

LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS: ALGUNAS IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS

Javier Touron Figueroa*

INTRODUCCION

La predicción del rendimiento académico futuro de los alumnos es, a nuestro juicio, uno de los problemas educativos de mayor interés tanto técnico como pedagógico.

El presente trabajo se basa en un estudio diagnóstico de carácter psicopedagógico realizado sobre una muestra de alumnos de primer curso de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra durante el año 1981. El poder pronosticar lo que se puede esperar de cada alumno en función de sus capacidades, aptitudes, intereses, etc., reviste una importancia capital, dadas las implicaciones pedagógicas que este conocimiento conlleva, y a las que nos referiremos más adelante.

Quisiéramos puntualizar desde un principio, sobre todo pensando en aquellos profesores no familiarizados con estos procedimientos, que el emitir un pronóstico, el determinar el rendimiento que cabe esperar de un alumno — fundamentado en un conocimiento lo más objetivo posible del mismo —, no supone, en modo alguno, *determinar*, en el más estricto sentido del término, sus posibilidades, sino más bien el *conocer de antemano* y partiendo de un cúmulo de datos e informaciones rigurosas, cuál es el rendimiento más probable que el alumno alcanzará con arreglo a su *capacidad* (en sentido amplio).

Nadie pondría en duda que las personas somos distintas y que el nivel de logros que alcanzamos en determinados ámbitos también lo son. *La predicción no es profética ni futuroológica, ya que parte de una realidad previa perfectamente estudiada y conocida.*

No sería de esperar que una persona con una deficiente aptitud numérica llegase a ser un gran matemático, ni que aquella otra que carece de facilidad para manejarse con palabras llegue a ser un buen literato.

* Profesor del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Navarra, Pamplona, España.

Las personas, en función de como somos, presentamos unas posibilidades más o menos adecuadas para determinado tipo de actividades, pero ni todos podemos tener un mismo rendimiento en aquellas, ni todos podemos dedicarnos a una misma actividad: *simplemente porque somos distintos*.

Por último, habría que destacar que la determinación de *lo esperable* no anula la posibilidad del individuo de actuar con total independencia y libertad. Pero aquí reside una de las mayores utilidades de la predicción, ya que nos permite indagar acerca de lo que ha ocurrido, ¿por qué el alumno x ha tenido un rendimiento sensiblemente inferior a lo que de él se esperaba?

Por eso el conocer lo que se puede esperar de cada uno, y más aún, cuáles son los rasgos o características que sobre esa expectativa actúan, es lo que nos permite realizar un juicio objetivo (en la medida en que el término objetivo sea aplicable a las ciencias humanas), y contrastar *lo realizado* con lo *esperado* atendiendo a la dimensión personalizada que la evaluación — y la educación misma — deben tener.

Se ha dicho en más de una ocasión que el determinar el rendimiento de los alumnos supone “ponerles etiquetas”, lo cual no parece propio de una correcta ética profesional.

A este respecto indicaríamos dos cosas. En primer lugar, si poner etiquetas es describir una serie de rasgos, características, habilidades o aptitudes de un alumno (¡ con procedimientos fiables y válidos, claro está!), habría que asentir, pero aclarando que es mucho más lícito decir *como una persona* es partiendo de los procedimientos adecuados, que simplemente señalar a unos como “listos” y a otros como “mediocres” y quizá a otros como “torpes” (práctica no inabituada en algunos ámbitos escolares).

En segundo lugar, que el valor de la definición de los principales rasgos de una persona (al menos aquellos que inciden en su rendimiento, que es lo que nos ocupa), debe llevar al profesor, a la persona con una actitud profesional verdaderamente pedagógica, a *actuar* ayudando por vía de *orientación y consejo* a sus alumnos a potenciar sus mejores cualidades y a paliar, en la medida de lo posible, sus puntos débiles.

