

## UN ACERCAMIENTO EXPERIMENTAL A LA INVESTIGACIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD

por

*Arturo de la Orden, José Manuel García  
Ramos, José Luis Gaviria Soto*

En todas las Facultades Universitarias existe alguna disciplina que los alumnos perciben como especialmente difícil. Esta percepción general actitudes negativas que favorecen conductas discentes inadecuadas cuyo resultado final es un rendimiento académico insatisfactorio e insuficiente.

En las Secciones de Ciencias de la Educación, las materias percibidas como más difíciles son, sin duda alguna, las integradas en el núcleo disciplinar «Pedagogía Experimental».

La etiología de esta situación puede identificarse con la acción combinada de diferentes factores; ciertamente, no es descartable la dificultad objetiva de una disciplina con una fuerte base matemática. Pero esta dificultad intrínseca no puede explicar satisfactoriamente la gran diferencia de rendimiento observada con respecto a otras materias pedagógicas también difíciles, como Filosofía de la Educación, por ejemplo. Podemos distinguir tres clases de variables causales para explicar la peculiaridad de rendimiento académico en Pedagogía Experimental las características aptitudinales y actitudinales de los estudiantes de Ciencias de la Educación; el contexto académico; y la organización y modos del tratamiento didáctico de la materia.

Los alumnos que optan por los estudios pedagógicos acceden a los estudios de Ciencias de la Educación sin un mínimo de conocimientos sobre métodos y técnicas de investigación. En general, se trata de estudiantes que raramente se sitúan en los niveles superiores de capacidad, aptitud e interés intelectuales. Predominan en ellos la preocupación por el servicio social y la predisposición de ayuda a los demás y no se sienten especialmente atraídos por una disciplina de estructura lógica y base matemática, como la Pedagogía Experimental.

En cuanto al contexto académico, los estudios pedagógicos se hallan insertos institucionalmente en el ámbito de las Humanidades, al estar integrados en la Facultad de Filosofía y Letras. Este contexto académico atrae globalmente al estudiante de secundaria con actitudes no positivas hacia las matemáticas,

quien no espera encontrar, dada su escasa información sobre las carreras universitarias, este tipo de materias en una Facultad de «letras».

En la didáctica predominante en los sectores humanísticos y sociales de la Universidad, existe un predominio de la lección expositiva (¿magistral?) y la discusión en grupo, y escasa atención a la solución de problemas, a las prácticas y al trabajo de tipo «laboratorio» y clínico. Estas tres clases de causas incrementan la dificultad de la pedagogía experimental, minimizan el rendimiento académico y potencian el desarrollo de actitudes negativas hacia esta materia.

Todo ello llevó al Departamento de Pedagogía Experimental y Orientación a plantear el siguiente estudio.

## EL ESTUDIO EXPERIMENTAL

El experimental comenzó en Octubre de 1982 y ha terminado en Julio de 1985. Durante tres cursos, un grupo de alumnos fue sometido a un tratamiento didáctico en equipo que implica la continuidad docente en las tres materias de Pedagogía Experimental que constituyen el conjunto disciplinar secuenciado de un proceso continuo de entrenamientos en los métodos y técnicas de investigación pedagógica. Los efectos de este tratamiento se contrastan con los resultados en otros grupos a los que se aplicó el modelo didáctico organizativo tradicional, que no implica la enseñanza en equipo, ni la continuidad docente a lo largo de los tres cursos.

**Hipótesis y variables.** La hipótesis principal se formuló así: al finalizar el proceso, y en cada uno de los cursos, los alumnos sometidos al tratamiento experimental lograrán un rendimiento superior en Pedagogía Experimental al alcanzado por los alumnos que siguieron el método tradicional.

Se formuló, asimismo, una segunda hipótesis con el siguiente enunciado: al finalizar el proceso, los alumnos sometidos al tratamiento experimental mostrarán una actitud más positiva hacia la investigación pedagógica que los alumnos que siguieron el método tradicional.

