

MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE APLICADO AL PROCESO DE ADMISIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

JOSÉ CUNNINGHAM* GERARDO VALDERRAMA†
ROSARIO DE RODRÍGUEZ‡ RÉGULO SANDOYA§ MARTINA FERNÁNDEZ¶

Recibido/Received: 22 Feb 2006; Aceptado/Accepted: 13 Jun 2007

Resumen

La Universidad de Panamá desde el año 1993 utiliza, en su proceso de admisión como variables indicadoras del éxito académico, las pruebas de GATB, PCA y PCG; el aporte de cada una de estas variables al pronóstico se establece a través de una ecuación de regresión múltiple. El presente trabajo de investigación incluye una nueva variable que se suma a las tres ya mencionadas, el Promedio de Secundaria, que históricamente ha sido considerada como un buen pronosticador del rendimiento académico, pero que en esta ocasión se incorpora a un modelo lineal para comprobar su aporte real a la predicción del índice académico acumulativo del segundo semestre. Se realizará un análisis descriptivo univariado, luego se realiza un análisis correlacional entre todas las variables del estudio lo que incluye intercorrelaciones y correlaciones múltiples; finalmente se presentan los coeficientes de los predictores y las ecuaciones de pronóstico para cada área académica. Los nuevos hallazgos reflejados en los resultados de esta investigación pueden llevar a replantear el uso futuro de estos pronosticadores y a buscar las mejores alternativas al proceso de admisión de la Universidad de Panamá.

Palabras clave: Regresión lineal múltiple, correlación, proceso de admisión.

Abstract

*Dirección General de Admisión, Universidad de Panamá, 2006 Panamá. E-Mail: jcunih@gmail.com.

†Escuela de Psicología, Universidad de Panamá, 2006 Panamá. E-Mail: pvalder@gmail.com.

‡Misma dirección que J. Cunningham. E-Mail: rosario.aguilar@hotmail.com.

§Misma dirección que J. Cunningham. E-Mail: noelsan03@hotmail.com.

¶Misma dirección que J. Cunningham. E-Mail: dgadm1@ancon.up.ac.pa.

The University of Panama since the year 1993 uses in its process of admission, diagnostic tests such as the GATB, PCA and the PCG as variables to indicate and help predict academic success. The contributions made by each one of these variables to forecast the outcome is established using the multiple regression equation. The present work of this investigation includes a new variable that is added to the three already mentioned, it is using the grade point average achieved in High School. Historically, it has been considered as a good prognosticator in the academic field, but in this occasion it is used as a linear model to verify its real contribution to the prediction of the cumulative academic index of the second semester. An univariate descriptive analysis, and then a correlational analysis is made between all the variables of the study which also includes multiple intercorrelations and correlations; finally, the equation and coefficients to predict the prognosis for each academic area appear. The new findings reflected in the results of this investigation can help reframe the future use of these prognosticators and to help look for better alternatives in the process of admissions.

Keywords: Multiple linear regression, correlation, admission process.

Mathematics Subject Classification: 62J05.

1 Introducción

Uno de los importantes objetivos de toda ciencia es predecir el futuro comportamiento de un determinado fenómeno. Ello, entre otras cosas permite al científico, conocer, anticipar, organizar, planificar y desarrollar estrategias para el logro de algún beneficio particular o colectivo.