En la evaluación diagnóstica que hemos realizado, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- a) los expedientes académicos de la enseñanza media y curso de orientación universitaria;
- b) inteligencia y aptitudes diferenciales;
- c) rasgos básicos de la personalidad;
- d) intereses profesionales;
- e) conocimientos y habilidades previos, en el momento de ingresar en la Universidad;
- f) rendimiento académico al final del primer curso en las áreas de matemáticas, física, química y biología.

Se han realizado multitud de estudios de predicción basados en distintos tipos de variables. Así BANRETI (1978), utiliza solo variables aptitudinales (referido a la escuela elemental), BIGGERS (1978) encuentra una relación positiva entre el “ritmo biológico” de los alumnos y su rendimiento académico, obteniendo mejores resultados aquellos que tienen una mayor actividad por las mañanas (morning — active student). Trabajos de otra índole se centran en la selección de variables no intelectivas (BLAI, 1980). Algunos han conducido sus investigaciones hacia el ámbito familiar, y socio-económico (FOTHERINGHAM, 1980) para indagar sobre la eficacia de estas variables como predictores del rendimiento escolar (*).

Nosotros hemos preferido ceñirnos en este primer estudio unos predictores que sean fácilmente obtenibles, buscando la viabilidad y utilización práctica de los resultados a los que hemos llegado.

(*) En la bibliografía se incluyen algunos trabajos que fueron consultados: MAY (1977), TROUTMAN (1978) y UIGUROGLU (1979) pero que no se han citado en el texto de modo expreso.

Material y métodos

Se han empleado distintos tipos de instrumentos, algunos de los cuales fueron diseñados específicamente para este trabajo, y otros que son de amplia utilización en el ámbito psicopedagógico.

Los datos relativos a las calificaciones previas (enseñanza media y curso de orientación universitaria), se obtuvieron de los expedientes de los alumnos.

El nivel de conocimientos previo fué medido con cuatro tests objetivos de rendimiento sobre las áreas de matemáticas, física, química y biología. Estaban formados por 44, 37, 37 y 47 ítems de elección múltiple de cuatro alternativas respectivamente. Las preguntas hacían referencia a los niveles de conocimientos, comprensión y aplicación, de acuerdo con la taxonomía del dominio cognoscitivo de Bloom y colaboradores (cfr. BLOOM, 1971). La fiabilidad de estos instrumentos variaba entre 0.7 y 0.8, calculada con la fórmula KR 20, oscilando la variabilidad del grupo (desviación típica) entre 6.7 y 4.6 puntos (puntuaciones directas).

Se empleó el test D-48 de Anstey para medir la inteligencia general. Este es un instrumento con una elevada saturación del factor "g" (0.86), superior incluso a las matrices progresivas de Raven.

Las aptitudes diferenciales de la inteligencia fueron apreciadas con cuatro pruebas de la batería DAT (*Differential Aptitude Test*) de G.K. Bennet, H.G. Seashore y A.G. Wesman. El test de razonamiento verbal (VR), el test de aptitud numérica (NA), de razonamiento abstracto (AR) y de relaciones espaciales (SR).

Los rasgos de personalidad fueron evaluados con el conocido cuestionario de personalidad 16PF (*Sixteen personality factors*) de Cattell.

El registro de preferencias vocacionales de Kuder, forma C, se empleó para evaluar los intereses profesionales de los alumnos.

Por último, se registraron las calificaciones otorgadas por los profesores de primer curso a los alumnos, al término del mismo.

Una vez determinadas las variables que presentaban una correlación significativa con las variables dependientes (criterio): puntuaciones finales en matemáticas, física, química y biología, nos encontramos ante el problema de la determinación de las ecuaciones de predicción.

Una ecuación de regresión múltiple no es complicada de obtener, pero el proceso se vuelve más laborioso si lo que se pretende es encontrar la *mejor* ecuación posible a partir de los datos de que se dispone. Además, el determinar el *orden* en el que las variables van a ingresar en la ecuación, es de suma importancia, pues esto puede aumentar o disminuir considerablemente la potencia explicativa de cada una respecto al criterio, teniendo en cuenta el efecto de "solapamiento" y "supresión" que unas variables independientes ejercen sobre las otras, en virtud de su grado de asociación (cfr. por ejemplo GARRETT, 1966, o KERLINGER, 1964).