Por otra parte, se intenta determinar en qué grado el rendimiento académico en Pedagogía Experimental está relacionado con la inteligencia general, factores de personalidad, nivel de razonamiento abstracto, razonamiento numérico, manejo de símbolos numéricos, estilo cognitivo, intereses profesionales y conocimientos previos en matemáticas y estadística. Las predicciones a este respecto se pueden sintetizar así: el rendimiento en Pedagogía Experimental de todos los alumnos está significativamente relacionado con todas las variables señaladas.

En consecuencia, las variables contempladas en el estudio fueron:

### *Dependientes*

1) Rendimiento académico en Pedagogía Experimental expresado en las puntuaciones asignadas a los alumnos en función de sus realizaciones en las pruebas parciales y finales de los diversos cursos. Esta variable es susceptible de

dividirse en dos: puntuaciones en los aspectos teóricos de la materia y puntuaciones en resolución de problemas.

2) Actitud ante la materia y el curso de Pedagogía Experimental.

#### *Independientes*

Para el estudio estrictamente experimental, variable independiente es el tratamiento didáctico a que son sometidos los alumnos, con dos niveles: a) Tratamiento experimental, consistente en la enseñanza por el mismo equipo de profesores durante los tres cursos. El equipo planifica la acción didáctica y asigna a cada profesor las tareas y contenidos que considera más congruentes con su especialidad y aptitudes; y b) Tratamiento tradicional, consistente en la enseñanza por un solo profesor de la materia correspondiente a un curso. No hay, pues, enseñanza en equipo ni continuidad docente planificada a lo largo de los tres años.

En el análisis se incluirán algunas variables clasificatorias con finalidad de control.

Para el estudio de las relaciones del rendimiento con otros factores, se considerarán las siguientes variables: Inteligencia general, Razonamiento abstracto, Razonamiento numérico, Comprensión y uso de símbolos numéricos, Relaciones numéricas, Factores de personalidad (los incluidos en el 16 PF de Cattell), Estilo cognitivo (Dependencia-Independencia de campo), Intereses profesionales, Conocimientos generales previos en matemáticas y estadística, Turno de docencia (mañana, tarde y noche).

### **Diseño experimental**

Se elaboró un simple diseño de dos grupos y post-test que permite comparar el rendimiento de los alumnos sometidos al modelo didáctico experimental con el de los alumnos que siguieron el método tradicional.

Como experimental se tomó el grupo A (8,30 y las 11,30), como control se tomaron los grupos B (horario 11,30-14,30), C (horario 15,30-16,30) y D (horario 18,30-21,30).

Se aplicaron a todos los sujetos implicados en la experiencia (grupos experimental y de control), las siguientes pruebas como medida de todas las variables reseñadas, excepto, claro está, el rendimiento académico: D 70 (inteligencia general), DAT-AR (razonamiento abstracto), DAT-NA (razonamiento numérico), S-N (símbolos numéricos), D2R (relaciones numéricas), 16 PF (factores de personalidad), EFT (dependencia de campo), KUDER-C (preferencias profesionales), Escala de actitudes (actitud hacia la materia y el curso), Test de conocimientos generales de matemáticas y estadística, nota media de las calificaciones de Matemáticas en BUP, nota obtenida por los alumnos en el examen de Acceso a la Universidad.

Las previsiones de análisis de los datos suponen: a) Por una parte, para contrastar la hipótesis principal, la determinación de la significación de las

diferencias de medias en rendimiento académico entre los grupos experimental y de control, con y sin la inclusión de variables de control. Ello implica el empleo de la razón crítica, el análisis de varianza factorial y análisis de covarianza; b) Por otra, para contrastar la segunda hipótesis, se procederá a comparar las distribuciones de frecuencias en las respuestas a la escala de actitud, mediante el uso de  $X^2$ . También se utilizarán otras pruebas no paramétricas y c) Finalmente, se determinará el grado en que cada una de las variables consideradas influye en el rendimiento académico, utilizando el análisis de regresión y el análisis factorial.

