

Validez predictiva del Promedio de Admisión de la Universidad de Costa Rica y sus componentes

Karol Jiménez-Alfaro
Programa Permanente de la Prueba de Aptitud Académica
Instituto de Investigaciones Psicológicas,
Universidad de Costa Rica
Ce: karol.jimenez@ucr.ac.cr

Evelyn Morales-Fernández
Programa Permanente de la Prueba de Aptitud Académica
Instituto de Investigaciones Psicológicas,
Universidad de Costa Rica
Ce: evelyn94@costarricense.cr

Dirección postal: 11501-2060, San José.

Resumen. Este trabajo pretende establecer el grado de validez predictiva que tiene el Promedio de Admisión y sus componentes en el Logro Académico y el Promedio Ponderado de los primeros 2 años y medio de estudio en la Universidad de Costa Rica (UCR). La investigación se llevó a cabo con 4484 estudiantes que ingresaron a la UCR en 1999. Se efectuaron correlaciones simples entre las diferentes variables predictoras. También se aplicó la técnica de Regresión Múltiple a modelos que fueron ajustados para la predicción de las variables de rendimiento, con base en los componentes del Promedio de Admisión. De acuerdo con el análisis realizado, el Promedio de Admisión y sus componentes siguen siendo, en general, los más importantes predictores del Logro Académico del estudiante.

Palabras clave: pruebas de admisión, validez predictiva, Logro Académico, regresión múltiple, análisis correlacional.

Abstract. The goal of this research is to establish the level of predictive validity of the “Admission Average” and its components, using as criterion indicators an “Academic Achievement” measure and the Accumulated Grade Point Average for the first two and a half years of study. The analysis was done with the data of 4484 students who enrolled at the University of Costa Rica in 1999. First, bivariate correlations were calculated with the different predictor variables. Multiple regression models were also adjusted for the prediction of the academic performance variables, using the components of the Admission Average and some sociodemographic variables as predictors. According to this analysis, the Admission Average and its components, in general, are still the most important predictors for a student’s academic performance at the undergraduate level in the University of Costa Rica.

Key Words: University Admission tests, predictive validity, academic achievement, multiple regression, correlational analysis.

Introducción

En sus inicios, la Universidad de Costa Rica (UCR) se enfrentaba ante una problemática de deserción creciente en los estudiantes inscritos y la infraestructura y el personal no daban a basto. Ante esta situación surge formalmente, en el año 1960, la Prueba de Aptitud Académica (PAA), como instrumento de medición que permite elegir aquellos estudiantes que tengan mayor probabilidad de éxito académico.

Hace más de diez años que no se realiza un estudio de validez predictiva de la PAA, por esta razón se estudia el grado de predicción que ofrece el promedio de admisión y sus componentes en el logro académico del estudiante en sus primeros años de carrera (1999, 2000 y I semestre del 2001). Para tal efecto, se estableció el grado de asociación existente entre las diferentes variables predictoras, así como la importancia de cada una de estas variables en el logro académico y el promedio ponderado.

Para realizar este estudio se tomó como población los estudiantes que ingresaron a la UCR en 1999 y se estudió la predicción de éxito académico que ofrecen las áreas que conforman la PAA (verbal y matemática) a las distintas unidades académicas, siguiendo el agrupamiento de carreras propuesto por el Centro de Orientación Vocacional-Ocupacional (COVO) de la UCR, pues este permite realizar el análisis con poblaciones más homogéneas, en cuanto a habilidades y características de los estudiantes. El estudio también se realizó agrupando las unidades académicas según el concepto de “Competencias Académicas” definidas por Molina y Tapia (1996). Sin embargo, los resultados no mostraron grandes diferencias con los obtenidos en la primera agrupación, por lo tanto, en este artículo se presentan sólo los resultados obtenidos de la agrupación propuesta por el COVO: artes, letras, ciencias básicas, ciencias sociales, agroalimentaria, ingeniería, ciencias económicas, educación y salud. Además, con el propósito de poder analizar la población perteneciente a sedes regionales de la UCR, estas fueron consideradas como un área más del estudio.

Actualmente, a la UCR se ingresa mediante el promedio de admisión. Para el cálculo de este se consideran tanto el puntaje de la PAA, como el promedio de las materias básicas de la educación diversificada.

Una conclusión relevante que se establece en uno de los últimos estudios de validez predictiva, es que “para el total de la población, de las tres variables independientes: puntaje de la PAA, promedio de educación diversificada y promedio de admisión, esta última es la que muestra la más alta correlación con el logro” (Cubero & Longhi, 1988, p. 45).

En otro estudio de validez predictiva de los puntajes de admisión más reciente (Cubero & Longhi, 1995) se concluye que el promedio de admisión, comparado con cada una de sus partes, sigue siendo la variable que mejor correlaciona con el logro a futuro. Este estudio muestra que, en cuanto a

variabilidad se refiere, los puntajes correspondientes a la PAA evidencian mayor heterogeneidad que los correspondientes a educación diversificada. Por otra parte, conforme se asciende en categorías de admisión, las subpoblaciones muestran también ascenso en los diversos indicadores de rendimiento.

Montero y Villalobos (2004) indican que uno de los resultados más relevantes de su investigación es que el promedio de admisión resultó ser estadísticamente significativo y de importancia práctica para predecir el promedio ponderado del estudiante:

Podemos decir que el Promedio de Admisión, con sus dos componentes (puntaje de la prueba de Aptitud Académica y promedio de notas del ciclo diversificado de la secundaria) es un indicador de destrezas o habilidades académico-intelectuales y esto es precisamente lo que fundamenta su uso como instrumento para la selección de los estudiantes que desean ingresar a la UCR. (Montero & Villalobos, 2004, p. 56).

Definición de algunas variables del estudio

Promedio de educación diversificada: variable continua en escala 0-100. Corresponde al promedio de las notas del estudiante en la educación diversificada que la UCR considera para efectos de admisión. En el momento que se realizó esta investigación, las materias que se consideraban para calcular dicho promedio eran: español, ciencias (física, química, biología), estudios sociales, cívica, matemática, idioma extranjero, tecnología y taller (en los colegios técnicos).

Puntaje de la PAA: variable continua en escala 0-100. Viene representado por el porcentaje de respuestas correctas que resulta de la calificación de cada ítem, se asigna un 1 si la opción marcada es la respuesta correcta y un cero en cualquier otro caso. Cuando se realizó esta investigación, aún se utilizaba para el cálculo del puntaje de la PAA la siguiente fórmula correctiva

$$C_0 = C - \frac{I}{4} + \frac{NR}{5} + 25$$

donde:

C_0 es el puntaje corregido en la PAA en escala 0-100;

C representa el número de ítems correctos;

I es el número de ítems incorrectos, y

NR es el número de ítems marcados con NR (no respondo);

el 25 es solo un factor de escala, para que los puntajes corregidos se ubiquen en un rango de 0 a 100.

Promedio de admisión: variable continua en escala 200-800. Resulta de la combinación lineal de dos componentes: promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA, con un peso de 50% cada una. Esta calificación en escala 0-100 se traslada a una escala estándar de 200-800.

Logro académico: variable continua que considera tanto las calificaciones de los cursos aprobados o reprobados, como el número de créditos correspondientes a cada curso en cuestión. Para esta investigación se consideró el logro alcanzado por el estudiante en los primeros dos años y medio de estudio en la UCR. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$L = \sum_{i=1}^k C_i N_i$$

donde:

C_i representa el número de créditos del curso i , y

N_i la nota del curso i .

Promedio ponderado: variable continua que considera tanto las calificaciones de los cursos aprobados o reprobados, como el número de créditos correspondientes a cada curso en cuestión. También fueron consideradas las calificaciones obtenidas por el estudiante en los primeros dos años y medio de estudio en la UCR. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$PP = \frac{\sum_{i=1}^k C_i N_i}{\sum_{i=1}^k C_i}$$

donde:

C_i representa el número de créditos del curso i , y
 N_i la nota del curso i .

Referentes teóricos

Validez

Un instrumento de medición es válido siempre y cuando responda a interrogantes como ¿para qué es válido?, ¿para quiénes es válido?, ¿mide lo que se quiere que mida?, y, ¿qué tan bien lo hace?; es decir, la validez es una medición que se refiere a qué tan bien mide el instrumento lo que se supone que debe medir en el contexto en el que es aplicado.

Los métodos que se suelen utilizar para estudiar la validez de una prueba, se basan en establecer la relación entre sus resultados y otros factores relacionados con el tipo de capacidad que se intenta estudiar. Para el estudio de estas relaciones, se han utilizado distintos métodos centrados en aspectos de la validez en los que lo más importante es el uso que se le puede dar a la prueba. “En sentido estricto, se valida el uso para el que se destina un instrumento de medición más que el instrumento en sí” (Nunnally & Berntein, 1995, p. 93).

En la medida en que se han desarrollado y expandido las aplicaciones de los instrumentos, también se han modificado los conceptos de validez (Anastasi & Urbina, 1998). Por tanto, la validez puede definirse desde varias perspectivas:

1. Validez de constructo: medición de atributos psicológicos, basada en opiniones de expertos.
2. Validez de contenido: muestreo de una reserva de contenido requerido. Se expresa cuando el instrumento representa el mejor criterio para evaluar la capacidad en estudio y se basa en el análisis de los ítems que integran la

prueba, su grado de dificultad, su grado de discriminación, su estabilidad para medir lo pretendido, entre otros aspectos. Esto lo hacemos cada año con la PAA, después de ser aplicada y tener los resultados de la población examinada.