Existen distintos procedimientos para seleccionar las variables dependientes, quizá los más conocidos sean los tradicionalmente llamados "paso a paso" (*Stepwise*), que van ingresando (*forward*) o retirando (*backward*) variables de la ecuación hasta obtener la mejor estimación (KARPMAN, 1981).

Están descritos programas específicos para este propósito, ejemplo de ello es el Delta 2 (LUTZ, 1980).

Otros procedimientos más laboriosos (HUBERTY, 1980, MORRIS, 1980, JERNSTEDT, 1980) se encontraban fuera de nuestro alcance.

Decidimos utilizar el procedimiento Wherry - Doolittle (se ofrece una detallada explicación en GARRETT, 1966) de selección de variables.

La cantidad de trabajo estadístico que requiere el método es importante, por lo que traducimos el procedimiento de cálculo a lenguaje de ordenador, creando el programa PAES 010. Partiendo de la matriz de correlación de las variables independientes con la dependiente (se realiza un análisis distinto para cada asignatura), el programa nos permite calcular las variables que ingresan en la ecuación — en un *orden* determinado —, así como el coeficiente de correlación múltiple R, corregido por "inflación" con la conocida fórmula de Wherry:

$$\overline{R}_c^2 = (1 - K^2) \left(\frac{N-1}{N-m} \right) \quad ; \text{ donde}$$

\overline{R}_c^2 = coeficiente de correlación múltiple "reducido"

N = tamaño de la muestra

m = nº de variables independientes

$$K^2 = (1 - R^2)$$

N - m = grados de libertad

que se va obteniendo al ingreso de cada variable. El proceso se detiene cuando R ha llegado a su valor óptimo, a partir del cual, el ingreso de una nueva variable lo haría disminuir.

También obtenemos con este programa el valor de los coeficientes beta correspondientes a cada variable independiente.

Se realizó una comprobación posterior, obteniendo las mismas ecuaciones con el programa INTEREST II* que calcula las ecuaciones de regresión del modo convencional. Sabíamos que el valor de R obtenido con este procedimiento debería de ser algo mayor, al no estar corregido por posibles errores casuales ("inflación"), y que los coeficientes de la regresión deberían ser iguales a los obtenidos al transformar los beta en "b".**

Los resultados obtenidos deberían de responder a esta expectativa, suministrándonos una evidencia clara de que no se habían producido errores eventuales.

Como veremos enseguida, se han calculado 4 ecuaciones, una para cada asignatura.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Matemáticas

La matriz de correlación de la que ha partido el programa PAES 010 para aplicar el método Wherry - Doolittle fué obtenida en todos los casos con la función REGRES del programa INTEREST.

El número de variables iniciales fué de 20; las variables seleccionadas fueron solamente 8. El número de individuos que entraron en el cálculo fueron 86.

Las variables seleccionadas han sido (en este orden):

1ª - Nota media de matemáticas en BUP - COU (V12)

2ª - Test objetivo de rendimiento académico de matemáticas (V18)

3ª - Test objetivo de rendimiento académico de biología (V21)

4ª - Escala "Científico" del registro de preferencias KUDER - C (V 67)

5ª - Sumisión - Dominancia (16PF) (V45)

6ª - Comprensión lectora (V32)

7ª - Test de inteligencia general Dominós D - 48 de Anstey (V36)

8ª - Poca - mucha fuerza del ego (estabilidad emocional) (16PF) (V45).

El coeficiente de correlación múltiple obtenido (sin corregir) ha sido 0.80, lo que supone una explicación del 64% de la varianza del criterio (o en una estimación más conservadora, partiendo del R (corregido) 61%), siendo el error de la estimación de 6.1 puntos de la escala T (N. C. 68%).

* Este es un programa de IBM desarrollado en la Universidad de Uppsala (Suecia), en 1966 y 1968.

