

PREDICCIÓN DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO A PARTIR DEL PROCESO DE ADMISIÓN

HUMBERTO DE ANDA PADILLA / RAFAEL LÓPEZ OLMOS
Universidad La Salle Bajío, Campus Campestre

RESUMEN: Se propone un modelo matemático de predicción del desempeño académico de los alumnos de licenciatura durante su primer año de estudios en la Universidad De La Salle Bajío medido como el promedio de calificaciones. El modelo utiliza como variables predictoras el promedio de preparatoria y los datos individuales de las escalas de dos pruebas psicométricas en el examen de admisión: Terman y 16PF. El estudio se realizó con los datos de 3,233 estudiantes que ingresaron en 2007 y 2008. Para la elaboración del modelo se utilizó la técnica de regresión dando como resultado 67 ecuaciones multilíneas, conteniendo cada una entre dos y seis predictores. Para cada sujeto pueden aplicarse tres o cuatro ecuaciones de predicción; además de una ecuación general, se tienen una para su carrera, otra para su

área del conocimiento y en el 57% de los casos se dispone de una ecuación para la escuela de procedencia. De cada una de ellas se obtiene un valor estimado del promedio del primer año. Para el efecto se elaboró un software que muestra los resultados del modelo por aspirante. Los principales predictores usados en las ecuaciones son el “promedio de la preparatoria” y las escalas de emotividad (16PF), deducción (Terman) y “análisis y síntesis” (Terman). Las ecuaciones de predicción tienen coeficientes de correlación de Pearson ajustados que van desde 0.52 hasta 0.92, siendo 0.61 para la ecuación general.

PALABRAS CLAVE: Admisión a la Universidad, Validez Predictiva, Trayectoria Escolar, Aprovechamiento Escolar, Modelos Matemáticos.

Introducción

La Universidad De La Salle Bajío, consta de cinco campi ubicados en el estado de Guanajuato. Tiene una población aproximada de 14,000 estudiantes, de los cuales 7,800 son de licenciatura.

Los instrumentos que actualmente se utilizan dentro del proceso de admisión para ingresar a la licenciatura proporcionan una buena cantidad de variables que se conocen al momento de contar con los resultados del examen y que permiten establecer el nivel de habilidades y conocimientos con que cuenta y que ha recabado a lo largo de su trayecto-

ria cada uno de los estudiantes que se inscriben a la Universidad De La Salle Bajío. Para dictaminar la aceptación de los alumnos, en cada escuela, el comité de admisiones establece las variables que de acuerdo a la experiencia son las que influyen en el desempeño académico una vez que ingresan, sin que esto represente un procedimiento debidamente sistematizado.

Durante el proceso de selección de alumnos en la Universidad los aspirantes sustentan dos pruebas psicométricas: una de personalidad y una de inteligencia. El examen de conocimientos es aplicado a los aspirantes con promedio de preparatoria inferior a 8.5 o a aquellos que aún teniendo promedio de 8.5 ó más no se presentan en el periodo correspondiente.

Hay estudios entre los que se encuentra el realizado por Backhoff y Tirado (1992), donde reportan su trabajo sobre el desarrollo del examen de habilidades y conocimientos básicos (EXHCOBA), que parten de la necesidad de encontrar puntuaciones que permitan conocer el nivel académico y de contexto con los que iniciarán sus estudios universitarios los alumnos recién ingresados.

El éxito académico, como lo menciona Cortés (2008), está determinado por múltiples factores que van desde habilidades cognitivas, intereses, motivación, autoconcepto, ansiedad, hábitos de estudio, contexto sociohistórico, dinámica familiar, salud, ambiente escolar, influencia de padres y compañeros, escolaridad de los padres, hasta variables relacionadas con los programas, el currículo, las características de quien enseña y cómo lo hace; además de una gran cantidad de factores externos.

Al intentar precisar aquellos factores que están asociados al rendimiento escolar, no es extraño, como afirman Álvaro Page *et al.* (1990), encontrarse con serias dificultades, ya que dichos factores o variables conforman una red de interacciones tan fuertemente entrelazadas que resulta muy difícil la tarea de delimitarlos para atribuir efectos claramente identificables a cada uno de ellos.