El análisis, excepto en el contraste de la segunda hipótesis, se realiza sobre los resultados de los exámenes parciales, de los exámenes finales de cada curso y sobre el resultado final global.

## Resultados

Ciertamente son muchos los análisis estadísticos que necesitaríamos para contrastar con precisión todas nuestras hipótesis. En esta comunicación intentamos avanzar sólo algunas conclusiones a partir de algunos análisis ya realizados, especialmente concernientes al estudio correlacional y predictivo (hipótesis tercera).

En consecuencia, las variables de que disponemos son las siguientes:

- A) *Variables aptitudinales*. V028 (SN); V029 (D2R); V030 (D70); V031 (DAT-NA); y V032 (DAT-AR).
- B) *Variables de personalidad*. V001 a 16 (los 16 factores del test de Cattell).
- C) *Variables de intereses*. V017 a V026 (los 9 subtests del Kuder-C).
- D) *Variables del estilo cognitivo*. V027 (Dependencia-Independencia de campo, EFT).
- E) *Variables de rendimiento*.
  - E<sub>1</sub> *Medidas directamente* (1)
    - PRITEO 1 (Teoría del primer parcial de primero) (36).
    - PRIPRA 1 (Práctica del primer parcial de primero) (37).
    - PRITEO 2 (Teoría del segundo parcial de primero) (38).
    - PRIPRA 2 (Práctica del segundo parcial de primero) (39).
    - PRITEO 3 (Teoría del tercer parcial de primero) (40).
    - PRIPRA 3 (Práctica del tercer parcial de primero) (41).
    - SEGTEO 1 (Teoría del primer parcial de segundo) (42).
    - SEGPR 2 (Práctica del segundo parcial de segundo) (45).
    - SEGTEO 3 (Teoría del tercer parcial de segundo) (46).
    - SEGPR 3 (Práctica del tercer parcial de tercero) (47).
    - CPR (Conocimientos previos medidos al principio del primer curso) (33).
  - MATBUP (Nota media de las calificaciones de matemáticas en BUP) (34).
  - SELECT (Nota obtenida en la Selectividad) (35).

*E<sub>2</sub> Creadas a partir de las anteriores (2)*

- EXITEO 1 (Medida aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones directas de las tres teorías de primero).
- Z EXIPRA 1 (Medida aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones directas de las tres prácticas de primero).
- Z EXITEO 2 (Media aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones directas de las tres teorías de segundo).
- Z EXIPRA 2 (Media aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones directas de las tres prácticas de segundo).
- Z EXITEO (Media aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones de las seis teorías medidas).
- Z EXIPRA (Media aritmética en puntuaciones tipificadas de las puntuaciones de las seis prácticas medidas).

**ANÁLISIS***1. Análisis correlacional*

Dado que nuestro interés se centra en el estudio de las variables de rendimiento, sólo ofrecemos a continuación las correlaciones entre las variables aptitudinales (Tabla 1). Por otra parte, tales correlaciones son irrelevantes.

En la matriz anterior, para mayor claridad, sólo presentamos las correlaciones significativas prescindiendo de todas aquellas correlaciones cuya probabilidad de ocurrencia por azar sea superior a nuestro nivel de significación nominal ( $\alpha = 0'05$ ). Ninguna de las variables de personalidad correlaciona con ninguna de rendimiento y sólo el factor dos del 16 PF (factor de inteligencia general) muestra correlaciones significativas con dos variables aptitudinales, 0'27 con el D70 y 0'36 con el DAT-AR. Respecto de las variables de intereses, nuestro análisis no muestra ninguna correlación significativa entre los subtests del Kuder-C y las variables aptitudinales o de rendimiento. En consecuencia, nuestros análisis posteriores (correlacionales y de regresión) se reducirán a las variables aptitudinales (incluido el EFT; dado su componente analítico) y de rendimiento, excluyendo así las variables de personalidad y de intereses.