3. Validez predictiva: establecimiento de una asociación estadística con un criterio particular.

Más ampliamente, la validez de criterio-predicción, como también se le ha llamado, “se refiere al uso de un instrumento para estimar alguna conducta criterio que es externa al mismo instrumento de medición” (Nunnally & Bernstein, 1995, p.104), es decir, indica la eficacia de un instrumento en la predicción de la conducta del individuo en situaciones específicas. En nuestro caso, por ejemplo, el promedio de admisión y cada uno de sus componentes (puntaje de la PAA y promedio de educación diversificada) serán útiles o válidos en la medida en que estimen el desempeño o éxito académico, definido, ya sea como el logro académico, o como el promedio ponderado del estudiante en los primeros años de carrera en la UCR.

Entonces, de acuerdo con Nunnally y Bernstein (1995), la validez predictiva se refiere a las relaciones funcionales entre eventos de un predictor y de un criterio que ocurre antes, durante y después de que es aplicado el predictor. Desde esta perspectiva, algunos autores han identificado la validez predictiva considerando la relación “tiempo” que se puede establecer entre el predictor y el criterio.

Para el cálculo de la validez predictiva se asocian, por correlaciones bivariadas o multivariadas, un conjunto de variables (posibles predictores) con el criterio. Esto con el propósito de determinar el grado de relación lineal que se da entre predictor(es) y criterio. La correlación constituye el “coeficiente de validez” y si esta es alta (entre 0.70 y 1), no se necesitan otras normas.

Correlaciones bivariadas

Mediante procedimientos como el de correlaciones bivariadas, se pueden calcular ciertas medidas estadísticas que indican la existencia o no de una relación lineal entre dos variables, esto es, conocer si los valores de una de las variables tienden a ser mayores (o menores) a medida que se incrementan los valores de otra variable, o si no existe ninguna relación lineal entre ellas.

El grado de asociación entre dos variables puede establecerse de forma numérica mediante el cálculo de un coeficiente de correlación. Es importante aclarar que este coeficiente no establece necesariamente una medida de causalidad entre variables, sino solamente el grado de asociación entre estas.

Para variables cuantitativas, la medida más usada para medir la correlación entre variables es el coeficiente de correlación lineal de Pearson, también llamado coeficiente de correlación producto-momento. Dicho coeficiente de correlación, es definido como una cuantificación de la relación lineal entre dos variables cuantitativas o métricas, x y y :

$$\rho(x, y) = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

donde:

σ_x y σ_y representan, respectivamente, los valores de las desviaciones estándar de x y y , mientras que $\text{cov}(x, y)$ representa el valor de la covarianza entre estas dos variables.

El coeficiente de correlación lineal puede tener valores entre -1 y 1 ($-1 \leq \rho(x, y) \leq 1$) y, de acuerdo con Castillo et al. (inédito, p. 14), este se puede interpretar de la siguiente manera:

Si $\rho(x, y) \approx 1$: hay una fuerte relación lineal directa, esto significa que a valores grandes de x corresponden valores grandes de y y que a pequeños valores de x corresponden pequeños valores de y . Es decir, las variables tienen un comportamiento similar sobre todos los individuos. Lo anterior se puede ilustrar en el diagrama de dispersión que se muestra en la Figura 1(a).

Si $\rho(x, y) \approx 0$: no hay relación lineal, esto significa que a valores grandes de x corresponden tanto valores grandes como pequeños de y , y que a valores pequeños de x también corresponden valores grandes como pequeños de y . Ver la Figura 1(b).

Si $\rho(x, y) \approx -1$: hay una fuerte relación lineal inversa, lo que significa que a valores grandes de x corresponden valores pequeños de y , y a valores pequeños de x corresponden valores grandes de y . Es decir, las variables tienen un comportamiento opuesto una de la otra. Ver la Figura 1(c).

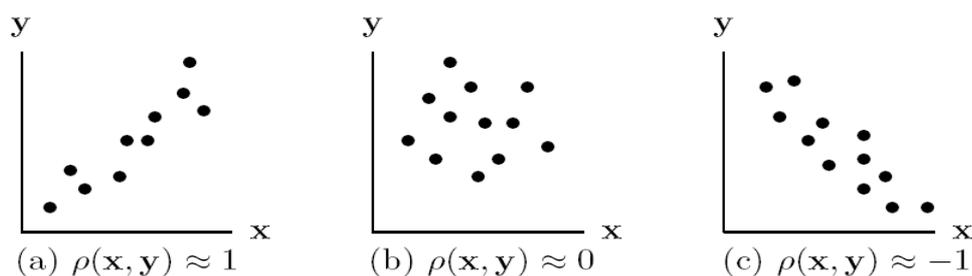


Figura 1. El coeficiente de correlación muestra el tipo de relación entre dos variables cuantitativas (Castillo et al, inédito, p.14)

Regresión lineal múltiple

Nuestro interés en esta investigación estaba centrado en buscar las relaciones entre dos o más variables en estudio, con el fin de poder explicar una de ellas (el logro académico o el promedio ponderado). El método de regresión lineal múltiple nos ayudó en la búsqueda de estas relaciones ya que este consiste precisamente en obtener como resultado una ecuación que describe la relación lineal entre una variable dependiente, a la cual hemos llamado también “criterio”, y un conjunto de variables independientes a las que llamaremos “predictores”.

Uno de los métodos de regresión utilizado con mayor frecuencia para estudios como el presente es el de la “regresión lineal múltiple de mínimos cuadrados ordinarios”, cuyos objetivos principales, entre los que propone Cea D’Ancona (2002), son:

1. Predecir los valores que adoptará la variable dependiente a partir de los valores conocidos de la serie de variables independientes. Ello conlleva la búsqueda de la ecuación que mejor represente la asociación lineal existente entre el criterio y los predictores.
2. Cuantificar la relación de dependencia, para interpretar la calidad de la regresión, mediante el coeficiente de correlación múltiple R de Pearson y su cuadrado (R^2) conocido como coeficiente de determinación. Este último es el que da información de la proporción de varianza de la variable dependiente (o criterio) que es explicada por las variables independientes (predictores) que conforman la ecuación de regresión.
3. Determinar con qué grado de confianza la relación observada se cumple también en la población. Lo que se suele hacer es extraer una muestra de la población de interés.
4. Determinar la importancia relativa de cada una de las variables independientes en la predicción del criterio.

Dicho de otra manera, lo que se pretende con un análisis de regresión múltiple es obtener la ecuación que maximice la predicción de una variable determinada, para ello se toma en cuenta el mejor peso o agregado ponderado de una serie de variables predictoras.

Cuando el coeficiente de regresión es positivo, existe una relación directa entre el criterio y el predictor (al aumentar uno de ellos, el otro también lo hace); si es negativo, la relación es inversa (al aumentar uno, el otro disminuye).

Una vez que se tenga una estimación de la ecuación de regresión, es importante poder cuantificar la calidad de esta estimación, es decir, conocer qué tan bien el modelo obtenido con las variables independientes logra predecir la variabilidad de la variable dependiente, para lo cual se puede calcular el “coeficiente de determinación” (coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, R^2)

El coeficiente de determinación “mide la proporción (o porcentaje, si se multiplica por 100) en que el modelo de regresión reduce el error de predicción de Y , relacionado con predecir la media de la variable dependiente (\bar{y}) ” (Cea D’Ancona, 2002, p. 96). Por ejemplo, si tenemos $R^2 = 0.734$ significa que aproximadamente un 73% de la variabilidad del criterio (variable dependiente) es explicada por la variación en los predictores (variables independientes), o sea, que el conocimiento de los valores de los predictores permite reducir en un 73.4% el error de predicción del criterio.

Metodología

Con la ayuda del SPSS versión 10 se obtuvieron las gráficas de algunas variables predictoras, las cuales, al ser interpretadas, permitieron mostrar una caracterización de la población en estudio, en términos de rendimiento en la Prueba de Aptitud Académica (PAA), en educación diversificada y en los indicadores de la UCR: logro académico y promedio ponderado.

Se continuó con la revisión y depuración de la base de datos, y además, se hizo un muestreo con 100 estudiantes para la verificación de los datos de la variable “logro académico”.

Con el uso del SPSS se obtuvieron los histogramas de residuos y se comprobó visualmente que no parece haber una desviación importante del modelo de distribución normal. Además, en el diagrama de dispersión donde se correlacionan los residuos que están asociados con los valores predichos estandarizados, se evidenció que no hay desviaciones importantes del supuesto de homocedasticidad.

Luego, se procedió con el estudio de correlaciones simples bivariadas, para encontrar el grado de asociación existente entre las diferentes variables

predictoras en estudio: promedio de educación diversificada, promedio de admisión, puntaje de la PAA, porcentaje de respuestas correctas en total, porcentaje de respuestas correctas de matemática, porcentaje de respuestas correctas de analogías, porcentaje de respuestas correctas de comprensión de lectura, porcentaje de respuestas correctas de completar oraciones y porcentaje de respuestas correctas de los ítem del área verbal.

Finalmente, se realizó el análisis de regresión múltiple en el cual se incluyen todas las variables porque se pretendía encontrar la asociación entre todas las variables independientes y las dependientes. Se utilizaron modelos de regresión múltiple clásicos en donde se supone que la varianza es igual para todos los residuos (homocedasticidad) y además, el método que se siguió en el desarrollo de cada modelo es el “enter”

Primeramente se tomó toda la población de la UCR que participa en este estudio, posteriormente, dicha población se subdividió por áreas académicas de la Universidad (de acuerdo con el agrupamiento de carreras propuesto por el Centro de Orientación Vocacional Ocupacional, COVO) y finalmente, por áreas de competencias académicas, que se diferencian de las áreas académicas del COVO, en que la Escuela de Estadística se separa de la Facultad de Ciencias Económicas, la Facultad de Derecho se separa del área de ciencias sociales y, el área de ciencias agroalimentarias y el área de salud conforman una sola nueva área a la que para estos efectos se le llama área de biociencias.