Para determinar de una manera más completa el éxito académico, Chain *et al.* (2003) proponen la construcción de un índice de trayectoria escolar que involucra el índice de aprobación en ordinario, el índice de promoción y el promedio.

En un estudio realizado por De Anda y López (2010) se detectó una correlación mayor a 0.6 en la predicción del desempeño académico de los alumnos de preparatoria de la mis-

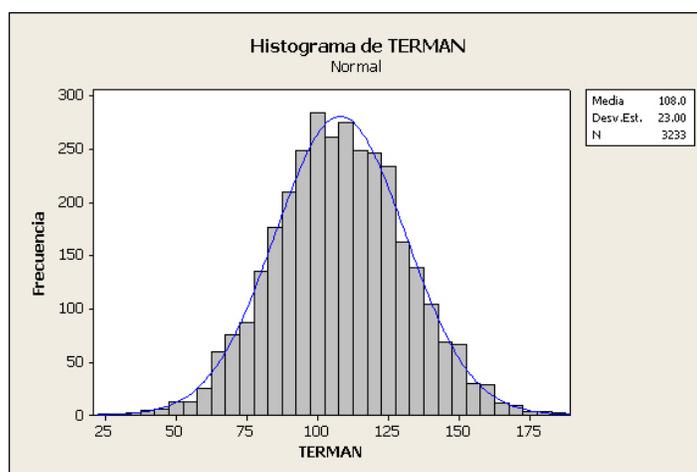
ma universidad. El modelo usa dos variables independientes: el puntaje promedio del examen de conocimientos y la calificación promedio de los primeros dos años de secundaria.

Hallazgos similares reportados por Chain *et al* (2003) y Tirado (1997) indican que los resultados obtenidos en los exámenes de admisión aunque correlacionan de manera general con las calificaciones de los alumnos en el primer año escolar, la trayectoria escolar se ve influida por otros factores como son el tipo de estudiantes, las características de los estudios universitarios y las calificaciones obtenidas en el nivel inmediato anterior.

Las más conocidas pruebas internacionales de selección, como el SAT (Scholastic Aptitude Test) del College Board han reportado una correlación con las calificaciones del primer año de estudios posteriores del orden de 0.45 según el reporte de Geisner y Roger (2001). En México, el EXHCOBA ha reportado una correlación en el mismo rango como lo menciona Tirado (1997). Otros estudios han reportado correlaciones de alrededor de 0.4 para el promedio de los estudios del ciclo anterior.

Método

Para la construcción del modelo matemático propuesto, en el presente estudio, solo tres de los componentes del proceso de admisión se consideraron: el reporte del alumno sobre su rendimiento académico previo, los resultados del test de aptitud (Terman) y del test de personalidad (16PF). En la gráfica 1 puede apreciarse un histograma de la puntuación total del Terman comparado con la curva normal de referencia.



Gráfica 1. Histograma de puntuación total del Terman.

Variables socioacadémicas

Las variables socioacadémicas se obtienen a través de una encuesta en la que el aspirante deja algunos datos erróneos, generalmente por desconocimiento, además de que son datos declarados y sin posibilidad real de verificación.

Examen de conocimientos

Se concuerda con Backhoff y Tirado (2007) en el hecho de la carencia de un examen de conocimientos nacional aplicable a la mayoría de las IES tanto públicas como privadas a diferencia del SAT (Scholastic Aptitude Test) y el ACT (American College Testing) de uso generalizado en los E.E.U.U., en México cada institución posee sus propios exámenes de admisión.

En cuanto al examen de conocimientos, en el caso de la UDLSB se maneja bajo los estándares de calidad propios de los exámenes a gran escala reportando un coeficiente de correlación, según De Anda y López (2008) mayor de 0.4 con relación al desempeño académico. Sin embargo, a pesar de dichos valores de correlación no se tomó en cuenta en la construcción del modelo matemático debido a que la UDLSB dentro de sus políticas de admisión eximió de examen de conocimientos al 28% de los aspirantes.