Puede apreciar claramente como las variables aptitudinales muestran entre sí correlaciones significativas; todas ellas lo son al nivel de significación  $\alpha = 0'01$ . Por otra parte, las variables de rendimiento previo al comienzo de la carrera (MATBUP y SELECT) sólo muestran correlaciones significativas con los exámenes prácticos de segundo curso; algunas de ellas indican incluso un fuerte grado de covariación, en especial las de la variable de selectividad.

2. Fue necesario tipificar las puntuaciones de las 12 variables de rendimiento medidas, al objeto de homogeneizar las puntuaciones para poder realizar las transformaciones que hemos definido, en una misma escala.

Tabla 1. *Matriz de correlaciones entre las variables aptitudinales y de rendimiento*

Variables	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	
27 EFT	+																					
28 SN	.45	+																				
29 D2R	.68	.55	+																			
30 D70	.27	.45	.29	+																		
31 NA	.48	.50	.64	.35	+																	
32 AR	.26	.46	.27	.53	.27	+																
33 CPR							+															
34 MAT-BUP								+														
35 SELECT								.45	+													
36 PRITEO 1										+												
37 PRIPRA 1										.28	+											
38 PRITEO 2										.28		+										
39 PRIPRA 2										.34	.53	.30	+									
40 PRITEO 3										.52	.69	.34	.68	+								
41 PRIPRA 3		.35	.38	.26	.35		.23			.23			.23		+							
42 SEGTEO 1		.31	.24			.23				.27				.26		+						
43 SEGPRA 1														.34	.42		+					
44 SEGTEO 2										.40	.28	.34	.23	.28	.37	.37		+				
45 SEGPRA 2								.25	.63	.28			.30	.54	.46				.35	+		
46 SEGTEO 3		.25	.24							.57	.28	.23		.48	.49	.47			.69	.53	+	
47 SEGPRA 3								.34	.76													+

Tabla 2. Solución factorial rotada (VARIMAX) a partir de la solución de 7 factores obtenidos por el método de Componentes Principales.

Variables		FACTORES							h <sup>2</sup>
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	EFT	.848							
2	SN	.565		.285					.818
3	D2R	.900							.709
4	D70					.762			.873
5	NA	.710				.291			.676
6	AR					.780			.651
7	CPR					.452		.363	.706
8	MAT-BUP				.672				.507
9	SELECT				.939				.939
10	PRITEO 1		.318	.518		.436			.621
11	PRIPRA 1		.830						.733
12	PRITEO 2							.680	.553
13	PRIPRA 2		.731					.361	.751
14	PRITEO 3		.918	.265					.987
15	PRIPRA 3	.308		.287			.716		.826
16	SEGTEO 1			.777					.711
17	SEGPRRA 1						.733	-.431	.828
18	SEGTEO 2			.718			.304		.680
19	SEGPRRA 2		.260		.424		.623	.317	.835
20	SEGTEO 3			.764			.330		.826
21	SEGPRRA 3				.814			-.389	.878
Raíz latente		4'76	2'93	2'26	1'69	1'42	1'15	1'13	15'35

De las variables de rendimiento en Pedagogía Experimental, las variables que mayor cantidad de relaciones significativas mantienen con otras variables son: *PRITEO 1*, *PRIPRA 2*, *PRITEO 3*, *PRIPRA 3*, *SEGTEO 1*, *SEGTEO 2*, *SEGPR 2* y *SEGTEO 3*; todas ellas tienden a correlacionar entre sí y a correlacionar con las demás variables de rendimiento. De ellas puede decirse que muestran ciertas posibilidades predictivas que aconsejan la utilización del análisis de regresión. De estas mismas variables es necesario resaltar que sólo *PRIPRA 3* y *SEGTEO 1* muestran relaciones significativas con las variables de aptitudes. Analizando el fenómeno, pensamos que dichas covariaciones pueden explicarse por la coincidencia del contenido evaluado en los exámenes parciales a que corresponden.

Como aclaración, diremos que todos los exámenes teóricos son pruebas objetivas y que todos los exámenes prácticos exigen la resolución de problemas que se evalúan objetivamente, uno a uno, por cada profesor de la materia.

