ACUICULTURA.**

ALUMNOS NOVATOS 1995.

PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE.

ANALISIS REGRESION MULTIPLE

DEPENDENT VARIABLE RA

MINIMUM TOLERANCE FOR ENTRY INTO MODEL = .010000

FORWARD STEPWISE WITH ALPHA-TO-ENTER= .150 AND ALPHA-TO-REMOVE= .150

STEP # 0 R= .000 RSQUARE= .000

VARIABLE	COEFFICIENT	STD ERROR	STD COEF	TOLERANCE	F	'P'
----------	-------------	-----------	----------	-----------	---	-----

IN

1 CONSTANT

OUT	PART. CORR
-----	------------

2 PAV	0.237	-	-	.1E+01	3.072	0.053
3 PAM	0.347	-	-	.1E+01	8.900	0.004
4 PAA	0.361	-	-	.1E+01	9.761	0.003
5 NEM	0.505	-	-	.1E+01	22.299	0.000

STEP # 1 R= .505 RSQUARE= .255

TERM ENTERED: NEM

VARIABLE	COEFFICIENT	STD ERROR	STD COEF	TOLERANCE	F	'P'
----------	-------------	-----------	----------	-----------	---	-----

IN

1. CONSTANT

5 NEM	1.191	0.252	0.505	.1E+01	22.299	0.000
-------	-------	-------	-------	--------	--------	-------

OUT	PART. CORR
-----	------------

2 PAV	0.120	-	-	0.92555	0.927	0.339
3 PAM	0.350	-	-	0.99149	8.914	0.004
4 PAA	0.292	-	-	0.94751	5.981	0.017

STEP # 2 R= .589 RSQUARE= .346

TERM ENTERED: PAM

VARIABLE	COEFFICIENT	STD ERROR	STD COEF	TOLERANCE	F	'P'
IN						

1 CONSTANT						
3 PAM	0.004	0.001	0.303	0.99149	8.914	0.004
5 NEM	1.125	0.239	0.477	0.99149	22.133	0.000
OUT						

	PART. CORR					
2 PAV	0.023	.	.	0.85152	0.033	0.856
4 PAA	0.023	.	.	0.34242	0.033	0.856

THE SUBSET MODEL INCLUDES THE FOLLOWING PREDICTORS:

CONSTANT

PAM

NEM

DEP VAR: RA N: 67 MULTIPLE R: 0.589 SQUARED MULTIPLE R: 0.346
ADJUSTED SQUARED MULTIPLE R: .326 STANDARD ERROR OF ESTIMATE: 0.750

VARIABLE	COEFFICIENT	STD ERROR	STD COEF	TOLERANCE	T	P (2 TAIL)
CONSTANT	-5.319	1.472	0.000	.	-3.613	0.001
PAM	0.004	0.001	0.303	0.991	2.986	0.004
NEM	1.125	0.239	0.477	0.991	4.705	0.000

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
REGRESSION	19.071	2	9.536	16.964	0.000
RESIDUAL	35.976	64	0.562		

ANALISIS FACTORIAL

SINGULAR MATRIX. INITIAL COMMUNALITIES ARE MAXIMUM ABSOLUTE CORRELATIONS.

INITIAL COMMUNALITY ESTIMATES

1	2	3	4	5
0.505	0.814	0.796	0.814	0.505

ITERATIVE PRINCIPAL AXIS FACTOR ANALYSIS

ITERATION	MAXIMUM CHANGE IN COMMUNALITIES
-----------	---------------------------------

1	.4946
2	.1067
3	.0606
4	.0185
5	.0123
6	.0107
7	.0095
8	.0084
9	.0075
10	.0067
11	.0060
12	.0053
13	.0048
14	.0043
15	.0038
16	.0034
17	.0031
18	.0028
19	.0025
20	.0022
21	.0020
22	.0018
23	.0016
24	.0015
25	.0013

NOTE: MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS REACHED

FINAL COMMUNALITY ESTIMATES

1	2	3	4	5
0.555	0.994	0.985	1.000	0.547

LATENT ROOTS (EIGENVALUES)

1	2	3	4	5
2.563	0.810	0.706	0.005	-0.005

FACTOR PATTERN

	1	2	3	4
RA	0.497	0.451	0.320	-0.049
PAV	0.792	0.077	-0.601	-0.011
PAM	0.771	-0.413	0.469	0.010
PAA	0.974	-0.207	-0.093	0.008
NEM	0.378	0.622	0.122	0.046

VARIANCE EXPLAINED BY FACTORS

1	2	3	4
2.563	0.810	0.706	0.005

PERCENT OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED

1	2	3	4
51.261	16.192	14.125	0.097

ROTATED FACTOR PATTERN

	1	2	3	4
RA	0.254	0.693	0.082	0.057
PAV	0.132	0.178	0.972	0.000
PAM	0.973	0.126	0.150	0.010
PAA	0.681	0.188	0.707	-0.003
NEM	-0.021	0.722	0.151	-0.045

VARIANCE EXPLAINED BY ROTATED FACTORS

1	2	3	4
1.493	1.086	1.497	0.005

PERCENT OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED

1	2	3	4
29.857	21.717	29.935	0.109

ANEXO N°3

**RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES DE LAS CORRELACIONES
PARCIALES Y PONDERACIONES OPTIMAS DE LOS PREDICTORES
POR CARRERA DE ALUMNOS NOVATOS 1995.
PRIMER AÑO PRIMER SEMESTRE.**

CARRERA: INGENIERIA EN ACUICULTURA.
ALUMNOS NOVATOS.

**RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES Y PONDERACIONES OPTIMAS PARA
EL PROMEDIO FINAL DE ENSEÑANZA MEDIA Y PRUEBA DE APTITUD
ACADEMICA PARA EL INGRESO 1995.**

COEFICIENTE DETERMINACION R^2	0.346
CONTRIBUCION DE LA NEM A R^2	1.125
PONDERACION OPTIMA NEM %	32.36
CONTRIBUCION DE LA PAM A R^2	0.004
PONDERACION OPTIMA PAM %	11.56

NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
 R^2 : Coeficiente de Determinación Múltiple

**CARRERA: INGENIERIA DE EJECUCION EN COMPUTACION.
ALUMNOS NOVATOS.**

**RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES Y PONDERACIONES OPTIMAS
PARA EL PROMEDIO FINAL DE ENSEÑANZA MEDIA Y PRUEBA DE
APTITUD MATEMATICA PARA EL INGRESO 1995.**

COEFICIENTE DETERMINACION R^2	0.161
CONTRIBUCION DE LA NEM A R^2	0.763
PONDERACION OPTIMA NEM %	47.39
CONTRIBUCION DE LA PAM A R^2	0.004
PONDERACION OPTIMA PAM %	24

NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
PAM : Promedio de puntaje matemáticas de la Prueba de Aptitud Académica.
 R^2 : Coeficiente de Determinación Múltiple

**CARRERA: BACHILLERATO EN HUMANIDADES.
ALUMNOS NOVATOS.**

**RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES Y PONDERACIONES OPTIMAS PARA
EL PROMEDIO FINAL DE ENSEÑANZA MEDIA Y PRUEBA DE APTITUD
ACADEMICA PARA EL INGRESO 1995.**

COEFICIENTE DETERMINACION R^2	0.217
CONTRIBUCION DE LA NEM A R^2	0.976
PONDERACION OPTIMA NEM %	44.97
CONTRIBUCION DE LA PAA A R^2	0.006
PONDERACION OPTIMA PAA %	27.64

NEM : Promedio de Notas de Enseñanza Media
PAA : Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.
 R^2 : Coeficiente de Determinación Múltiple

CARRERA: DERECHO.
ALUMNOS NOVATOS.

RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES Y PONDERACIONES OPTIMAS PARA EL PROMEDIO FINAL DE ENSEÑANZA MEDIA Y PRUEBA DE APTITUD VERBAL ACADEMICA PARA EL INGRESO 1995.

COEFICIENTE DETERMINACION R^2	0.110
CONTRIBUCION DE LA NEM A R^2	0.514
PONDERACION OPTIMA NEM %	46.72
CONTRIBUCION DE LA PAV A R^2	0.003
PONDERACION OPTIMA PAV %	27.27

NEM : *Promedio de Notas de Enseñanza Media*
PAV : *Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.*
 R^2 : *Coefficiente de Determinación Múltiple*

CARRERA: INGENIERIA COMERCIAL.
ALUMNOS NOVATOS.

**RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES Y PONDERACIONES OPTIMAS PARA
EL PROMEDIO FINAL DE ENSEÑANZA MEDIA Y PRUEBA DE APTITUD
ACADEMICA PARA EL INGRESO 1995.**

COEFICIENTE DETERMINACION R^2	0.101
CONTRIBUCION DE LA NEM A R^2	0.572
PONDERACION OPTIMA NEM %	56.63
CONTRIBUCION DE LA PAA A R^2	0.004
PONDERACION OPTIMA PAA %	39.6

NEM : *Promedio de Notas de Enseñanza Media*
PAA : *Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.*
 R^2 : *Coficiente de Determinación Múltiple*

**RESUMEN PONDERACION OPTIMA DE PREDICTORES PARA EL
INGRESO DE ALUMNOS NOVATOS 1995.**

CARRERA	PONDERACION OPTIMA PREDICTORES	
BACHILLERATO EN HUMANIDADES	44.97 % NEM	27.64 % PAA
DERECHO	46.72 % NEM	27.27 % PAV
INGENIERIA EN ACUICULTURA	32.36 % NEM	11.56 % PAM
INGENIERIA DE EJECUCION EN COMPUTACION	47.39 % NEM	24 % PAM
INGENIERIA COMERCIAL	56.63 % NEM	39.6 % PAA

NEM : *Promedio de Notas de Enseñanza Media*
PAA : *Promedio de la Prueba de Aptitud Académica.*
PAV : *Promedio de puntaje verbal de la Prueba de Aptitud Académica.*
PAM : *Promedio de puntaje matemáticas de la Prueba de Aptitud Académica.*