De los sujetos disponibles para el estudio se decidieron los criterios de inclusión y exclusión:

- **Criterio de inclusión.** Se incluyeron todos los alumnos cuyos datos académicos estaban completos en las base de datos de la universidad y que terminaron oficialmente el primer año de estudios. Además, que hayan presentado examen de admisión en los años 2007 y 2008 y cuyo registro tenga completos los datos de admisión.
- **Criterio de exclusión.** Todas las calificaciones de los alumnos que en algún examen parcial hayan tenido ausencia de calificación por adeudo administrativo.

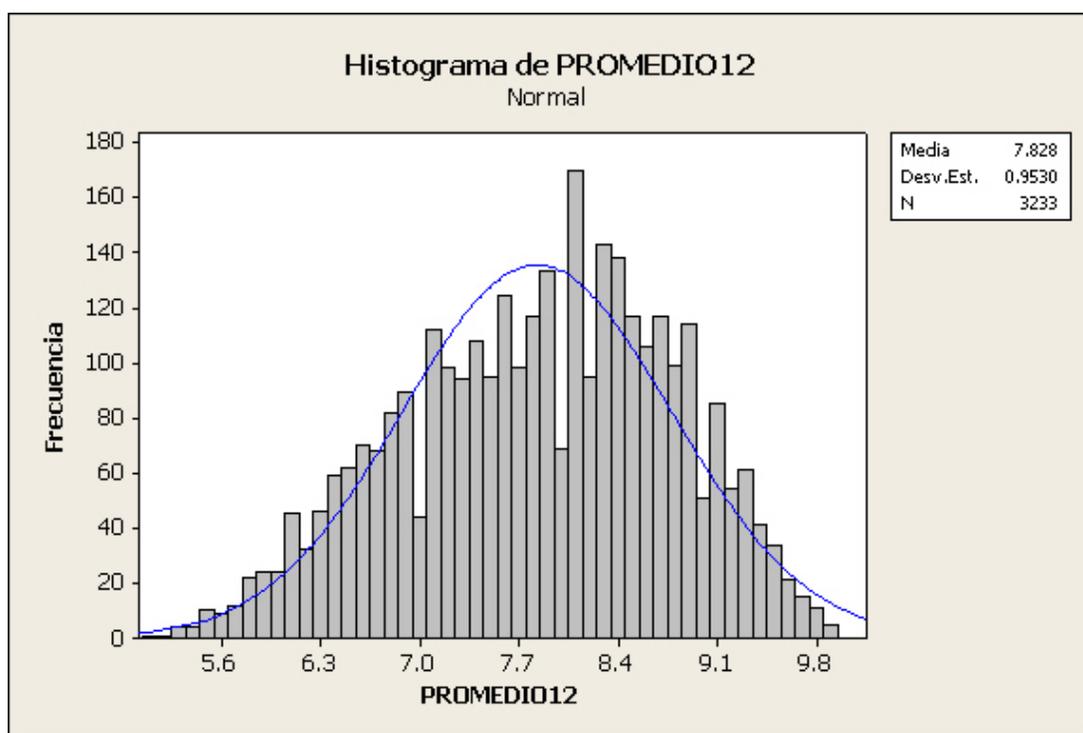
Datos del examen de admisión

Del examen de admisión se tenían 5,929 sujetos con datos de los tests psicométricos completos. Sin embargo, los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión fueron solamente 3,233 sujetos.

Datos del desempeño del alumno

Se recabaron los datos de calificaciones de los primeros dos semestres del alumno. El total de calificaciones fueron 59,913 correspondientes a 4,192 alumnos admitidos en los años 2007 y 2008. Se eliminaron 1,043 registros de calificaciones por haber sido *contaminadas* con pérdida de derecho a sustentar exámenes parciales por tener algún adeudo administrativo. Para este estudio las calificaciones se tomaron en base a la primera calificación obtenida en cada materia (examen ordinario).

La estadística descriptiva de los promedios del primer año completo se presenta en la tabla 1. En la gráfica 2 se puede observar un histograma del promedio del primer año (variable dependiente del modelo) comparado con la curva normal correspondiente.



Gráfica 2. Histograma de la variable dependiente.