Los modelos de regresión múltiple que se ajustaron para la predicción de las variables de rendimiento, con base en los componentes del promedio de admisión son:

Modelo 1A. Variable dependiente: logro. Variables independientes: promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA, edad, además de todas las variables sociodemográficas.

Modelo 1B. Variable dependiente: promedio ponderado. Variables independientes: promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA, edad, más todas las variables sociodemográficas.

Modelo 2A. Variable dependiente: logro. Variables independientes: promedio de educación diversificada, porcentaje de respuestas correctas de matemática, porcentaje de respuestas correctas de verbal, edad, más todas las variables sociodemográficas.

Modelo 2B. Variable dependiente: promedio ponderado. Variables independientes: promedio de educación diversificada, porcentaje de respuestas correctas de matemática, porcentaje de respuestas correctas de verbal, edad, más todas las variables sociodemográficas.

Modelo 4A. Variable dependiente: logro. Variables independientes: promedio de admisión, edad, más todas las variables sociodemográficas.

Modelo 4B. Variable dependiente: promedio ponderado. Variables independientes: promedio de admisión, edad, más todas las variables sociodemográficas.

En este análisis las variables sociodemográficas (transformadas a variables dummy o binarias) consideradas fueron: sexo (1: mujeres, 0: hombres); situación legal del colegio (1: privados, 0: públicos); rama académica del colegio (1: académico, 0: otros); ubicación del colegio de procedencia (grupo de referencia: San José); carrera en la que está empadronado, en esta última, la recodificación se hizo por áreas académicas de acuerdo con el agrupamiento de carreras propuesto por el COVO (Centro de Orientación Vocacional Ocupacional). Se consideró como grupo de referencia el área de salud.

Resultados

Estudio de correlaciones bivariadas

A partir de los datos que se tenían de esta población, interesó realizar un estudio de correlaciones bivariadas para evaluar el grado de relación lineal entre las diferentes variables predictoras en estudio. A continuación se presentan las medias y desviaciones estándar de las variables analizadas en la muestra total.

Tabla 1
Estadísticas descriptivas

	Media	Desviación Estandar	# casos
Promedio de educación diversificada	85.3	6.21	4484
Promedio de Admisión	587.752	73.3268	4484
Puntaje de PAA (escala 0-100)	68.884	12.7873	4484
Porcentaje de respuestas correctas	67.2	13.63	4484
Porcentaje correctas analogías	70.4	17.21	4484
Porcentaje correctas matemáticas	64.3	18.14	4484
Porcentaje correctas comprensión lectura	67.3	16.32	4484
Porcentaje correctas completar oraciones	70.2	16.94	4484
Promedio ponderado- total cursos	7.377	1.3096	4484
Logro- total de cursos	539.111	294.6198	4484
Porcentaje correctas todo verbal	69.170	13.8707	4484

Tabla 2
Correlaciones Bivariadas

		Promedio Educación Diversifica- da	Promedio de Admisión	Puntaje de PAA (escala 0- 100)	% Correctas en total	% Correctas Analogías	% Correctas Matemáti- cas	% Correctas Comp. Lectura	% Correctas Compl. Oraciones	Promedio Ponderado Total de cursos	Logro- Total de cursos	% Correctas Todo Verbal
Promedio Educación diversificada	Pearson Sig. (2 tailed) N	1 . 4484										
Promedio Admisión	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.583** 0.000 4484	1 . 4484									
Puntaje de PAA (escala 0-100)	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.216** 0.000 4484	0.917** 0.000 4484	1 . 4484								
% Correctas en total	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.212** 0.000 4484	0.907** 0.000 4484	0.990** 0.000 4484	1 . 4484							
% Correctas Analogías	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.135** 0.000 4484	0.575** 0.000 4484	0.628** 0.000 4484	0.625** 0.000 4484	1 . 4484						
% Correctas Matemáticas	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.173** 0.000 4484	0.765** 0.000 4484	0.838** 0.000 4484	0.855** 0.000 4484	0.388** 0.000 4484	1 . 4484					
% Correctas Comp. Lectura	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.177** 0.000 4484	0.707** 0.000 4484	0.766** 0.000 4484	0.765** 0.000 4484	0.438** 0.000 4484	0.456** 0.000 4484	1 . 4484				
% Correctas Compl. Oraciones	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.161** 0.000 4484	0.699** 0.000 4484	0.763** 0.000 4484	0.768** 0.000 4484	0.438** 0.000 4484	0.435** 0.000 4484	0.602** 0.000 4484	1 . 4484			
Promedio Ponderado total de cursos	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.207** 0.000 4484	0.152** 0.000 4484	0.083** 0.000 4484	0.079** 0.000 4484	0.065** 0.000 4484	0.028 0.061 4484	0.097** 0.000 4484	0.090** 0.000 4484	1 . 4484		
Logro- total cursos	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.267** 0.000 4484	0.257** 0.000 4484	0.180** 0.000 4484	0.175** 0.000 4484	0.113** 0.000 4484	0.122** 0.000 4484	0.149** 0.000 4484	0.168** 0.000 4484	0.647** 0.000 4484	1 . 4484	
% Coreectas Todo Verbal	Pearson Sig. (2 tailed) N	0.194** 0.000 4484	0.814** 0.000 4484	0.887** 0.000 4484	0.888** 0.000 4484	0.686** 0.000 4484	0.523** 0.000 4484	0.856** 0.000 4484	0.880** 0.000 4484	0.104** 0.000 4484	0.179** 0.000 4484	1 . 4484

**Correlation is significant at the 0.01

Los resultados de este estudio mostraron que en general existen correlaciones directas o positivas entre las variables (ver Tabla 2). En la Tabla 2, se presentan los resultados del cálculo de las correlaciones. Para cada variable, el primer número se refiere al coeficiente de correlación de Pearson; el segundo indica el grado de significancia de cada correlación bivariable; y el tercero representa el número de casos de la muestra.

Se debe recordar que en las ciencias sociales en general y en educación en particular, la mayoría de las variables pueden verse afectadas simultáneamente por una multitud de factores, por lo que no pueden esperarse coeficientes de correlación muy altos, así que, aunque los valores de los coeficientes de correlación obtenidos en este estudio son relativamente bajos, sí se puede indicar con qué otras variables está más relacionada una variable específica, por ejemplo, entre logro y promedio ponderado, la que está obteniendo mejores correlaciones a nivel general con el resto de las variables, es el logro.

En cuanto al promedio de admisión, sus componentes y el logro, puede observarse que la que muestra una correlación sensiblemente mayor con la variable logro es, precisamente, promedio de educación diversificada (con un coeficiente de 0.267).

Estudio de regresión múltiple

El análisis de regresión múltiple es el que ofrece resultados más precisos para establecer el valor predictivo del promedio de admisión y sus componentes respecto al logro y el promedio ponderado alcanzado por los estudiantes en sus primeros años de carrera en la UCR.

Una vez realizadas las regresiones para los distintos modelos planteados, considerando toda la población, pudo observarse que no existía un patrón consistente que evidenciara si las mayores correlaciones se obtenían para el logro o para el promedio ponderado, sin embargo, se notaba una leve tendencia hacia el logro, como la variable dependiente con mayores puntajes.

Cabe recordar que el coeficiente de determinación (R^2) es el que permite conocer qué tan bien logra predecir la variabilidad de la variable dependiente, el modelo obtenido con las variables independientes seleccionadas, y en este caso, los valores de R^2 obtenidos en cada modelo fueron los siguientes:

	Modelo 1A	Modelo 1B	Modelo 2A	Modelo 2B	Modelo 4A	Modelo 4B
R^2 (Porcentaje de Varianza Explicada)	0.138	0.104	0.137	0.104	0.128	0.095

Para los modelos 1A, 2A y 4A, la variable dependiente es el logro, mientras que para 1B, 2B y 4B, es el promedio ponderado. Como se puede apreciar en el cuadro anterior, los distintos modelos predicen mejor la variabilidad del logro que del promedio ponderado; por esto se decidió interpretar los resultados obtenidos en los modelos de regresión que consideraban a la variable logro como variable dependiente.

La Tabla 3 presenta una breve descripción de la población analizada en estos modelos.

Tabla 3
Descripción de la muestra

Variables		Núm. Casos analizados	Porcentaje que representa en la muestra
Edad		484	100%
Sexo	Hombres	2221	49.5%
	Mujeres	2263	50.5%
Situación legal del colegio	Públicos	2851	63.6%
	Privados y semioficiales	1633	36.4%
Rama académica del colegio	Técnicos y artísticos	625	13.9%
	Académicos	3859	86.1%
Ubicación del colegio de procedencia	San José	2441	54.4%
	Alajuela	797	17.8%
	Cartago	549	12.2%
	Heredia	126	2.8%
	Guanacaste	248	5.5%
	Puntarenas	177	3.9%
	Limón	146	3.3%
Áreas académicas(se consideran Sedes Regionales como un área más para fines de la investigación)	Salud	428	9.5%
	Bellas Artes	47	1.0%
	Letras	280	6.2%
	Ciencias Económicas	659	14.7%
	Ciencias Sociales	614	13.7%
	Ciencias Básicas	334	7.4%
	Agroalimentaria	216	4.8%
	Ingeniería	733	16.3%
	Educación	458	10.2%
Sedes Regionales	715	15.9%	

Se puede observar también que entre los modelos 1A y 2A no existe gran diferencia en cuanto al porcentaje de varianza explicada (13.8% y 13.7% respectivamente), la diferencia se da más con el 4A en el que la varianza explicada es de un 12.8%. Cabe destacar que en el modelo 4A se considera el promedio de admisión como una sola variable independiente, mientras que en el 1A los componentes de este promedio representan, cada uno, una variable independiente (promedio de educación diversificada y), y en el 2A aún se secciona más, ya que se separa en porcentaje de respuestas correctas de matemática y porcentaje de respuestas correctas de verbal.