Sobre esta base, la Dirección General de Admisión de la Universidad de Panamá tiene como funciones, planificar y ejecutar el proceso de admisión de nuevos estudiantes a la Universidad, no sólo para insertar apropiadamente al estudiante al ambiente universitario, sino para que este inicio sirva para garantizar en alguna medida el éxito del estudiante en su carrera. Pero esto es fundamental conocer lo mejor posible las condiciones académicas que traen los estudiantes y analizar sus posibilidades reales de continuar con éxito estudios superiores, ya que sería utópico pretender asegurar el éxito futuro del 100% de los estudiantes que ingresan a la universidad, porque eso está sujeto a múltiples factores que rebasan por mucho la medición de sólo las potencialidades académicas de los estudiantes. No obstante, si podemos conocer un poco más las características académicas con las que provienen del nivel educativo medio, se podría predecir con márgenes de error estimados las probabilidades de que un estudiante logre avanzar académicamente, con éxito su primer año de carrera. El presente estudio tiene el interés de proponer un modelo o modelos de regresión múltiple como procedimiento para realizar predicciones a futuro ampliamente conocido en el campo de las ciencias naturales, sociales, educativas y económicas que esté basado en esta ocasión, en la medición de cuatro variables predictoras a saber: El Promedio de Notas de Escuela Secundaria, la Prueba Psicológica (GATB), La Prueba de Capacidades Académicas (PCA) y la Prueba de Conocimientos Generales (PCG).

2 Planteamiento del problema

Se trata de un análisis estadístico que evalúa las variables utilizadas como criterios generales de admisión para ingresar a la Universidad de Panamá. Las variables predictoras están dadas por 3 pruebas de admisión a saber: una prueba psicológica el (GATB) que mide destrezas y habilidades, una prueba de Capacidades Académicas (PCA) que mide razonamiento Verbal y Matemático, y una Prueba de Conocimientos Generales (PCG), que mide conocimientos básicos de escuela secundaria que se consideran como mínimos para ingresar a la Universidad. Existe una PCG específica para cada una de las 5 áreas académicas en que está organizada la Universidad. La variable predicha o dependiente estará representada por el índice académico acumulativo del primer año de los estudiantes que aspiraron a la Universidad en el año 2001. El estudio analiza, los resultados de los aspirantes en las tres pruebas y su nivel de predictividad en el futuro rendimiento académico. Adicional a esto se incorpora en este análisis una nueva variable, el promedio de notas de los 3 últimos años de Educación Media, con el objeto de conocer su nivel predictivo y posible incorporación al nuevo modelo de regresión lineal.

3 Objetivos del estudio

3.1 Objetivo general

Establecer un modelo de predicción, por área académica, para estimar el rendimiento académico del estudiante durante su primer año de estudio en la Universidad de Panamá.

3.2 Objetivos específicos

- Establecer el nivel de relación que existe entre los resultados de los estudiantes en las pruebas: Prueba Psicológica (GATB), Prueba de Capacidades Académicas (PCA); Prueba de Conocimientos Generales (PCG) y el Promedio de Secundaria (PS), con el índice acumulativo del segundo semestre del 2001.
- Comprobar la combinación de las variables predictoras cuyo aporte explique significativamente la variación del índice acumulativo del segundo semestre del 2001.
- Establecer un modelo de predicción para cada una de las cinco áreas académicas en que está organizada la Universidad de Panamá.
- Crear un sistema de puntuación en base al mínimo requerido en cada variable.

4 Método

4.1 Participantes

La población incluye a todos los estudiantes que se matricularon por primera vez en la Universidad de Panamá en el primer semestre del año 2001, en las diecisiete facultades del Campus Central, y que además, en la Dirección General de Admisión hubiera registro de

sus resultados en la prueba psicológica (GATB), en la prueba de Capacidades Académicas (PCA), en la Prueba de Conocimientos Generales (PCG) de cada área, Promedio de Secundaria (PS); igualmente tuvieron el índice académico acumulativo del segundo semestre del 2001. La población quedó conformada por 1,909 registros de estudiantes que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Del área de Administración de Empresas y Contabilidad son 695 estudiantes, del área de Administración Pública y Economía son 230 estudiantes, del área de Arquitectura 63 estudiantes, del área Científica son 422 estudiantes y del área Humanística 499 estudiantes.

4.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados en la obtención de los resultados fueron:

Índice académico acumulativo (IA2S). Es el promedio general de las calificaciones obtenidas por el estudiante durante sus estudios en la Universidad de Panamá. Se expresa en números, y se clasifica así: de 1.00 a 1.75 corresponde una C; de 1.76 a 2.49 corresponde una B; de 2.50 a 3.00 corresponde una A. El estudiante debe mantener un índice mínimo de 1.00 para ser promovido. Para el estudio se tomó el índice acumulativo del segundo semestre de los estudiantes que se matricularon en primer año en el periodo académico del año 2001.