Para completar la descripción anterior, mostramos a continuación varios análisis factoriales que nos pueden servir para aclarar aún más la estructura de las covariaciones entre las variables analizadas (se trata de análisis factoriales exploratorios).

## 2. Análisis factoriales

En primer término, procedimos a realizar un análisis factorial por el método de Componentes Principales y con Rotación Ortogonal Varimax. La tabla 2 nos muestra solamente las saturaciones consideradas significativas, a un nivel de probabilidad  $\alpha = 0.01$ .

Hemos obtenido siete factores significativos. Los factores I y V pueden considerarse factores aptitudinales. Los factores II, III y VI, son factores de rendimiento. El factor IV está saturado por rendimientos previos a la entrada del alumno en la Universidad (MATBUP y SELECT), aunque también saturado de forma significativa por dos exámenes prácticos de segundo curso, especialmente el tercer parcial. El VII factor lo consideramos residual, dada su baja raíz latente. No obstante, parece un factor difícil de interpretar dado su carácter bipolar.

Para completar este primer análisis y dado que algunas de las variables analizadas se encuentran poco definidas, hemos decidido realizar una rotación oblicua por el método OBLIMIN-DIRECTO.

Esta solución rotada, aún cuando permite definirse mejor a cuatro variables más que el análisis anterior, puede interpretarse sustancialmente de la misma forma pero con algunas variaciones interesantes. En primer lugar, ahora el factor más consistente ya no es un factor intelectual sino que se trata de un factor de rendimiento, saturado por variables correspondientes a exámenes teóricos. Los factores aptitudinales son el II y el V y ambos se pueden definir de la misma forma que lo hicimos con anterioridad. Los factores I, IV y VI son

Tabla 3. Solución factorial rotada por el criterio OBLIDIM-DIRECTO de la solución inicial de Componentes Principales.

Variables		FACTORES							h <sup>2</sup>
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	EFT		.869						.818
2	SN		.484			.452			.706
3	D2R		.907						.873
4	D70					.772			.676
5	NA		.677						.651
6	AR					.788			.706
7	CPR					.431		.360	.603
8	MAT-BUP			.658					.507
9	SELECT			.925				.410	.939
10	PRITEO 1	.449						.670	.621
11	PRIPRA 1				.861				.733
12	PRITEO 2				.728	.553			
13	PRIPRA 2								.751
14	PRITEO 3				.920				.987
15	PRIPRA 3						.728		.826
16	SEGTEO 1	.808							.711
17	SEGPRRA 1						.688	-.570	.828
18	SEGTEO 2	.674					.283		.680
19	SEGPRRA 2			.358			.637		.835
20	SEGTEO 3	.704					.304		.826
21	SEGPRRA 3			.851				-.335	.878
Raíz latente		4'76	2'93	2'26	1'69	1'42	1'15	1'13	15'35

aquellos factores de rendimiento en Pedagogía Experimental. El factor III es también un factor de rendimiento, pero fundamentalmente de rendimiento previo, dadas las fuertes saturaciones de las variables MATBUP y SELECT en él. El séptimo factor podemos seguirlo considerando un factor bipolar residual de difícil interpretación.

Quizás lo más interesante que nos ofrece esta solución rotada es la matriz de correlaciones entre los 7 factores extraídos. Dichas correlaciones no pueden considerarse significativas a un nivel de probabilidad  $\alpha = 0'05$ , excepto la correlación de 0'283 entre los dos factores aptitudinales.

Como conclusiones parciales de los análisis anteriores, podríamos afirmar:

- a) Las variables de personalidad y de intereses no muestran ninguna relación significativa con las variables de rendimiento, es decir, no tiene sentido intentar predecir el rendimiento en Pedagogía Experimental (métodos y técnicas de investigación en educación) a partir de ellas.
- b) Las variables de aptitudes tampoco parecen mantener elevadas correlaciones con las variables de rendimiento, por lo que pensamos que su valor predictivo es escaso.
- c) Las variables de rendimientos previos a los estudios de la licenciatura (MATBUP y SELECT) parecen tener cierto valor predictivo de algunos contenidos evaluados en los exámenes prácticos de Pedagogía Experimental.
- d) Las covariaciones más elevadas entre variables parecen reflejar las consistentes relaciones significativas entre las variables que reflejan exámenes teóricos de la disciplina. Ello permite pensar en variables de rendimientos previos en la materia Pedagogía Experimental, como variables predictoras de materias posteriores pertenecientes a la misma disciplina. También puede decirse lo mismo respecto de las variables que evalúan rendimientos prácticos en Pedagogía Experimental, pero con un valor predictivo más moderado.