A continuación se presentan las interpretaciones de los resultados más relevantes de los análisis de las regresiones de estos modelos.

De acuerdo con el valor de R^2 , alrededor de un 14% de la variabilidad del logro total de cursos es explicada por las variables independientes de este modelo.

Los coeficientes estandarizados (beta), indican la importancia relativa de cada una de las variables independientes para predecir la variable dependiente. Estos representan coeficientes de correlación parcial, por lo que cuanto mayor sea su valor, mayor es la asociación que presenta con la variable dependiente. Se consideran relevantes los valores superiores a 0.10.

En la Tabla 5 se puede apreciar que para este modelo las variables promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA poseen valores beta de 0.240 y 0.223 respectivamente y además son altamente significativas a nivel estadístico. De esta forma puede notarse que, tal y como se espera, las dos variables más importantes en la predicción del logro son los dos componentes del promedio de admisión.

Por su parte, la variable denominada sedes regionales, también está asociada a un valor de beta mayor a 0.10 (0.124) y posee significancia estadística, pero en este caso, a diferencia de los anteriores, se trata de una variable dummy, por lo que el coeficiente beta se interpreta diferente, para este caso se tiene que los estudiantes de sedes regionales tienen un logro que es 0.124 desviaciones estándar más alto que el logro de los estudiantes del área de salud (grupo de referencia), manteniendo constantes o “controlando” todas las demás variables.

De acuerdo con la Tabla 5 se tiene que, en promedio, el logro disminuye 26.4 unidades cuando la edad aumenta en una unidad; aumenta 11.38 unidades cuando el promedio de educación diversificada aumenta en una unidad; y, aumenta 5.13 unidades cuando el puntaje de la PAA aumenta en una unidad, todo esto mientras el resto de los predictores se mantienen constantes. Es importante hacer notar que todas estas variables son significativas a nivel estadístico ($p \leq 0.05$), es decir, las variables analizadas en este modelo poseen valor predictivo a nivel de toda la población.

Tabla 4.
Regresión Modelo 1A, considerando toda la población

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error de estimación
1A	0.372	0.138	0.134	274.10995

b Variable Dependiente: logro - total de cursos

Modelo 1A	Coeficientes no Estandarizados		Coeficientes Estandarizados	Sig.
	B	Error estándar	Beta	
(Constante)	-335.659	121.336		0.006
Edad de Ingreso (1999)	-26.410	4.737	-0.081	0.000
Sexo	45.301	8.933	0.077	0.000
Situación legal del colegio	-25.642	9.458	-0.042	0.007
Rama académica del colegio	10.146	12.713	0.012	0.425
Promedio de Educación Diversificada	11.376	0.740	0.240	0.000
Puntaje de PAA (escala 0-100)	5.134	0.412	0.223	0.000
Alajuela	6.835	11.883	0.009	0.565
Cartago	37.852	13.674	0.042	0.006
Heredia	4.149	25.338	0.002	0.870
Puntarenas	-13.814	22.111	-0.009	0.532
Limón	-41.845	24.638	-0.025	0.090
Guanacaste	-2.455	19.338	-0.002	0.899
Artes	-21.441	42.521	-0.007	0.614
Letras	-28.687	22.181	-0.024	0.196
Cienc. Básicas	-71.458	20.662	-0.064	0.001
Cienc. Sociales	49.426	18.017	0.058	0.006
Agroalimentaria	-47.583	23.749	-0.035	0.045
Ingeniería	-45.304	17.092	-0.057	0.008
Cienc. Económicas	-1.328	18.013	-0.002	0.941
Educación	64.675	20.270	0.066	0.001
Sedes Regionales	99.750	19.564	0.124	0.000

Para la variable sexo, donde 1 es mujer y 0 es hombre, se tiene que el valor de este coeficiente no estandarizado indica que, en promedio, las mujeres tienen 45.3 puntos más en el logro que los hombres, manteniendo constantes o controlando todas las otras variables independientes en el modelo, además, como el valor de $p=0$, indica que los resultados se pueden generalizar al resto de la población.

En el caso de la variable “situación legal del colegio”, donde colegio público representa el grupo de referencia, se tiene que, en promedio y

controlando las demás variables, los estudiantes provenientes de colegios privados tienen 25.64 puntos menos en el logro, que los estudiantes procedentes de colegios públicos.

En la comparación entre provincias (que realmente representan la ubicación del colegio de procedencia) ningún valor en beta es superior a 0.10; sin embargo para los estudiantes provenientes de colegios de Cartago se tiene un valor de probabilidad asociada de $p = 0.006$, por lo que la hipótesis nula se rechaza. Entonces, en este caso, se tiene que los estudiantes provenientes de colegios de Cartago obtienen 37.85 puntos más en el logro que los provenientes de colegios de San José (grupo de referencia). La comparación con otras provincias no es relevante ya que los valores no son estadísticamente significativos, pues la probabilidad asociada a los coeficientes respectivos es mayor a 0.05.

Finalmente, en la comparación por áreas académicas de la UCR, se tiene que ninguna de las áreas presenta valores en beta superiores al 0.10 (excepto la denominada sedes regionales), pero sí hay muestras, en algunas de las áreas, de significancia estadística. En este grupo de variables dummy, el grupo de referencia es el área de salud, y de acuerdo con los coeficientes de regresión no estandarizados, se tiene que los estudiantes de salud obtienen, en promedio y con respecto a la variable logro, 71.46 puntos más que los de las áreas de ciencias básicas; 49.43 puntos menos que los de ciencias sociales; 47.58 puntos más que los de agroalimentaria; 45.30 puntos más que los de ingeniería, 64.67 puntos menos que los de educación y 99.75 puntos menos que los estudiantes de sedes regionales; todo lo anterior y para cada caso, manteniendo constantes las demás variables independientes en el modelo.

En el caso del modelo 2A, de acuerdo con el valor de R^2 , se tiene que también alrededor de un 14% de la variabilidad del logro total de cursos es explicada por las variables independientes. La diferencia de este modelo con el anterior es que ya no existe la variable independiente puntaje de la PAA, pero se agregan dos variables más, porcentaje de respuestas correctas de matemática y porcentaje de respuestas correctas de verbal.

Para este modelo, en la tabla 5 puede apreciarse que de acuerdo con los coeficientes beta, los componentes que conforman el promedio de admisión siguen siendo los más importantes para la predicción del logro ($\beta = 0.241$ para promedio de educación diversificada, $\beta = 0.086$ para porcentaje de respuestas correctas de matemáticas y $\beta = 0.159$ para porcentaje de respuestas correctas de verbal) y además están asociados a probabilidades de 0.000; es decir, que son resultados que pueden ser generalizados a toda la población. A pesar de que de estos componentes, el de matemática posee un beta menor a 0.10, al tomarlo en cuenta con el de verbal, daría un valor de

0.245 que es mayor que el coeficiente beta de la variable puntaje de la PAA considerada en el modelo anterior. El promedio de educación diversificada sigue siendo el que obtiene el mayor valor de los coeficientes beta.

Tabla 5.
Regresión Modelo 2A, considerando toda la población

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado Ajustado	Error de estimación
2A	0.371	0.137	0.133	274.30433

b Variable Dependiente: Logro - total de cursos

Modelo 2A	Coeficientes no Estandarizados		Coeficientes Estandarizados	Sig.
	B	Error estándar	Beta	
(Constante)	-298.016	120.849		0.014
Edad de Ingreso (1999)	-26.861	4.744	-0.082	0.000
Sexo	43.281	9.030	0.073	0.000
Situación legal del colegio	-25.344	9.476	-0.041	0.008
Rama académica del colegio	10.481	12.726	0.012	0.410
Promedio de Educación Diversificada	11.419	0.740	0.241	0.000
Porcentaje respuestas de matemática	1.397	0.294	0.086	0.000
Porcentaje de respuesta de verbal	3.371	0.373	0.159	0.000
Alajuela	7.741	11.900	0.010	0.515
Cartago	37.693	13.686	0.042	0.006
Heredia	2.826	25.357	0.002	0.911
Puntarenas	-13.939	22.132	-0.009	0.529
Limón	-42.837	24.654	-0.026	0.082
Guanacaste	-1.768	19.365	-0.001	0.927
Artes	-26.880	42.596	-0.009	0.528
Letras	-32.572	22.214	-0.027	0.143
Cienc. Básicas	-72.344	20.675	-0.064	0.000
Cienc. Sociales	45.283	18.045	0.053	0.012
Agroalimentaria	-49.342	23.774	-0.036	0.038
Ingeniería	-43.609	17.118	-0.055	0.011
Cienc. Económicas	-3.526	18.005	-0.004	0.845
Educación	60.321	20.255	0.062	0.003
Sedes Regionales	97.024	19.591	0.121	0.000

En cuanto a los coeficientes B de estas variables, se puede afirmar que, en promedio, y controlando todas las demás variables para cada caso, el logro del estudiante aumenta en 11.42 unidades cuando el promedio de educación diversificada aumenta en una unidad; aumenta en 1.40 unidades cuando el porcentaje de respuestas correctas de matemática aumenta en una unidad; y el logro aumenta en 3.37 unidades cuando se da un aumento de una unidad en el porcentaje de respuestas correctas de verbal.

Otras de las variables que aunque no obtuvieron valores de beta superiores a 0.10, sí resultaron estadísticamente significativas, fueron: edad, sexo, situación legal del colegio, ciencias básicas, ciencias sociales, agroalimentaria, ingeniería, educación y sedes regionales.