Prueba Psicológica (GATB). Es una prueba de aptitud, consta de ocho factores, pero sólo se consideran el promedio de tres de ellos, (Factor General, Factor Verbal y Factor Numérico) como requisitos de admisión a la Universidad de Panamá.

Prueba de capacidades académicas (PCA). Es una prueba que mide las capacidades de razonamiento verbal y numérico de los estudiantes que aspiran iniciar estudios en la Universidad de Panamá. Esta prueba consta de 100 preguntas, cada una con valor de un punto. Está representada por las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en esta prueba.

Prueba de conocimientos generales (PCG). Cada una de las cinco áreas académicas cuenta con una prueba de conocimientos generales que mide los conocimientos generales mínimos en el área. Las pruebas del área de Empresas, Pública-Economía, Científica y la del área Humanística constan de 100 preguntas con valor de un punto cada una. La prueba del área de Arquitectura consta de 100 a 150 preguntas. Esta representada por las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en esta prueba.

Promedio de secundaria (PS). Promedio de calificaciones por asignaturas en la educación media de bachillerato.

4.3 Procedimiento

El procedimiento utilizado en este trabajo fue el siguiente. El primer paso para la realización de esta investigación fue la recopilación de datos, lo que se determinó de la población total de estudiantes matriculados que hubieran cumplido con cada una de las fases de admisión en el Campus Central en el período académico 2001. Se le solicitó a la Dirección de Informática que nos proporcionara los índices académicos de cada uno de los estudiantes matriculados en el 2001 en el Campus Central. El tipo de muestreo utilizado fue el muestreo accidental, porque se incluyó los casos más convenientes en la muestra y se excluyó de ella los casos que estimamos inconvenientes. Se procedió a recopilar los datos, lo que significó determinar la cantidad de estudiantes que cumplían con los requisitos de haber realizado la prueba psicológica, la prueba de capacidades académicas, la prueba de conocimientos generales, el índice académico acumulativo hasta el segundo semestre. Al contar con toda esta información se comprobó la cantidad de estudiantes que sí presentaban toda la información requerida. La muestra final fue 1,909 estudiantes. Los datos cuantitativos fueron analizados utilizando los paquetes estadísticos de Microsoft Excel: Macros XLSTAT, STATISTICA 10.0.

5 Modelo de análisis

Se utilizó en esta investigación los siguientes análisis: análisis descriptivo univariado, análisis de correlación, análisis de regresión lineal múltiple, con ecuación

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon.$$

6 Resultados y discusión

Áreas	IA2S		PS		GATB		PCA		PCG	
	\bar{x}	σ								
Empresas	1.45	0.57	3.7	0.32	90.37	8.4	37.7	10.3	62.1	11.51
Pública y Econ.	1.45	0.53	3.7	0.36	92.83	9.39	43.2	11.9	53.1	12.2
Arquitectura	1.74	0.57	3.7	0.32	97.52	8.9	51.7	11.7	58.5	11.64
Científica	1.53	0.57	3.9	0.38	101.9	11.1	61.0	13.4	52.2	15.1
Humanística	1.69	0.53	3.7	0.32	93.54	10.6	43.8	13.5	59.0	12.86

Cuadro 1: Estadística descriptiva del índice acumulativo del segundo semestre del año 2001, del promedio de secundaria, de la prueba psicológica, de la prueba de capacidades académicas y la prueba de conocimiento generales; \bar{x} denota la media, σ la desviación estándar.