** Los coeficientes beta, como es bien conocido, son los pesos o coeficientes estandarizados de la regresión, y que corresponden a la ecuación de regresión expresada en puntuaciones típicas o standard. Cuando se pretende expresar la ecuación de regresión en puntuaciones brutas o directas (raw scores), estos coeficientes se transforman en los denominados b, tal como se indica más abajo, donde Beta = bn. Sn/Sc, siendo bn (n = 1, 2, 3, ...), el coeficiente correspondiente a la variable 1, 2, 3 ..., Sn la desviación típica de tal variable y Sc la desviación típica del criterio que tratamos de predecir, o variable dependiente de la ecuación de regresión.

En el cuadro 1 se muestra el efecto que produce en el coeficiente de correlación múltiple el ingreso de cada variable en la ecuación.

Cuadro 1 – Efecto en el R múltiple del ingreso de nuevas variables en la ecuación de Matemáticas

Concepto \ N ^o variables	1	2	3	4	5	6	7	8
R. Múltiple (corregido)	0.6509	0.7112	0.7460	0.7579	0.7641	0.7718	0.7808	0.7822
R ² (varianz. expl.)	42.37	50.58	55.65	57.44	58.38	59.57	60.96	61.18
% Ganancia	—	8.21	5.07	1.79	0.94	1.19	1.39	0.22

La fila "GANANCIA" nos indica, en porcentaje, el aumento de explicación que se produce al añadir cada nueva variable a la ecuación. No significa que la nueva variable *sola* sea la responsable de tal aumento, sino que este se produce por el ingreso de la variable añadida en último lugar *con* las que ya estaban incluidas, no se debe olvidar el efecto de interacción de unas variables con otras (solapamiento, supresión de varianza inútil, etc).

La nota media de matemáticas en BUP y COU, sola, explica el 42,37% de la varianza del criterio. Al añadirse el test de rendimiento de matemáticas se gana el 8.21% por el efecto conjunto de este y la variable anterior, sobre el criterio. También es apreciable la ganancia al ingresarse el test de rendimiento de biología (5.07%).

El aumento de varianza al añadir nuevas variables no llega en ningún caso al 2%.

Las cinco variables restantes suponen tan solo un aumento global del 5.53% de varianza explicada, por lo que en principio, podría considerarse innecesario añadirlas a la ecuación. Nosotros hemos preferido, en un primer análisis, llegar al *máximo* de explicación posible con nuestros datos, precisamente para poder ver cuál era la importancia de cada variable en la predicción del rendimiento.

Vemos, por tanto, que los mejores predictores son: *el rendimiento académico anterior y los tests objetivos que hemos empleado.*

Quizá pueda parecer extraño que el test de biología sea un buen predictor de la asignatura de matemáticas, pero creemos que ello se debe, muy probablemente, a algún otro factor asociado a este test, como la memoria (este test incluía un gran número de preguntas de conocimientos).

Así pues, se confirman los resultados de otras investigaciones (cfr. p. ejemplo BLOOM, 1980) que ponen de manifiesto la importancia de los conocimientos y habilidades previas al comienzo del proceso de enseñanza – aprendizaje, las denominadas en la literatura sajona *Cognitive entry behaviors*.

Los resultados que obtiene ESCUDERO (1981) en un estudio de índole similar coinciden con los expuestos más arriba.

La inteligencia, la personalidad y los intereses juegan un papel de menor importancia en la predicción del rendimiento académico de los alumnos universitarios, lo cual no debe significar que no sean tenidos en cuenta como datos de gran interés en la orientación personal de los alumnos, pero sabiendo sin embargo que su repercusión en el rendimiento de aquellos es pequeña.

2) Física

Esta ecuación se establece con las siguientes variables:

1^a – Test objetivo de rendimiento académico de química (V20)

- 2ª — Nota media de matemáticas en BUP y COU (V12)
- 3ª — Test de razonamiento verbal de la batería DAT (V37)
- 4ª — Test objetivo de rendimiento académico de matemáticas (V18)
- 5ª — Test de relaciones espaciales (SR) de la batería DAT (V40)
- 6ª — Test objetivo de rendimiento académico de Biología (V21)
- 7ª — Test VR - NA de batería DAT (V41)
- 8ª — Nota media (ciencias) de las pruebas de Selectividad*(V17).