De estas variables, puede afirmarse que con respecto a la relación entre el logro y la variable edad, el primero disminuye en 26.86 unidades por cada año que aumenta la edad, manteniendo constantes las demás variables.

Con respecto a la variable sexo del estudiante, se sigue presentando una diferencia a favor de las mujeres, el valor del coeficiente B es 43.28, lo que indica que, en promedio, y manteniendo controladas las demás variables independientes, las mujeres tienen 43.28 puntos más que los hombres en el logro académico.

En cuanto a la variable situación legal del colegio, en este modelo, al igual que en el anterior, nuevamente se presenta una diferencia a favor de los estudiantes procedentes de colegios públicos ($B = -25.344$); en promedio los estudiantes provenientes de colegios privados obtienen 25.34 puntos menos en el logro que los procedentes de colegios públicos.

En la comparación entre ubicación del colegio de procedencia, y siendo los de San José el grupo de referencia, se tiene que los estudiantes provenientes de colegios ubicados en Cartago superan en 37.69 puntos en el logro a los estudiantes de colegios de San José. De los demás colegios no se ofrecen conclusiones pues no presentan significancia estadística.

En la comparación por áreas, donde el grupo de referencia es el área de salud, solamente los estudiantes de las áreas de educación, ciencias sociales y sedes regionales obtienen mayores puntajes en el logro que los de salud, mientras que los estudiantes de ciencias básicas, agroalimentaria e ingeniería obtienen puntajes significativamente más bajos que los de salud. De ninguna de las otras áreas se puede concluir nada, ya que las probabilidades asociadas no son menores al 5%.

En el modelo 4A, la variabilidad del logro total de cursos explicada por las variables independientes, es un poco más baja que la de los modelos analizados anteriormente. De acuerdo con el valor de R^2 obtenido en este modelo, se explica alrededor de un 13% de la variabilidad del logro.

Tabla 6.
Regresión Modelo 4A, considerando toda la población

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error de estimación
4A	0.358	0.128	0.124	275.70189

b Variable Dependiente: logro - total de cursos

Modelo 4A	Coeficientes no Estandarizados		Coeficientes Estandarizados	Sig.
	B	Error estándar	Beta	
(Constant)	177.740	108.509		0.101
Edad de Ingreso (1999)	-27.094	4.761	-0.083	0.000
Sexo	62.449	8.646	0.106	0.000
Situación legal del colegio	-30.969	9.485	-0.051	0.001
Rama académica del colegio	2.672	12.736	0.003	0.834
Alajuela	13.750	11.910	0.018	0.248
Cartago	31.722	13.727	0.035	0.021
Heredia	1.648	25.482	0.001	0.948
Puntarenas	-3.110	22.129	-0.002	0.888
Limón	-30.170	24.730	-0.018	0.223
Guanacaste	14.399	19.300	0.011	0.456
Artes	-33.017	42.738	-0.011	0.440
Letras	-38.576	22.274	-0.032	0.083
Cienc. Básicas	-76.208	20.777	-0.068	0.000
Cienc. Sociales	40.314	18.081	0.047	0.026
Agroalimentaria	-57.782	23.850	-0.042	0.015
Ingeniería	-51.236	17.169	-0.064	0.003
Cienc. Económicas	-5.539	18.114	-0.007	0.760
Educación	60.342	20.385	0.062	0.003
Sedes Regionales	96.832	19.698	0.120	0.000
Promedio de admisión	1.407	0.073	0.350	0.000

A diferencia de los modelos analizados anteriormente, en este aparece como variable independiente el promedio de admisión como un todo. Dicha variable resulta ser la más importante en este modelo, para la predicción del logro académico del estudiante, ya que posee el valor de beta más alto (0.35) y resulta ser estadísticamente significativa. Sin embargo, si se consideran los componentes del promedio de admisión por separado, como se analizaron

en los modelos 1A y 2A, y se suman sus respectivos coeficientes beta, se obtiene un valor mucho más alto que si se considera el promedio de admisión como una sola variable, es decir, la importancia relativa del promedio de admisión en la predicción del logro académico del estudiante aumenta si se considera esta variable de manera desagregada (ver Tabla 7).

Tabla 7

Importancia relativa del promedio de admisión en la predicción del logro académico

	Variable	Beta	Sig.
Modelo 1A	Educación diversificada	0.240	0.00
	Puntaje de PAA	0.223	0.00
	Total	0.463	
Modelo 2A	Educación diversificada	0.241	0.00
	Respuestas en matemática	0.086	0.00
	Respuestas en verbal	0.159	0.00
	Total	0.486	
Modelo 4A	Promedio de admisión	0.35	0.00
	Total	0.35	

Por otra parte, de acuerdo con el coeficiente no estandarizado B, puede afirmarse que la relación establecida entre promedio de admisión y logro académico en este modelo, es que el logro aumenta en 1.407 unidades cuando el promedio de admisión aumenta en una unidad, resultado que se puede generalizar a toda la población, pues la probabilidad asociada es de 0.000.

Otras variables independientes de este modelo en las que se obtienen coeficientes beta mayores a 0.10, y que resultan estadísticamente significativas, son: sexo y sedes regionales. Y las variables que no obtuvieron valores de beta superiores a 0.10 pero que sí resultaron estadísticamente significativas fueron: edad, situación legal del colegio, Cartago (se refiere a los colegios ubicados en Cartago); y dentro de las áreas académicas: ciencias básicas, ciencias sociales, agroalimentaria, ingeniería y educación.

Los resultados obtenidos en este modelo no varían mucho de lo que se había encontrado en los modelos analizados anteriormente. Nuevamente se obtiene que: a más edad menor logro; se presenta una diferencia en el logro a favor de las mujeres y de los estudiantes procedentes de colegios públicos; los estudiantes provenientes de colegios ubicados en Cartago obtienen mejores puntuaciones en el logro que los estudiantes de colegios de San José; los estudiantes del área de educación, ciencias sociales y de sedes regionales obtienen mayores puntajes en el logro que los de salud, y los de ciencias

básicas, agroalimentaria e ingeniería obtienen puntajes más bajos que los de salud.

Interpretación de los modelos considerando la población dividida en áreas académicas

En la Tabla 8 se presenta una descripción de las poblaciones analizadas en los distintos modelos de regresión, en cada área académica.

De los datos presentados anteriormente, puede apreciarse, de manera muy general, que en cuanto a la variable sexo, en ingeniería es donde se presenta la diferencia más marcada entre la cantidad de hombres y la de mujeres; seguida de esta diferencia, está la que se presenta en el área de educación, a favor de las mujeres.

En cuanto a situación legal del colegio, al parecer, en todas las áreas hay más estudiantes provenientes de colegios públicos que de colegios privados o semioficiales, pero, la menor diferencia se presenta en el área de ciencias sociales, y la mayor en el área de educación. En cuanto a la rama académica del colegio, en cada caso la mayoría de sus estudiantes provienen de colegios académicos ubicados en San José.

Los resultados más relevantes de los análisis de regresión múltiple aplicados a toda la población, dividida en áreas académicas, son presentados de manera resumida en varias tablas en los que se aprecia de forma global lo que ocurre en cada área.

Algo importante de aclarar es que para bellas artes, letras, ciencias básicas, ciencias sociales, salud, ciencias económicas y educación, se notó una leve tendencia hacia el logro como variable dependiente con mayores puntajes en la predicción, por tal razón, se decidió analizar los modelos A. Para el caso de agroalimentaria, ingeniería y sedes regionales la tendencia se daba hacia el promedio ponderado, por lo que para estas fueron analizados los modelos B.

Primeramente se comentarán los resultados del Modelo 4A, pues en dicho modelo se considera al promedio de admisión como una sola variable independiente.

De acuerdo con los valores de porcentaje de varianza explicada registrados en la Tabla 9, se indica que las variables independientes consideradas en este modelo 4A, explican alrededor de un 32% de la variabilidad del logro total de cursos en el caso de bellas artes, un 11% en el caso de letras, un 18.2% en ciencias básicas, un 21.6% en ciencias sociales, un 23.2% en salud, un 11% en ciencias económicas y un 10.5% en el caso de educación.

Como se esperaba, la variable más importante en la predicción del logro, en cada área, fue el promedio de admisión, pues, en todos los casos, esta variable independiente posee el coeficiente beta más alto y con un valor superior a 0.10.