En el cuadro 1 podemos observar las medias aritméticas y las desviaciones estándares de las cinco variables que se investigaron de acuerdo a su área académica. De las cinco áreas académicas podemos observar que índice académico (IA2S) que resultó con media

aritmética más alta fue el área de Arquitectura (1.74), le sigue el área Humanística (1.69), el área Científica (1.53) y las áreas de Admón. Empresas y Admón. Pública-Economía con una media aritmética de 1.45 cada una. En cuanto al Promedio de Secundaria (PS) observamos que la media aritmética más alta se observó en el área Científica (3.9), le siguen las otras áreas, de Admón. de Empresas, Admón. Pública-Economía, Arquitectura y Humanística con una media aritmética de 3.7 cada una. En la prueba psicológica (GATB) observamos que la media aritmética más alta la alcanzó el área Científica (101.9), le sigue el área de Arquitectura (97.52), el área Humanística (93.54), el área de admón. Pública y Economía (92.83) y el área de Admón. de Empresas (90.37). En la Prueba de Capacidades Académicas (PCA), el área donde se alcanzó la media aritmética más alta fue en el área Científica (61.0), le siguen las áreas de Arquitectura (51.7), el área Humanística (43.8), el área de Admón. Pública (43.2) y el área de Admón. de Empresas (37.7). En cuanto a la prueba de conocimientos generales que son cinco pruebas diferentes de acuerdo al área, podemos darnos cuenta que en el área de Empresas su media aritmética fue de 62.1, en el área Humanística la media fue de 59.0, el área de Arquitectura resultó con una media de 58.5, en el área de Admón. Pública-Economía, la media fue de 53.1 y el área Científica resultó con una media de 52.2.

Áreas Académicas	Correlación			
	$r(\text{IA2S,PS})$	$r(\text{IA2S, PCA})$	$r(\text{IA2S, PCG})$	$r(\text{IA2S, GATB})$
Empresas.	0.478	0.440	0.505	0.317
Pública y Economía	0.401	0.351	0.284	0.344
Arquitectura	0.413	0.216*	0.337	0.125*
Científica	0.461	0.466	0.496	0.308
Humanística	0.421	0.422	0.373	0.223

Cuadro 2: Matriz de la correlación entre índice acumulativo del segundo semestre del año 2001 y el promedio de secundaria, la prueba de capacidades académicas, la prueba de conocimientos generales y la prueba psicológica (todas son significativas a $p = 0.00$, excepto las que tienen asteriscos *, que son no significativas).

Podemos observar en el cuadro 2 las correlaciones que resultaron positivas y significativas, pero algunas tienden a poseer correlaciones mayores que otras. Para el área de Admón. de Empresas se observa que de todas las variables de predicción, la variable PCG (prueba de conocimientos generales) tiene la correlación más alta ($r = 0.505$) con la variable índice académico. En el área de Admón. Pública y Economía se observa que de todas las variables de predicción, la variable PS (promedio de secundaria) tiene la correlación más alta ($r = 0.401$) con la variable índice académico. En el área de Arquitectura se observa que de todas las variables de predicción, la variable PS (promedio de secundaria) tiene la correlación más alta ($r = 0.413$) con la variable índice académico. Para el área Científica, se observa que de todas las variables de predicción, la variable PCG (prueba de conocimientos generales) tiene la correlación más alta ($r = 0.496$) con la variable índice académico. En el área Humanística se observa que de todas las variables de predicción, la variable PCA (prueba de capacidades académicas) tiene la correlación más alta ($r = 0.422$)

con la variable índice académico.

Áreas Académicas	Correlación		
	$r(PS,GATB)$	$r(PS,PCA)$	$r(PS,PCG)$
Empresas	0.15	0.26	0.39
Pública y Economía	0.23	0.14	0.35
Arquitectura	0.07*	0.28	0.31
Científica	0.27	0.37	0.49
Humanística	0.18	0.26	0.32

Áreas Académicas	Correlación		
	$r(GATB,PCA)$	$r(GATB,PCG)$	$r(PCA,PCG)$
Empresas	0.51	0.42	0.61
Pública y Economía	0.54	0.43	0.25
Arquitectura	0.54	0.29	0.45
Científica	0.67	0.60	0.77
Humanística	0.63	0.53	0.72

Cuadro 3: Correlaciones entre las variables de predicción (PS: Promedio de Secundaria, GATB: Prueba Psicológica, PCA: Prueba de Capacidades Académicas, PCG: Prueba de Conocimientos Generales; IND_AC2S: Índice Acumulativo del Segundo Semestre; todas son significativas a $p = 0.00$ excepto las que tienen asterisco *, que son no significativas).