El coeficiente de correlación múltiple calculado ha sido de 0.74 (sin corregir), y de 0.71 (corregido) según la fórmula de reducción de errores de Wherry, que proporciona una estimación más conservadora.

Esto supone una explicación del 55 o 51% de la varianza del criterio, según se tome una u otra estimación del R múltiple. El error de la estimación es de 6.8 puntos de escala T (NC 68%).

De las ocho variables, 5 corresponden a los test de rendimiento académico y a las calificaciones que los alumnos obtuvieron durante su enseñanza media y en las pruebas de selectividad; las tres restantes corresponden a aptitudes diferenciales de la inteligencia: aptitud numérica, relaciones espaciales y una combinación de las puntuaciones del test de razonamiento verbal y aptitud numérica ("predictor escolar").

En síntesis, nos encontramos con dos tipos de variables: a) Académicas y b) de aptitudes diferenciales de la inteligencia. No se ha detectado en esta área influencia alguna de otro tipo de variables, tales como personalidad o intereses.

Vamos a analizar ahora la importancia relativa de las distintas variables en la explicación del criterio física.

Los resultados de este análisis se sumarian en el cuadro 2.

Cuadro 2 — Efecto sobre R múltiple del ingreso de nuevas variables en la ecuación de predicción de Física

Nº variables								
Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8
R. Múltiple (corregido)	0.5762	0.6524	0.6821	0.6969	0.7043	0.7096	0.7126	0.7140
% Varianza explicada (R ²)	33.20	42.56	46.53	48.57	49.60	50.35	50.78	50.98
% Ganancia	—	9.36	3.97	2.04	1.03	0.75	0.43	0.20

El test de rendimiento académico de química por sí solo explica el 33.20% de la varianza de las calificaciones finales de física. Al añadirse a la ecuación la nota media de Matemáticas en BUP y COU se produce una ganancia sustancial: 9.36%, por el efecto conjunto de ambas. El test de razonamiento verbal de la batería DAT junto con las dos variables anteriores añade un aumento pequeño pero no despreciable, un 3.97%.

* Son los exámenes a los que han de someterse los alumnos, al término de la enseñanza media, para poder acceder a los estudios universitarios.

Ingresándose ahora el test objetivo de Matemáticas se gana un 2.04% más. Con estas cuatro variables podemos explicar el 48.57% de la varianza del criterio. Las cuatro variables restantes *solo añaden un 2.41% más*, por lo que podría considerarse la posibilidad de no ingresarlas en la ecuación, ya que esta se volvería más manejable con 3 o 4 variables. Debe sin embargo tenerse en cuenta la influencia de las demás aunque no formen parte de la ecuación.

3) Química

De las 17 variables iniciales, la *máxima potencia explicativa* del criterio química se obtiene con las nueve variables siguientes:

- 1ª – Nota media de Física en BUP y COU (V13)
- 2ª – Test objetivo de Matemáticas (V18)
- 3ª – Test objetivo de Biología (V21)
- 4ª – Factor "Sumisión-Dominancia" (16PF) (V45)
- 5ª – Nota media de Matemáticas en BUP y COU (V12)
- 6ª – Test de inteligencia general D-48 (V36)
- 7ª – Comprensión lectora (V32)
- 8ª – Nota media de Química en BUP y COU (V14)
- 9ª – Nota de las pruebas de selectividad (V17)

De las nueve variables, la 1ª, 5ª, 8ª y 9ª corresponden al historial académico del alumno (rendimiento académico previo), y la 2ª, 3ª a tests de rendimiento. Todas ellas podrían considerarse del ámbito: ACADEMICO.

Nuevamente aparece un factor de personalidad, otro de inteligencia y una última variable que hace referencia a la comprensión lectora (ligada al razonamiento verbal).