Tabla 8
 Descripción de la población agrupada en Áreas Académicas

Áreas Académicas		Bellas Artes	Letras	Cienc. Básicas	Cienc. Sociales	Agroalimentaria	Ingeniería	Salud	Cienc. Económ.	Educación	Sedes Regionales
Total de casos		47	280	334	614	216	733	428	659	458	715
Edad de ingreso (1999)		entre 18 y 20 años	entre 17 y 21 años	entre 17 y 29 años	entre 17 y 24 años	entre 17 y 21 años	entre 17 y 22 años	entre 17 y 32 años	entre 17 y 25 años	entre 17 y 25 años	entre 17 y 32 años
Sexo	Hombres	44.7%	35.4%	56.9%	38.8%	58.3%	76.3%	38.8%	52.8%	32.3%	45.6%
	Mujeres	55.3%	64.6%	43.1%	61.2%	41.7%	23.7%	61.2%	47.2%	67.7%	54.4%
Situación legal del colegio	Públicos	53.2%	61.4%	62.3%	50.7%	52.8%	53.6%	54.2%	61.2%	76.6%	89.8%
	Privados Semiofic.	46.8%	38.6%	37.7%	49.3%	47.2%	46.4%	45.8%	38.8%	23.4%	10.2%
Rama académica del colegio	Técnicos Artísticos	29.8%	12.9%	14.7%	12.1%	10.2%	14.5%	8.9%	12.9%	13.8%	19.3%
	Académicos	70.2%	87.1%	85.3%	87.9%	89.8%	85.5%	91.1%	87.1%	86.2%	80.7%
Ubicación del colegio	San José	70.3%	71.0%	62.5%	67.1%	62.5%	64.8%	54.4%	61.1%	59.0%	10.0%
	Alajuela	14.9%	11.4%	13.5%	13.0%	19.0%	15.4%	18.0%	13.2%	17.5%	32.9%
	Cartago	10.6%	8.9%	9.0%	9.3%	7.4%	9.1%	13.6%	9.9%	9.6%	25.5%
	Heredia	0.0 %	5.4 %	5.4 %	3.1%	2.8%	4.1%	2.1%	2.3%	2.8%	0.1%
	Guanacaste	2.1%	1.1%	3.9%	3.4%	1.4%	2.5%	3.7%	6.2%	7.4%	13.7%
	Puntarenas	2.1%	1.1%	2.7%	2.3%	3.2%	2.3%	5.4%	5.6%	2.0%	8.0%
	Limón	0.0%	1.1%	3.0%	1.8%	3.7%	1.8%	2.8%	1.7%	1.7%	9.8%

Validez predictiva del Promedio de Admisión de la Universidad de Costa Rica y sus componentes

Tabla 9.
Resumen Modelo 4A

MODELO 4A Áreas Académicas	Bellas Artes			Letras			Ciencias Básicas			Ciencias Sociales			Salud			Ciencias Económicas			Educación		
# Casos	47			280			334			614			428			659			458		
Porcentaje varianza explicada	0.321			0.110			0.182			0.216			0.232			0.110			0.105		
Coefficientes de regresión	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o	B	Beta	Sig ^o
Edad ingreso	-190.905	-0.422	*	-6.910	-0.017		-25.732	-0.091		-46.971	-0.111	*	-0.551	-0.002		-69.796	-0.178	*	-34.386	-0.109	*
Sexo	85.529	0.138		89.80	0.144	*	47.911	0.085		89.329	0.137	*	7.148	0.012		90.642	0.152	*	94.385	0.147	*
Situación legal del colegio	-97.785	-0.158		23.804	-0.039		-51.875	-0.090		-34.363	-0.054		-51.951	-0.093	*	-35.784	-0.059		-31.124	-0.044	
Rama académica	-80.323	-0.119		-8.769	-0.010		-40.210	-0.051		-0.764	-0.001		-51.020	-0.052		45.405	0.051		25.651	0.029	
Promedio de Admisión	1.714	0.361	*	1.384	0.270	*	1.773	0.373	*	1.743	0.390	*	1.979	0.433	*	1.044	0.214	*	1.193	0.235	*

Nota. Los valores de Beta superiores a 0.10 son los que se consideran importantes para la predicción a nivel descriptivo.

*: Un asterisco indica que el coeficiente asociado a la respectiva variable dependiente es estadísticamente significativo (probabilidad asociada al coeficiente es menor o igual a 0.05), es decir, se puede generalizar a toda la población.

Por otra parte, de acuerdo con los valores B registrados para la variable promedio de admisión, se tiene que, en promedio, y manteniendo constantes las demás variables independientes del modelo, cuando el promedio de admisión aumenta en una unidad, el logro académico del estudiante aumenta en 1.714 unidades, en el caso de bellas artes; 1.384 unidades en letras; 1.773 unidades en ciencias básicas; 1.743 unidades en ciencias sociales; 1.979 unidades en salud; 1.044 unidades en ciencias económicas y 1.193 unidades en educación. Nótese que en todas las áreas se tiene que los coeficientes de regresión asociados al promedio de admisión son estadísticamente significativos, es decir, que dichos resultados pueden ser generalizados a toda la población de cada área académica.

El sexo del estudiante resultó ser otra variable importante para la predicción del logro. A excepción de ciencias básicas y salud, en todas las demás áreas se obtuvieron valores de beta superiores a 0.10 para esta variable. En relación con los coeficientes B obtenidos, puede afirmarse que en todas estas áreas académicas se presenta una diferencia a favor de las mujeres (en el caso de la variable sexo, los hombres conforman el grupo de referencia), en promedio, y controlando las demás variables, las mujeres tienen 85.53 puntos más que los hombres en el logro total de cursos en bellas artes; en letras 89.8 puntos más; en ciencias básicas 47.9 puntos más; en ciencias sociales 89.33 puntos más; en salud 7.15 puntos más; en ciencias económicas 90.64 puntos más; y en educación 94.38 puntos más. Además, solo en bellas artes, ciencias básicas y salud los coeficientes de regresión no son estadísticamente significativos, pero en el resto de las áreas, los resultados se pueden generalizar a toda la población de cada una de ellas.

Se podría pensar que el resultado anterior puede estar asociado a que en la mayoría de las áreas analizadas hasta el momento hay más mujeres que hombres, pero el hecho es que dicha diferencia se presenta a favor de las mujeres en todas las áreas y en todos los modelos, incluso en aquellas áreas donde hay más hombres que mujeres, como es el caso de agroalimentaria e ingeniería, las cuales serán estudiadas más adelante.

En cuanto a la falta de significancia en la variable sexo, para el caso de bellas artes, que a diferencia de ciencias básicas y salud sí presenta un beta superior a 0.10, se puede deber al tamaño de la muestra, pues de hecho es el área con menor población (47 estudiantes).

Otra variable importante por analizar es la edad de ingreso del estudiante, pues aunque no alcanza valores de beta superiores a 0.10 en la mayoría de los casos el coeficiente de regresión está asociado a una probabilidad menor a 0.05. Por ejemplo, se tiene que por cada año que aumente la edad de ingreso, el logro del estudiante disminuye en 190.9 unidades para los estudiantes pertenecientes a bellas artes; 46.97 unidades para los de ciencias sociales; 69.79 unidades para los de ciencias económicas y 34.39 unidades para los de educación.

En cuanto a la variable situación legal del colegio, en este modelo, y en todas las áreas aquí analizadas, en general se presenta una diferencia a favor de los estudiantes procedentes de colegios públicos. Sin embargo, se debe tener presente que son resultados que no presentan significancia estadística y que, además, los coeficientes beta para esta variable, y en cada área, son menores a 0.10.

En la Tabla 10, se puede apreciar de forma global lo que ocurre en cada área en este modelo. De acuerdo con los porcentajes de varianza explicada registrados en este cuadro, las variables independientes consideradas en 1A explican alrededor de un 32.6% de la variabilidad del logro total de cursos en el caso de bellas artes, un 11.8% en el caso de letras, un 18.8% en ciencias básicas, un 22.3% en ciencias sociales, un 24.4% en salud, un 12.9% en ciencias económicas y un 11.1% en el caso del área de educación.

Es importante hacer notar que, en comparación con los resultados de porcentaje de varianza explicada obtenidos en el Modelo 4A para cada área académica, los del Modelo 1A son mayores en todos los casos. Debe recordarse que en el caso del Modelo 1A, los dos componentes del promedio de admisión se toman en cuenta en forma separada, como variables independientes.

En este modelo, las variables más importantes en la predicción del logro, en cada área, siguen siendo los dos componentes del promedio de admisión, pues, en todos los casos, estas variables independientes poseen los coeficientes de beta (coeficiente estandarizado de regresión) más altos y con un valor superior a 0.10; y si se toma en cuenta el total de sumar los correspondientes coeficientes beta de estas dos variables para cada área, puede verse que su valor es mayor que el valor del coeficiente beta asociado a la variable promedio de admisión en el Modelo 4A.

Lo anterior indica que, considerar los componentes del promedio de admisión de forma desagregada, aun teniendo la población dividida en áreas académicas, sigue siendo lo más adecuado, pues así se obtiene mayor información.

Por otra parte, de acuerdo con los valores del coeficiente no estandarizado B registrados para las variables promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA en cada área, se tiene que en promedio, y manteniendo constantes las demás variables independientes del modelo, cuando el promedio de educación diversificada aumenta en una unidad, el logro académico del estudiante también aumenta la cantidad de unidades indicadas en el coeficiente B, de acuerdo con el área correspondiente; similarmente, cuando el puntaje de la PAA aumenta en una unidad, el logro académico del estudiante también aumenta la cantidad de unidades indicadas en el respectivo coeficiente B. Es importante destacar que en todas las áreas se tiene que estos coeficientes de regresión son estadísticamente significati-

Tabla 10
Resumen Modelo 1A

MODELO 1A Áreas Académicas	Bellas Artes			Letras			Ciencias Básicas			Ciencias Sociales			Salud			Ciencias Económicas			Educación		
# Casos	47			280			334			614			428			659			458		
Porcentaje varianza explicada	0.326			0.118			0.188			0.223			0.244			0.129			0.111		
Coeficientes de regresión	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig
Edad ingreso	-188.306	-0.416	*	-4.736	-0.012		-23.120	-0.082		-44.698	-0.106	*	1.289	0.005		-69.730	-0.178	*	-31.474	-0.099	*
Sexo	69.782	0.113		81.311	0.130	*	36.474	0.065		68.917	0.106	*	0.568	0.001		70.018	0.117	*	86.470	0.134	*
Situación legal del colegio	-95.441	-0.155		-19.378	-0.032		-44.365	-0.077		-27.519	-0.043		-44.373	-0.079		-29.253	-0.048		-28.510	-0.040	
Rama académica	-65.032	-0.097		-5.364	-0.006		-37.981	-0.048		7.256	0.007		-56.628	-0.058		54.372	0.061		28.037	0.032	
Promedio de Educ. Diversific.	12.175	0.211		10.480	0.205	*	12.088	0.263	*	12.986	0.252	*	14.798	0.287	*	11.610	0.228	*	8.191	0.157	*
Puntaje PAA	7.013	0.261		5.422	0.190	*	7.066	0.258	*	6.865	0.265	*	7.449	0.275	*	2.863	0.107	*	5.162	0.193	*

Nota. Los valores de Beta superiores a 0.10 son los que se consideran importantes para la predicción a nivel descriptivo.