En el cuadro 3 observamos las correlaciones entre cada variable de predicción. Los resultados indican que para el área de Admón. de Empresas las correlaciones entre la PCA la PCG fueron las más altas ($r = 0.61$). Para el área de Admón. Pública y Economía las correlaciones más altas fueron entre la GATB y PCA ($r = 0.54$). Para el área de Arquitectura las correlaciones más altas fueron entre la GATB y PCA ($r = 0.54$). En el área Científica las correlaciones más altas se dieron entre la PCA y PCG ($r = 0.77$); y en el área Humanística también resultaron correlaciones altas entre PCA y PCG ($r = 0.72$). Se calculó el valor de inflación de la varianza (VIF) entre las variables por área académica resultando valores menores a 5, descartando colinealidad, es decir ninguna de las variables predictoras tiene alta correlación entre ellas.

Áreas Académicas	Coficiente de correlación r	Coficiente de R^2 Determinación	Error Estándar de Estimación
Empresas	0.6136	0.3766	0.4544
Pública y Economía	0.515	0.265	0.464
Arquitectura	0.4686	0.2196	0.5190
Científica	0.5728	0.3281	0.4702
Humanística	0.5373	0.2887	0.4506

Cuadro 4: Estadística de regresión por área académica.

En el cuadro 4 se observa las correlaciones múltiples entre las variables predictoras (promedio de secundaria, prueba psicológica, prueba de capacidades académicas y prueba de conocimientos generales) y el índice acumulativo.

De las cinco áreas académicas podemos observar que en el área de Empresas las correlaciones múltiples entre las variables predictoras y el índice acumulativo resultaron las más elevadas ($r = 0.61$) con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.3766$, indicando que el 37.66% de la variación observada en el índice académico es explicado por los efectos combinados de PCA, PCG, GATB y el Promedio de Secundaria. El error estándar es de 0.4544 de modo que los índices académicos varían alrededor de ± 0.45 .

Para el área de Científica las correlaciones múltiples entre las variables predictoras y el índice acumulativo resultó ($r = 0.57$) con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.3281$, indicando que el 32.81% de la variación observada en el índice académico es explicado por los efectos combinados de PCA, PCG, GATB y el Promedio de Secundaria. El error estándar es de 0.4702 de modo que los índices académicos varían alrededor de ± 0.47 .

Para el área Humanística las correlaciones múltiples entre las variables predictoras y el índice acumulativo resultó ($r = 0.53$) con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.2887$, indicando que el 28.87% de la variación observada en el índice académico es explicado por los efectos combinados de PCA, PCG, GATB y el Promedio de Secundaria. El error estándar es de 0.4506 de modo que los índices académicos varían alrededor de ± 0.45 .

Para el área de Admón. Pública las correlaciones múltiples entre las variables predictoras y el índice acumulativo resultó ($r = 0.51$) con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.265$, indicando que el 26.5% de la variación observada en el índice académico es explicado por los efectos combinados de PCA, PCG, GATB y el Promedio de Secundaria. El error estándar es de 0.464 de modo que los índices académicos varían alrededor de ± 0.46 .

Para el área de Arquitectura correlaciones múltiples entre las variables predictoras y el índice acumulativo resultó ($r = 0.46$) con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.2196$, indicando que el 21.96% de la variación observada en el índice académico es explicado por los efectos combinados de PCA, PCG, GATB y el Promedio de Secundaria. El error estándar es de 0.519 de modo que los índices académicos varían alrededor de ± 0.51 .