Limitaciones de los datos

Al momento de sustentar el examen de admisión, en la mayoría de los casos, el aspirante está cursando, en ese momento, el último semestre de la preparatoria y por lo tanto no se conoce su promedio completo y real de la preparatoria. Pero lo que sí se conoce es el promedio de los primeros cinco semestres.

Se calculó la correlación entre el promedio de calificaciones declarado y el promedio escrito en el certificado oficial de una muestra aleatoria de 269 sujetos, encontrándose una correlación de 0.88. En base a este estudio se consideró que la calificación promedio manifestada por el aspirante en el examen de admisión es una buena variable sustituta del verdadero promedio de preparatoria y de esta manera se justifica su uso durante el presente estudio.

Desarrollo del modelo propuesto

El modelo a considerar consiste en una serie de ecuaciones lineales estimadas a partir de las variables conocidas en el examen de admisión y agrupadas por carrera, escuela de procedencia o área del conocimiento.

Las ecuaciones multilíneas de predicción son del tipo:

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

Donde:

Y es la variable a predecir (Promedio de calificaciones del primer año de licenciatura).

β_i es cada uno de los k coeficientes de las variables predictoras y una constante (β_0).

X_i es cada una de las k variables predictoras del modelo.

Con respecto a las variables de los tests psicométricos, se usaron para el Terman los valores individuales de cada escala, la puntuación total y el Coeficiente de Inteligencia (IQ). En el caso del 16PF, se usaron los valores brutos y los estenos de cada una de las escalas como variables independientes. Adicionalmente a las variables anteriores, se usó el promedio declarado del aspirante de su avance en la preparatoria lo que suma un total de 45 variables posibles.

Tomando en cuenta que el modelo propuesto en el proyecto es lineal y las relaciones entre las variables independientes y a su vez las variables independientes con la variable dependiente, no necesariamente son lineales se optó por usar los valores del 16PF tanto brutos como los estenos de cada escala y dejar que el MINITAB, mediante la técnica de regresión paso a paso, introdujera en cada caso las variables que presenten la mayor

correlación. En el caso del modelo desarrollado, se usó una α de 0.15 y en los casos donde se obtenían pocas variables, éste se aumentó a 0.2. Se utilizó MINITAB 15 en español con un máximo de variables predictoras de acuerdo a la cantidad de sujetos usados para la estimación de la ecuación según la tabla 2.

Resultados

Se generaron tres series de ecuaciones basadas en los siguientes elementos:

Licenciatura

Una ecuación para cada una de las 25 licenciaturas que ofrece actualmente la universidad. La correlación más alta fue para la carrera de ingeniería en software y sistemas con una correlación de 0.888 y la más baja para la carrera de licenciado en mercadotecnia que tiene una correlación de 0.536. Es de notarse que en general, las licenciaturas con correlaciones más altas son las ingenierías y las que tienen las correlaciones más bajas son los diseños y odontología.

Escuela de procedencia

Se generó una ecuación por cada una de las escuelas de procedencia que aportaron 20 sujetos o más al estudio. Los coeficientes de correlación ajustados variaron desde 0.528 hasta 0.928. En su mayoría estos coeficientes de correlación fueron los más altos ya que añaden el valor adicional de aplicar una ecuación más acertada de acuerdo a una característica propia de la formación del aspirante como es la escuela donde se formó el sujeto en su nivel anterior.

Área del conocimiento

Se clasificaron las 25 licenciaturas de acuerdo a la clasificación de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), generándose con ello una ecuación para cada una de las 5 áreas del conocimiento en las que se agruparon las carreras de la Universidad. Adicionalmente, se generó una ecuación general para la totalidad de los sujetos que fueron 3,233. Los coeficientes de correlación para los diferentes grupos de ecuaciones presentan rangos de 0.548 a 0.608 para las áreas del conocimiento observándose la más baja en “educación y humanidades” y la más alta en “ingenierías y tecnología”. La ecuación general, aplicable al total de estudiantes, presenta una correlación de 0.610. Las características de estas ecuaciones se muestran en la tabla 3.

La limitación del máximo de variables se hizo aún cuando los resultados de la regresión paso a paso sugirieran la utilización de más variables. En tales casos no se incorporaron a la ecuación las últimas variables sugeridas que eran las que aportaban menor explicación al modelo pero que podrían aumentar el peligro de colinearidad.