*: Un asterisco indica que el coeficiente asociado a la respectiva variable dependiente es estadísticamente significativo (probabilidad asociada al coeficiente es menor o igual a 0.05), es decir, se puede generalizar a toda la población.

-vos, con excepción de bellas artes que, como se mencionó anteriormente, lo que puede estar afectando es el tamaño de la muestra. La variable sexo sigue siendo una de las más importantes para la predicción del logro en las distintas áreas, presentándose una diferencia a favor de las mujeres en todos los casos estudiados.

En la Tabla 11, se presentan los resultados obtenidos para cada área académica, pero debe recordarse que en este caso, el puntaje de la PAA es analizado en forma desagregada. Se tiene que, de acuerdo con los valores de porcentaje de varianza explicada, las variables independientes consideradas en este modelo, explican alrededor de un 32.3% de la variabilidad del logro total de cursos en el caso de bellas artes, un 12.5% en el caso de letras, un 18.6% en ciencias básicas, un 23.9% en ciencias sociales, un 24.2% en salud, un 12.7% en ciencias económicas y un 10.8% en el caso del área de educación.

En este modelo, lo más importante de destacar es que los componentes del promedio de admisión siguen siendo los mejores predictores del logro para cada una de las áreas; pero en este caso, el separar el puntaje de la PAA en porcentaje de respuestas correctas de matemática y porcentaje de respuestas correctas de verbal, sí marca diferencias entre las distintas áreas académicas. El promedio de educación diversificada aparece como uno de los mejores predictores del logro.

Para ciencias básicas y para salud, el porcentaje de respuestas correctas de verbal (de ahora en adelante llamado verbal) y porcentaje de respuestas correctas de matemática (en adelante llamado matemática), son ambos importantes en la predicción del logro de sus estudiantes, y sus respectivos coeficientes de regresión están asociados a probabilidades menores a 0.05. En bellas artes, el mejor predictor es verbal con un coeficiente beta de 0.239, seguido del promedio de educación diversificada con un beta de 0.203. Para esta área, matemática no resulta ser uno de los mejores predictores. En cuanto a los coeficientes no estandarizados asociados a Verbal en esta área, en promedio, el logro aumenta en 11.76 puntos cuando el promedio de educación diversificada aumenta en una unidad y, aumenta en 6.2 puntos cuando verbal aumenta en una unidad, todo esto controlando las demás variables independientes del modelo.

Validez predictiva del Promedio de Admisión de la Universidad de Costa Rica y sus componentes

Tabla 11
Resumen Modelo 2A

MODELO 2A Áreas Académicas	Bellas Artes			Letras			Ciencias Básicas			Ciencias Sociales			Salud			Ciencias Económicas			Educación		
# Casos	47			280			334			614			428			659			458		
Porcentaje varianza explicada	0.323			0.125			0.186			0.239			0.242			0.127			0.108		
Coefficientes de regresión	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig	B	Beta	Sig
Edad ingreso	-198.14	-0.438	*	-2.603	-0.006		-21.958	-0.077		-46.699	-0.110	*	1.238	0.005		-69.729	-0.178	*	-32.706	-0.103	*
Sexo	84.994	0.137		87.238	0.140	*	34.787	0.062		59.735	0.092	*	-0.240	0.000		68.615	0.115	*	83.319	0.129	*
Situación legal del colegio	-80.024	-0.130		-18.463	-0.030		-44.058	-0.077		-29.083	-0.046		-43.852	-0.078		-27.957	-0.046		-30.257	-0.042	
Rama académica	-99.980	-0.148		3.907	0.004		-36.541	-0.046		7.646	0.008		-57.093	-0.058		54.875	0.062		26.753	0.031	
Promedio de Educ. Diversific.	11.759	0.203		11.040	0.216	*	12.291	0.267	*	13.109	0.254	*	14.928	0.290	*	11.690	0.229	*	8.116	0.156	*
Porcentaje resp. de Matemática	0.799	0.043		3.335	0.184	*	2.452	0.126	*	0.158	0.009		2.741	0.152	*	.691	0.038		1.145	0.063	
Porcentaje resp. de Verbal	6.215	0.239		1.402	0.056		4.068	0.185	*	6.995	0.288	*	4.097	0.166	*	1.716	0.074		3.531	0.152	*

Nota. Los valores de Beta superiores a 0.10 son los que se consideran importantes para la predicción a nivel descriptivo.

*: Un asterisco indica que el coeficiente asociado a la respectiva variable dependiente es estadísticamente significativo (probabilidad asociada al coeficiente es menor o igual a 0.05), es decir, se puede generalizar a toda la población.

En el caso del área de letras, se presenta uno de los resultados más inquietantes, pues uno de los mejores predictores del logro es matemática que está asociado a un coeficiente beta de 0.184 y sus resultados son estadísticamente significativos. La variable verbal posee un beta mucho más bajo (0.056) y su coeficiente de regresión no está asociado a una probabilidad menor a 0.05. Una relación totalmente contraria a la anterior se presenta en el área de ciencias sociales, donde el mejor predictor de logro es verbal con un valor de beta de 0.288. Su coeficiente B indica que, en promedio, y manteniendo constantes las demás variables, el logro aumenta en casi 7 puntos cuando verbal aumenta en una unidad y este resultado se puede generalizar a toda la población de esta área académica. Para el área de educación, la situación es muy similar a lo que sucede en ciencias sociales.

En el caso de ciencias económicas, pareciera que estos dos componentes no están brindando información suficiente para ser considerados buenos predictores del logro alcanzado por sus estudiantes. Aún así, si se consideran los dos componentes juntos, que en el caso del Modelo 1A, se puede observar que el beta asociado a la variable PAA es de 0.107 por lo que sí se puede considerar dicha variable como un predictor del Logro.

Para las áreas de agroalimentaria, ingeniería y sedes regionales, se consideraron los modelos B en los cuales, la variable dependiente es el promedio ponderado, esto porque el valor que representa la varianza explicada en estos modelos (R^2) resultó ser mayor al obtenido en los modelos A. Sin embargo, para los casos de ingeniería y sedes regionales dicho valor no alcanzó ni el 10% en ninguno de los modelos; una posible causa es que exista problema de variabilidad en el criterio.

En el caso de agroalimentaria, las variables independientes consideradas en el modelo 4B explican alrededor de un 19% de la variabilidad del promedio ponderado del estudiante, mientras que las de los modelos 1B y 2B explican, por separado, un 21% de la variabilidad del criterio. Nuevamente se observa que las variables más importantes en la predicción del Promedio ponderado es el promedio de admisión y sus componentes, más aún cuando es analizado dicho promedio en forma desagregada.

Alcances y limitaciones

Algunas de las limitaciones de nuestro estudio son:

- Al realizar el análisis por área, la muestra se reduce por lo que se pierde oportunidad de que los resultados se muestren significativos, las interpretaciones deben realizarse con mucho cuidado.
- No se consideró todo el período de estudio en la UCR de los estudiantes, sólo los primeros dos años y medio.

- No se consideraron otras variables importantes que podrían influir en el rendimiento académico, por ejemplo, variables pedagógicas, de motivación del estudiante, nivel socioeconómico, entre otras.
- Una de las variables más importantes de este estudio es el puntaje de la PAA, cuando la población que fue analizada en esta investigación (los que ingresaron en 1999) realizó la PAA, fueron calificados utilizando la fórmula correctiva al azar, la cual fue eliminada a partir del año 2004. La principal razón por la que el Equipo Técnico Investigativo de la PAA de la UCR solicitó su eliminación, fue la evidencia de que los estudiantes no hacían el uso esperado del NR (no respondo), muchos lo estaban utilizando como artificio para lograr puntos extra cuando no les daba tiempo de resolver todos los ítems de la prueba, cuando el propósito original era que se usara solamente en aquellos casos en que el estudiante después de haber tratado de razonar el ítem no tuviera idea de cuál era la respuesta. Esta situación con el uso del NR no era equitativa pues estudiantes con el mismo número de respuestas correctas tenían diferentes puntuaciones en la prueba dependiendo de cómo contestaban los otros ítems que no tenían correctos. En la actualidad la prueba se califica con base solamente en el porcentaje de respuestas correctas.

Los resultados de la PAA se toman en cuenta en la variable “puntaje de la PAA” utilizada en los Modelos 1A y 1B, y también en la variable “promedio de admisión” usada en los Modelos 4A y 4B de nuestro estudio. Este cambio de cómo se calificaba la PAA podría afectar algunos de los análisis realizados.

Dentro de los alcances se tiene que:

- Con la evidencia suministrada y los análisis realizados, se puede concluir que como se encontró en estudios anteriores de validez predictiva de la PAA de la UCR, el Puntaje en la PAA y el promedio de educación Diversificada siguen siendo los mejores predictores de rendimiento académico.
- Es la primera vez que en un estudio de validez predictiva de nuestra prueba se pueden realizar generalizaciones a nivel de área.
- También por primera vez, se aplicó la regresión múltiple para establecer el valor predictivo del promedio de admisión y sus componentes respecto al logro académico y el promedio ponderado del estudiante, anterior a esta investigación solo se aplicaban análisis de correlaciones bivariadas.