Áreas Académicas	F de Fisher	$Pr > F$
Empresas	104.2145	0.000
Pública y Economía	20.25483	0.0000
Arquitectura	4.081307	0.005545
Científica	50.90	0.0000
Humanística	50.12764	0.0000

Cuadro 5: Resumen del análisis de varianza ($\alpha = 0.05$).

Del análisis de varianza de cada modelo que indican los efectos combinados de las cuatro variables independientes GATB, PCA, PCG y PS (Promedio de Secundaria) en cada una de las áreas académicas logran explicar el comportamiento de la variable rendimiento académico dentro de niveles de probabilidad por azar significativamente pequeños. La probabilidad calculada es mucho menor que el alfa establecido 0.05, de modo que la regresión es altamente significativa en el nivel 5%. Se rechaza H_0 y se acepta H_1 , el modelo explica una cantidad significativa de la variación del índice acumulativo del segundo

semestre del 2001.

	FAECO		PUBECO		ARQ.		CIENTIF		HUMAN	
	Coef	<i>p</i>	Coef	<i>p</i>	Coef	<i>p</i>	Coef	<i>p</i>	Coef	<i>p</i>
Intercepción	-2.32	0.00	-1.54	0.00	-1.30	0.23	-0.90	0.01	-0.67	0.02
Prom. de Sec.	0.59	0.00	0.46	0.00	0.59	0.01	0.43	0.00	0.55	0.00
GATB	0.01	0.03	0.01	0.09	0.00	0.81	0.00	0.31	0.00	0.06
PCA	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.01	0.00
PCG	0.01	0.00	0.00	0.35	0.01	0.11	0.01	0.00	0.00	0.26

Cuadro 6: Coeficientes y valores *p* para la ecuación de pronóstico ($\alpha = 0.05$, Coef: coeficiente, *p*: probabilidad, FAECO: Área de Administración de Empresas y Contabilidad, PUBECO: Área de Administración Pública y Economía, ARQ: Área de Arquitectura, CIENTIF: Área Científica, HUMAN: Área Humanística).

Al observar los valores de los coeficientes y su probabilidad de las cuatro variables (PS, GATB, PCA, PCG) resultaron significativas para Área de Administración de Empresas y Contabilidad.

Para el Área de Administración Pública y Economía los valores de los coeficientes y su probabilidad resultaron significativos para PS (promedio de secundaria) y para la PCA (prueba de capacidades académicas).

En el Área de Arquitectura sólo resultó significativo el PS (Promedio de secundaria).

Para el Área Científica nos encontramos que los valores de los coeficientes y su probabilidad para la PS, PCA, PCG resultaron significativos, excepto la GATB (prueba psicológica).

Para el Área Humanística los valores de los coeficientes y su probabilidad resultaron significativos para PS (promedio de secundaria) y para la PCA (prueba de capacidades académicas).

7 Conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados del trabajo se puede concluir que:

- La correlación múltiple entre las variables predictoras y el índice acumulado hasta segundo semestre es positiva y significativa, para todas las cinco áreas académicas, a un nivel de probabilidad de alfa 0.05. Desde esta perspectiva se ha logrado confirmar que existe relación entre la combinación de PS, GATB, PCA, PCG vs el índice académico acumulado.
- La combinación PROMEDIO DE SECUNDARIA, GATB, PCA, PCG explica en términos globales el 30% de la variabilidad observada en el índice académico acumulativo hasta el segundo semestre en las cinco áreas académicas, un rango que va desde 21.96% a 37.66%.