El modelo propiamente consiste en el conjunto de ecuaciones de predicción a usar dependiendo del caso particular de cada aspirante según su carrera, área del conocimiento o escuela de procedencia. Para efectos de predicción se sugiere emplear la ecuación que tenga el coeficiente de correlación más alto, pero tampoco se descarta el uso de las otras ecuaciones atingentes a cada caso.

Se desarrolló una aplicación de software con la finalidad de ofrecer la información ágil y oportuna a los comités de admisiones de cada escuela y a los entrevistadores; de tal manera que facilite el dictamen. Dicha aplicación consta de una pantalla donde se captura el número de identificación del sujeto (ID). Al proporcionarlo, el programa despliega el nombre del aspirante, todos sus datos obtenidos en los exámenes psicométricos y el promedio de la preparatoria. También muestra en la parte inferior en cada renglón, los nombres de las ecuaciones posibles de utilización para el sujeto en cuestión junto con la correlación de esa ecuación y el valor estimado del promedio de calificaciones esperado al primer año. Adicionalmente, muestra el promedio real obtenido del primer año de estudios en la licenciatura. Los datos de la ecuación con mayor correlación se observa con un fondo azul. Una muestra de este programa puede apreciarse en la figura 1.

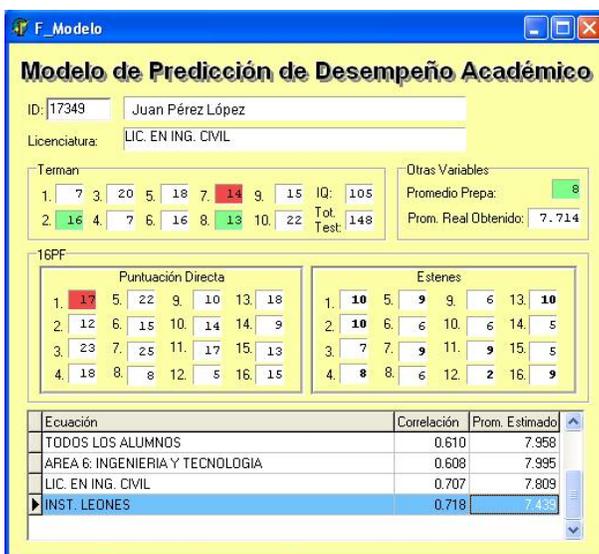


Figura 1. Pantalla del modelo.

Conclusiones

Las ecuaciones obtenidas en el modelo de regresión en cada grupo de estudiantes que terminaron el primer año de cada una de las licenciaturas que ofrece la Universidad posibilita la reflexión sobre las características que predominan en cada una de ellas, de tal manera que exige dimensionar los perfiles de ingreso y con ella realizar una adecuación de las estrategias de aprendizaje que deberán desarrollarse desde el inicio del primer semestre y no esperar a que se cuente con los resultados de los primeros semestres para generar las estrategias de acompañamiento con carácter remedial y no preventivo.

Por otro lado, el modelo ofrece indicadores puntuales para el dictamen una vez que el aspirante haya realizado el examen de admisión y efectuada la entrevista con alguno de los funcionarios de la carrera correspondiente, con lo que se determina la aceptación o no al programa en cuestión.

El promedio de preparatoria es la variable más usada en las ecuaciones y de hecho, generalmente es la primera que se añade al modelo por tener la más alta correlación con el desempeño académico. Esto concuerda con lo reportado en la literatura por una gran variedad de autores.

Valores tan altos de correlaciones alcanzados por algunas de las ecuaciones obtenidas en el estudio no se han reportado aparentemente por nadie en la literatura sobre este tema. No obstante, hay que mencionar que las ecuaciones con mayores correlaciones son las estimadas a partir de subconjuntos pequeños de sujetos (generalmente aspirantes de una sola escuela de procedencia) y por tanto son las más susceptibles de fallar cuando se contrasten con nuevos subconjuntos de sujetos.