En suma, son tres tipos de variables bien diferenciados (aunque no inconexas): ACADEMICO, PERSONALIDAD e INTELIGENCIA.

El coeficiente de correlación múltiple calculado ha sido de 0.75 (o 0.72 corregido), lo que nos permite explicar el 52% de la varianza del criterio. El error de la estimación ha sido de 7.0 puntos T.

En el cuadro 3, analizamos el efecto sobre el coeficiente de correlación múltiple de las distintas variables que forman parte de esta ecuación.

Cuadro 3 – Efecto sobre el R múltiple del ingreso de nuevas variables en la ecuación de predicción del rendimiento de Química

Concepto	Nº variables								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R Múltiple (corregido)	0.5919	0.6576	0.6788	0.6946	0.7053	0.7140	0.7180	0.7188	0.7196
% Varianza Explic. (R ²)	35.03	43.24	46.08	48.25	49.74	50.98	51.55	51.67	51.78
% Ganancia	—	8.21	2.84	2.17	1.49	1.24	0.57	0.12	0.11

- 2º) Cuáles son los rasgos personales que intervienen, y en qué grado, en tal expectativa.
- 3º) Nos indican sobre qué rasgos o variables debemos actuar para ayudar a mejorar su situación a aquellos alumnos a los que se les haya pronosticado un rendimiento *insuficiente*.
- 4º) Nos dice cuál es el error que cometemos en la estimación. Conocimiento que nos permite actuar aprovechando tal error: al alumno se le debe comunicar, o esperar de él, su rendimiento previsto más el error (sumándosele) y luego no permitir que su rendimiento se encuentre — si acaso eventualmente — por debajo de su pronóstico menos (sustrayéndosele) el error.

Se podrían apuntar otras razones, pero nos parece innecesario. Sin embargo sí que estimamos conveniente apuntar algunas otras implicaciones.

No tendría mayor sentido el conocer lo previsto para cada alumno si ello no nos conduce a una acción posterior.

En pedagogía no cabe el quedarse en el conocimiento de la realidad tal cual es, sino que nuestra actuación debe encaminarse a remover los obstáculos que impiden que los alumnos no alcancen niveles de rendimiento satisfactorios, so pena de tener que pensar que en algunos casos los alumnos no tienen la preparación o capacidad adecuadas para estar en la Universidad; pero dado que *están*, no podremos eximirnos de prestarles la ayuda que precisan.

En las ecuaciones que hemos presentado páginas atrás nos encontrábamos con tres tipos de variables: a) Académicas, b) aptitudes intelectuales y c) personalidad. Quizá las más difíciles de alterar sean las segundas, y en cierto modo las de personalidad también, pero las de índole académica son plenamente alterables (Cfr. BLOOM, 1980).

TABLA 3 — Parámetros de las ecuaciones de predicción del rendimiento de las asignaturas de primer curso (II)

Area		(V 82)	(V 83)	(V 84)	(V 85)
Parámetros		Matemática	Física	Química	Biología
Nº inicial — Variables		20	17	17	17
Coeficientes "b" de la regresión	1ª	0.4571	0.1617	0.4397	0.1900
	2ª	0.2297	0.1747	0.2127	0.3492
	3ª	0.2266	0.2664	0.1626	0.2355
	4ª	0.1114	0.2432	0.2251	0.2554
	5ª	0.1562	0.1561	0.1982	0.1929
	6ª	-0.1592	0.0941	0.1571	-0.1240
	7ª	0.1619	-0.1511	-0.1216	0.1234
	8ª	0.0907	0.1350	-0.2530	—
	9ª	—	—	0.1259	—
Constante		-14.62006	-5.16606	-8.33249	-11.19707
R (sin corregir)		0.8023	0.7409	0.7502	0.7680
R (corregido)		0.7822	0.7140	0.7196	0.7590
Varianza Explicada		61%	51%	52%	58%
Tamaño Muestra		86	76	87	96

La orientación que los profesores universitarios realizan con sus alumnos se vería muy mejorada en resultados prácticos si se apoyase en el conocimiento preciso y objetivo de cada uno, al menos en aquellos aspectos que repercuten en su nivel de logros académicos.