- El modelo de regresión desarrollado para cada una de las cinco áreas académicas explica de manera significativa la variación observada en el índice académico acumulativo hasta el segundo semestre. Esto indica que en conjunto las 4 variables predictoras del estudio se combinan para predecir el rendimiento académico acumulado hasta el segundo semestre, con niveles de probabilidad por azar iguales o menores a 0.00.
- El análisis particular del aporte del PROMEDIO DE SECUNDARIA en cada una de las cinco áreas indica que es significativo en todas las áreas académicas. De hecho fue la única variable predictora de las cuatro que obtuvo este resultado.
- El análisis particular del aporte del GATB en cada una de las cinco áreas indica que es significativo sólo en el área de Empresas y Contabilidad. No resultó significativa en las áreas de Pública y Economía, Arquitectura, Científica y Humanística.
- El análisis particular del aporte de la PCA en cada una de las cinco áreas indica que es significativa en las áreas de Empresas y contabilidad, Pública y economía, Científica y Humanística. No es significativa en el área de Arquitectura.
- El análisis particular del aporte de la PCG en cada una de las cinco áreas, indica que es significativa en las áreas de Empresas-contabilidad, y Científica. No es significativa en las áreas de Pública-Economía, Arquitectura y Humanística.
- La introducción en el estudio de la variable PROMEDIO DE SECUNDARIA afectó de manera significativa el comportamiento de las otras variables predictoras y resultó el mejor predictor del índice académico acumulado encontrado en esta investigación.

Recomendamos que cada área académica pueda utilizar el modelo de regresión con las variables cuyo aporte resultó significativo para predecir el rendimiento académico hasta el segundo semestre. Además, las autoridades universitarias deben realizar todas las diligencias pertinentes a fin de incorporar los promedios de secundaria como requisito general de admisión, ya que su aporte a la predicción del índice académico acumulativo fue significativo en las cinco áreas académicas.

Referencias

- [1] Aguilar, R. (1987) *Estudio Descriptivo-Comparativo de los Resultados de la Prueba de Capacidades Académicas Aplicadas a los Estudiantes de Primer Ingreso de la Universidad de Panamá*. Tesis de Licenciatura en Psicología, Universidad de Panamá, Panamá.
- [2] Aiken, L.R. (1996) *Test Psicológicos y Evaluación*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- [3] Berenson, M.L.; Levine, D.M. (1991) *Estadística para Administración y Economía. Conceptos Aplicaciones*. McGraw-Hill, México.

- [4] Cohen, R.J.; Swerdlik, M.E (2001) *Pruebas y Evaluación Psicológicas*. McGraw-Hill, México.
- [5] Dallas, J.E. (2000) *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis Datos*. Thompson, México.
- [6] Fernández, M.; Cunningham, J.(2002) “Establecimiento de un Modelo de regresión múltiple para el área humanística”, *Trabajo Final del Módulo de Modelos Lineales, Maestría en Estadística Aplicada*. Universidad de Panamá.
- [7] Hanke, J.E.; Reitsch A.G. (1997) *Estadística para Negocios*. McGraw-Hill, España.
- [8] Hernández, S.R. (1998) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill, México.
- [9] Kenneth, B. (2001) *Métodos Estadísticos y Análisis de Datos con Excel*. Thompson, México.
- [10] Kerlinger, F. (1997) *Investigación del Comportamiento*. McGraw-Hill, México.
- [11] Nunnaly, J.C. (1991) *Teoría Psicométrica*. Trillas, México.
- [12] Maddala, G.S. (1995) *Introducción a la Econometría*. Prentice Hall, México.
- [13] Levin, J. (1979) *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. Harla, México.
- [14] Levin, R.I. (1988) *Estadística para Administradores*. Prentice-Hall Hispanoamericana, México.
- [15] Pértega, S.; Pita, S. (2001) “Técnicas de regresión. Regresión lineal múltiple”, *Metodología de la Investigación*, Fistera, España. En:
http://www.fistera.com/mbe/investiga/regre_lineal_multi/regre_lineal_multi.htm
- [16] Universidad de Panamá (1993) “Análisis correlacional y predictivo de las variables de ingreso a la Universidad de Panamá”.
- [17] Vivanco M. (1999) *Análisis Estadístico Multivariable. Teoría y Práctica*. Editorial Universitaria, Universidad Católica de Chile.
- [18] Walpole, R.E; Myers, R.H. (1999) *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill, México.