Aunque el modelo propuesto no es la panacea, sí muestra prometedoramente satisfacer algunas necesidades típicas de las instituciones educativas al momento de seleccionar a los estudiantes. En las universidades públicas siempre existe el principio de seleccionar a los mejores aspirantes y de esa manera aprovechar óptimamente los recursos públicos, usualmente limitados, que el estado destina para la educación. En las universidades privadas que se precian de buscar la excelencia académica, un punto importante es escoger no solo a los mejores aspirantes para destinar menores recursos en algún modelo de acompañamiento, o cuando menos optimizarlos y de esa manera poder cumplir más eficientemente con su tarea, sino también conocer las características de todos aquellos que

ingresan para poder realizar adecuaciones en la docencia y acompañarlos en forma tal que la probabilidad de fracaso se reduzca.

Tablas

Promedios (N = 3,233)	Variable	Media	Desv. Est.	Mínimo	Mediana	Máximo	Moda	para N la moda
Promedio de 1er. Año	PROMEDIO12	7.8270	0.9530	5.1429	7.8889	9.9375	8.3125	36
Promedio de preparatoria	PROM PREPA	8.1816	0.7717	6.0000	8.2000	10.0000	8.0000	331

Tabla 1. Estadística descriptiva de los promedios.

Sujetos	Max. Variables
20-25	4
26-100	5
101-	6

Tabla 2. Máximo de variables a permitir por ecuación según la cantidad de sujetos.

Ecuación por área del conocimiento y general	ID	Coef. de Corre- lación ajustado	R ²	Sujetos	No. de predictores
Área 1: Ciencias Agropecuarias	1	0.579	0.803	170	6
Área 2: Ciencias de la Salud	2	0.598	0.476	146	6
Área 4: Ciencias Sociales y administrativas	4	0.604	0.763	1,810	6
Área 5: Educación y humanidades	5	0.548	0.681	115	6
Área 6: Ingeniería y Tecnología	6	0.608	0.718	992	6
General (todos los alumnos)	0	0.610	0.755	3,233	6

Tabla 3. Características de las ecuaciones por área del conocimiento y ecuación general.

Referencias bibliográficas

- Álvaro Page, Mariano *et al.* (1990) Hacia un modelo causal del rendimiento académico. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. CIDE. España.
- Backhoff, Eduardo y Tirado, Felipe (1992) Desarrollo del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos. *Revista de la Educación Superior. ANUIES.* 83, 67-84.
- Cortés Flores, Aida; Palomar Lever, Joaquina (2008) El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior. *Revista Universitas Psychologica. Universidad Javeriana.* 7(1), 199-215.
- Chain, R., Cruz Ramírez, N., Martínez Morales, M. y Jácome, N. (2003). Examen de selección y probabilidades de éxito escolar en estudios superiores. Estudio en una universidad pública estatal mexicana. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.* 5(1).
- De Anda Padilla, Humberto y López Olmos, Rafael (2010). Predictibilidad de los exámenes de conocimientos para ingresar a las preparatorias de la Universidad De La Salle Bajío. *Nova Scientia.* 2(4), 169-190.
- De la Orden, Arturo y cols (2001). Investigación del bajo rendimiento. *Revista Complutense de Educación. Universidad Complutense de Madrid.* 12(1), 159-178. <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/edu/11302496/articulos/RCED0101120159A.PDF>
- Consultado el 15/05/2010
- Hernández, Jorge *et al.* (2006) Factores Asociados con el Desempeño académico en el EXANI-I. Zona Metropolitana de la ciudad de México 1996-2000. *Revista Mexicana de Investigación Educativa.* 11(29), 547-581.
- López Olmos, Rafael. (2007) Predictibilidad de los exámenes de conocimientos para ingresar a la Universidad De La Salle Bajío. Universidad De La Salle Bajío. Reporte final de investigación. No publicado.
- Tirado Felipe *et al.* (1997) Validez predictiva del examen de habilidades y conocimientos básicos (EXHCOBA) *Revista Mexicana de Investigación Educativa.* 2(3), 67-84.

Agradecimientos

Los autores agradecen el invaluable apoyo y financiamiento brindado por la Universidad De La Salle Bajío para la realización de este proyecto a través de su Sexta Convocatoria de Investigación.