Discusión

La excelencia académica de la Universidad de Costa Rica la ha convertido, a nivel nacional, en la universidad de mayor demanda para ingresar a ella, por lo que se puede decir que la selección de los estudiantes es una necesidad. Ante esta problemática, la UCR debe contar con un instrumento de evaluación que sea lo más justo, válido, confiable y que garantice la mejor escogencia de aquellos que, año con año, aplican para ingresar a esta.

Se desea que el promedio de admisión y sus componentes (promedio de educación diversificada y puntaje de la PAA) brinden la suficiente información para poder seleccionar a los estudiantes que tengan la mayor probabilidad de éxito académico (medido en este estudio por las variables logro y promedio ponderado) en los primeros años de carrera, esto con el fin de asegurar, en la medida de lo posible, que dichos estudiantes puedan aprovechar la oportunidad que se les otorga al ingresar a la UCR. De aquí que sea importante estudiar la validez predictiva del promedio de admisión y sus componentes.

Los resultados del estudio de correlaciones bivariadas permitieron evaluar el grado de relación lineal entre las diferentes variables predictoras en estudio, mostrando que en general existen correlaciones positivas entre las variables, además, que entre logro y promedio ponderado, la variable que obtiene las mejores correlaciones con el resto de variables es el logro.

De las regresiones múltiples aplicadas a los distintos modelos planteados, se pudo observar que no existía un patrón consistente que evidenciara si las mayores correlaciones se obtenían para el logro o para el promedio ponderado, sin embargo, se notaba una leve tendencia hacia el logro como la variable dependiente con mayores puntajes.

De acuerdo con los análisis realizados a toda la población o separada por áreas académicas, el promedio de admisión y sus componentes siguen siendo, en general, los más importantes predictores del logro académico del estudiante. Un resultado importante obtenido es que al considerar los componentes del promedio de admisión, por separado, como se analizaron en los modelos 1A y 2A, al sumar sus coeficientes beta respectivos, se obtiene un valor mucho más alto que si se considera el promedio de admisión de forma integrada. Esto indica que, para ingreso a carrera, se evidencia la conveniencia de poder aplicar pruebas específicas para cada área académica si se desea una mejor selección de sus estudiantes, pero por el momento, los resultados parecen sugerir el considerar en cada área como herramienta para la toma de decisiones en la selección de sus estudiantes, los componentes del promedio de admisión de forma desagregada, e incluso, considerando el puntaje de la PAA en forma separada (puntaje obtenido en

parte verbal y puntaje obtenido en parte matemática), dando diferentes ponderaciones, según la predicción mostrada en el análisis. Es recomendable realizar otros análisis que permitan confrontar los resultados obtenidos en este estudio, principalmente, replicar este estudio por áreas en busca de evidencias pues en este caso, las muestras salieron pequeñas.

El promedio de educación diversificada sigue siendo el mejor predictor del logro, pero esto era de esperar, ya que representa una medición que se le hace al estudiante durante un período más largo y en condiciones diferentes a la que se le hace con la PAA, que es una prueba realizada en un solo día. Además, representa un constructo similar al logro en la universidad (evaluación de conocimientos).

En universidades de otros países se ha llegado a resultados similares a los obtenidos en este estudio, por ejemplo, Rafael Morales y Alfredo Barrera realizaron un estudio de caso entre el 2000 y el 2005 para analizar el nuevo sistema de admisión a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). En este estudio realizaron un análisis de validez predictiva del EXANI (examen que se aplicaba en UAEM como prueba de admisión) y entre los principales resultados se encontró que dicho examen no es tan buen predictor del desempeño escolar en el primer año universitario, ya que su predictibilidad es relativamente baja, pero que al combinar el promedio de bachillerato y el puntaje de ésta prueba, el grado de asociación aumenta, lo que para ellos demuestra que la trayectoria escolar puede ser un buen indicador del éxito escolar al primer año en la universidad.

Otro resultado relevante del estudio de Morales y Barrera es que rescataron una serie de variables y factores que tienen una asociación relevante con el aprovechamiento y permanencia en las distintas carreras, por lo que realizaron toda una propuesta que le dio forma al nuevo sistema de admisión a la UAEM, justificándose acertadamente la ponderación diferenciada en áreas y módulos cuyo principal objetivo es darle mayor fortaleza a los conocimientos y aptitudes propias y mostrados y requeridos para cada carrera. Recordemos que en nuestro caso también, como se mencionó anteriormente, el tomar en cuenta el promedio de admisión en forma desagregada, sí marcó diferencias entre las distintas áreas académicas.

En la Universidad Autónoma de Baja California desde 1992 se ha utilizado como instrumento de selección de estudiantes de nuevo ingreso el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). Eduardo Backhoff, Norma Larrazolo, Felipe Tirado, y Martín Rosas (1997) realizaron un estudio de validez predictiva de dicho examen y entre sus principales conclusiones se tiene que: a) El EXHCOBA resulta ser mejor predictor del desempeño escolar a un año que al primer semestre. b) Al considerar el promedio obtenido en el bachillerato en conjunto con el EXHCOBA la correlación aumenta por lo que se concluye que para mejorar la validez predictiva de un proceso de selección de alumnos, se deben considerar

exámenes de admisión bien contruidos, combinados con otros indicadores tales como los promedios de calificaciones del nivel o los niveles inferiores. De hecho, estos autores mencionan que se podría mejorar la selección de estudiantes utilizando otros indicadores como pruebas de intereses, pruebas vocacionales, entrevistas, etcétera, c) los resultados confirmaron una de las ideas fundamentales del EXHCOBA, que los exámenes de admisión a las universidades deben evaluar habilidades y conocimientos básicos, los cuales juegan un papel muy determinante para el éxito escolar en los estudios superiores.

Barbuti et al. (2008), concluyen también que la mejor combinación de predictores para el éxito académico en el primer año universitario es el puntaje del SAT más el promedio de secundaria.

Otros resultados obtenidos en nuestro estudio para toda la población y por áreas académicas, en forma general y en promedio, son que:

A más edad se alcanza un menor puntaje en el logro. Se considera que una posible hipótesis es que la mayor parte de los estudiantes de mayor edad, activos en el momento que se recopiló esta base de datos, quizás tienen más obligaciones de índole económico o familiar, por lo que deben combinar sus estudios con trabajo u otras actividades y esto provocaría que no puedan dedicarse por completo al estudio, como sí lo podría estar haciendo la mayoría de los estudiantes más jóvenes.

Se presenta una diferencia en el logro, a favor de las mujeres.

Se presenta una diferencia en el logro a favor de los estudiantes procedentes de colegios públicos. Este resultado tal vez parezca sorprendente, pero una posible explicación podría ser que los estudiantes de colegios públicos, por lo general, optan por una beca estudiantil al ingresar a la universidad, lo que podría provocar que estén más obligados a obtener buen rendimiento para conservar su beca; cabe aclarar que esto es una hipótesis, pueden existir otras razones.

Al centrarnos en las áreas académicas, se puede apreciar que en las áreas de Bellas Artes, Ciencias Sociales y Educación, el porcentaje de respuestas correctas de verbal es un mejor predictor del éxito académico que el porcentaje de respuestas correctas de matemática y en el área de Letras, la variable que resulta ser un mejor predictor de éxito académico es el porcentaje de respuestas correctas de matemática.

Para finalizar, deseamos hacer la recomendación de realizar un seguimiento de esta muestra analizada para conocer si estos estudiantes realmente lograron llegar a la meta de graduarse.

Referencias

- Anastasi, A. T. & Urbina, S. (1998). *Tests Psicológicos* (séptima edición). México: Prentice Hall.
- Castillo, W., González J. & Trejos J. (inédito) *Análisis Multivariado de Datos. Métodos y Aplicaciones*. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.
- Cea D'Ancona, A. (2002). *Análisis Multivariable. Teoría y práctica en la investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- Cubero, V. M. & Longhi, E. (1988). Validez Predictiva de los Puntajes de Admisión y Confiabilidad de la Prueba de Aptitud Académica. Año Académico 1984. *Actualidades en Psicología*, 4(32).
- Cubero, V. M. & Longhi, E. (1995). Validez Predictiva de los Puntajes de Admisión y Confiabilidad de la Prueba de Aptitud Académica 88-89. *Actualidades en Psicología*, 11(85).
- Molina, M. & Tapia, N. (1996). *Procesos cognoscitivos, Aptitud y Competencias Académicas en la Universidad de Costa Rica*. Informe Parcial. Proyecto 723-94-296. Instituto de Investigaciones Psicológicas. Universidad de Costa Rica.
- Montero, E. & Villalobos J. (2004). *Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico y a la repetición estudiantil en la Universidad de Costa Rica*. Informe Final. Proyecto 723-A0-174. Instituto de Investigaciones Psicológicas. Universidad de Costa Rica.
- Nunnally, J. & Bernstein, I. (1995). *Teoría Psicométrica* (tercera edición). México: McGraw-Hill.
- Backhoff, E., Larrazolo, N., Tirado, F. & Rosas, M. (1997). Validez predictiva del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2(3), 67-84. Recuperado el 13-06-2008 de: <http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART00213&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v02/n003/pdf/rmie02n03scC00n04es.pdf>
- Barbuti, S., Kobrin, J., Mattern, K., Patterson, B. & Shaw, E. (2008). Validity of the SAT for Predicting First-Year College Grade Point Average. *College Board Research Report No. 2008-5*. Recuperado el 13-06-2008 de: http://professionals.collegeboard.com/profdownload/Validity_of_the_SAT_for_Predicting_First_Year_College_Grade_Point_Average.pdf
- Barrera, A. & Morales, R. (n.d.). *El nuevo sistema de admisión a la Universidad Autónoma del Estado de México*. Recuperado el 13-06-2008 de: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at15/PRE1178244801.pdf>

Recibido: 9 de abril de 2007

Aceptado: 3 de febrero de 2010