### 3. *Análisis de regresión múltiple*

Como modelo de regresión hemos utilizado el método Stepwise.

3.1. *EXITEO*. El primer criterio que procedimos a analizar fue la calificación global en *teoría* de Pedagogía Experimental (los dos cursos). Dado que los seis exámenes teóricos no tenían homogeneidad en la escala de puntuaciones procedimos a obtener puntuaciones tipificadas en cada una de las seis variables de teoría (lo mismo se hizo con la práctica) y después obtuvimos una media de las seis puntuaciones.

Como posibles predictores incluimos en el estudio las variables EFT, SN, D2R, D70, NA, AR, CPR, MATBUP y SELECT (todas ellas fueron también previamente tipificadas).

Tabla 4. *Tabla-resumen de la predicción de la variable EXITEO*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta
Z SELECT	.730	.533	.411	.477
Z MATBUP	.748	.560	.227	.300
(ordenada en el origen)			3.56	

En la tabla cuatro puede apreciarse que el mejor predictor del éxito o rendimiento medio en la teoría de la disciplina de Pedagogía Experimental es, sin duda, la variable SELECT (calificación obtenida por los alumnos en las pruebas de Selectividad al finalizar COU). Aunque resulte ya muy tradicional, no deja de llamar la atención el hecho de que los mejores predictores de una variable de rendimiento sean variables de rendimiento previo, aún cuando la relación entre ambas –como en este caso no sea directa.

La tabla cinco nos muestra el ANOVA realizado y la ecuación de regresión de EXITEO, si incluimos solamente la variable SELECT.

Tabla 5. *Predicción de EXITEO en función de SELECT (ANOVA)*

FV	SC	g.l.	MC	F
REGRESIÓN	6597'02	1	6597	328.1
RESIDUAL	5770'8	287	20'11	
R = 0'7303 R <sup>2</sup> = 0'5334				

Comparando las tablas 4 y 5 observamos que la inclusión de la variable MATBUP, también de rendimiento previo, permite elevar el valor de R<sup>2</sup> hasta 0'56, no excesivamente elevado. Aún siendo pequeña la contribución de MATBUP, hemos de afirmar que, sin embargo, es significativa. Ninguna de las otras 7 variables mostró valores F significativos, por lo que puede descartarse su valor como predictores de EXITEO. No obstante, la tercera variable que aparecía en

la ecuación de regresión era otra variable de rendimiento previo (CPR) aunque con una influencia no significativa, probablemente debido a que las dos variables ya incluidas en la ecuación, explicaban todo lo que CPR podría explicar de EXITEO.

3.2. *EXIPRA*. Tomando como criterio el rendimiento global en los exámenes prácticos de ambos cursos, precedimos a realizar un nuevo análisis de regresión múltiple, tomando como posible predictores las mismas variables que consideramos en el caso de EXITEO.

Tabla 6. *Tabla-resumen de la predicción de la variable EXIPRA*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta
Z SELECT	.71	.507	.322	.438
Z MATBUP	.73	.538	.215	.325
(ordenada en el origen)			3.548	

La tabla 6 nos muestra prácticamente lo mismo que ocurría en la predicción de EXITEO. La variable de Selectividad se constituye en el mejor predictor del criterio de rendimiento en Pedagogía Experimental, mientras que la variable MATBUP, con una contribución baja pero significativa, aparece como segundo y último predictor significativo de EXIPRA.