Sería necesario también, y esto técnicamente muy sencillo, el determinar los valores *mínimos* de cada variable predictora, con los cuales se puede obtener un rendimiento suficiente. Este conocimiento podría en el futuro ser de gran utilidad en la *selección objetiva de candidatos a las distintas escuelas y Facultades*.

Un último aspecto a destacar en torno a la predicción del rendimiento, es el hecho de que permitirá a los profesores *exigir* a cada alumno, no solo que alcance un nivel suficiente, sino también satisfactorio, esto es, acorde con sus posibilidades y capacidades. Deste modo comparando lo previsto y lo realizado sabremos, y *es el único modo*, de enseñanza-aprendizaje es todo lo eficaz que, en función de las características de los alumnos, debería ser. Esto actuará en dos direcciones: la autoexigencia para el profesor y la de este a sus alumnos.

Serían necesarios nuevos estudios en este ámbito, quizá los "urgentes" aquellos encaminados a la elaboración de *baterías de rendimiento*, pero creemos, con el presente trabajo haber contribuido modestamente, en una parcela que puede mejorar considerablemente la orientación y el rendimiento académico en las Facultades universitarias.

BIBLIOGRAFIA

- BANRETI – FUCHS, K. M., (1978) "Attitudinal correlates of academic achievement in elementary school childrens". *British Journal of Educational Psychology*, 48, 176-156.
- BLAI, B. Jr., (1980) "Non-intellective predictors of academic success". *Scientia Pedagogica Experimentalis*, XVII (2), 149-156.
- BIGGERS, J. L., (1978) "Body rhythms, the school day, and academic achievement". *Journal of Experimental Education*, 5, 45-47.
- BLOOM, B. S. (1971) *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Buenos Aires, Editorial Ateneo.
- (1980) "The new direction in educational research: alterable variables". MESA Seminar. Department of Education. University of Chicago.
- ESCUADERO, T. E. (1981) "Selectividad y rendimiento académico de los alumnos universitarios. Condicionantes psicológicos, sociológicos y educacionales" ICE. Universidad de Zaragoza. España.
- FOTHERINGHAM, J. B., D. CREAL (1980) "Family socio-economie and educational-emotional characteristics as predictors of School achievement". *Journal of Educational Research*, 73 (6).
- GARRETT, H. E. (1966) *Estadística en psicología y educación*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- HUBERTY, C. J.; S. A. MOARAD, (1980) "Estimation in multiple correlation/prediction". *Educational and psychological measurement*, 40, 101-112.
- JERNSTEDT, G. C., (1980) "Commonality analysis: Partitioning variance for multivariate prediction". *Educational and Psychological measurement*, 40, 739-743.
- KARPMAN, M. B. (1981) "Stagewise multivariate linear regression using SPSS or DMAP". *Educational and Psychological measurement*, 41, 213-215.
- KERLINGER, F. N., (1964) *Foundations of behavioral research*. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- LUTZ, J. G. (1980) "Delta 2: A computer program for assessing predictor variable importance in multiple regression analysis". *Educational and Psychological Measurement*, 40, 153-155.

- MAY, R. I. Jr. *et. al.* (1977) "The validity of seven easily obtainable predictors of achievement test performance". *Educational and Psychological Measurement*. 37.
- TOURON, J.; J. ARRIETA (en prensa). "PAES 010: Un programa de ordenador para el cálculo de ecuaciones de regresión múltiple con el método Wherry-Doolittle". *Revista Española de Pedagogía*. Madrid, España.
- TROUTMAN, J. G. (1978) "Cognitive predictors of final grades in infinite mathematics". *Educational and Psychological Measurement*. 38, 401-404.
- UGUROGLU, M. (1979) "Motivation and achievement: a quantitative synthesis". *American Educational Research Journal*. 16, 375-389.