Tabla 7. *Predicción de EXIPRA en función de SELECT y MATBUP (ANOVA)*

FV	SC	g.l.	MC	F
REGRESIÓN	5122'4	2	2561'2	166'6
RESIDUAL	4400'7	286	15'39	
			R <sup>2</sup> = 0'5	

Dados los resultados de los dos análisis anteriores, procedimos a realizar cuatro análisis más. En estos casos, utilizamos como criterios *EXITEO 1* (calificación media de los tres exámenes parciales de teoría de primer curso), *EXIPRA 1* (calificación media primer curso), *EXITEO 2* (calificación medida de los parciales de teoría de segundo curso) y *EXIPRA 2* (calificación media de los tres prácticos de segundo curso).

3.3. *EXITEO 1*. Como posibles predictores hemos incluido en el análisis las variables EFT, SN, D2R, D70, NA, AR, CPR, MATBUP y SELECT (todas ellas en puntuaciones típicas).

En todos los casos se repitió el mismo esquema que el aquí señalado. Cuando se introdujeron las variables de rendimiento en primero como predictores del rendimiento en segundo, fueron aquellas las que resultaron ser los primeros predictores incluidos en la ecuación.

Tabla 8. *Tabla-resumen de la predicción de EXITEO 1*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta	F
Z SELECT	.725	.525	.5536	.472	40'59
Z MATBUP	.741	.550	.2926	.285	14'91
Z CPR	.743	.551	.071	.039	0'898
(ordenada en el origen)			4.174		

3.4. *EXIPRA 1*. Como posibles predictores hemos incluido las mismas variables que en el caso de *EXITEO 1*.

Tabla 9. *Tabla-resumen de la predicción de EXIPRA 1*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta	F
Z SELECT	.698	.487	.432	.433	.32141
Z MATBUP	.718	.516	.274	.314	16.851
(ordenada en el origen)			4.21		

3.5. EXITEO 2. Como posibles predictores de este criterio, hemos incluido las variables de EXITEO 1 y EXIPRA 1, además de las variables que hemos incluido en los dos análisis de regresión múltiple anteriores.

Tabla 10. *Tabla-resumen de la predicción de EXITEO 2*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta	F
EXIPRA 1	.707	.501	.381	.553	88.754
Z SELECT	.722	.522	.096	.139	3.021
Z MATBUP	.724	.534	.051	.085	1.169
(ordenada en el origen)			1.342		

La tabla 10 nos muestra, curiosamente, que el mejor predictor del rendimiento en teoría de nuestra disciplina, es justamente la calificación media de los exámenes prácticos de la materia del curso anterior.

3.6. EXIPRA 2. También se han incluido, con posibles predictores, en la predicción de esta V.D. las variables EXITEO 1 y EXIPRA 1, además de las demás variables aptitudinales y de rendimientos previos.

Tabla 11. *Tabla-resumen de la predicción de EXIPRA 2*

Variabes	R	R <sup>2</sup>	b	Beta	F
EXIPRA 1	.697	.485	.336	.525	78.05
Z SELECT	.714	.509	.090	.134	2.75
Z MATBUP	.717	.513	.064	.115	2.13
(ordenada en el origen)			1'474		

La tabla 11 nos muestra prácticamente la misma realidad predictiva que se daba en el caso del EXITEO 2; sin embargo, en este caso parece más lógico que

un rendimiento en exámenes prácticos de una disciplina sea el mejor predictor del rendimiento también práctico en la misma disciplina cursada en una materia de un curso posterior.

Como conclusiones parciales de los seis análisis de regresión anteriores puede afirmarse lo siguiente:

1. El mejor predictor de cada variable de rendimiento en la disciplina Pedagogía Experimental (tanto consideradas globalmente Teoría y Práctica como consideradas ambas para cada curso) es siempre una variable de rendimiento previo muy próxima en el tiempo (nos referimos a su evaluación o medición). Así para TEORÍA Y PRÁCTICA, consideradas globalmente (ambos cursos conjuntamente), la variable de SELECTIVIDAD resultaba ser el mejor predictor, siendo el segundo mejor predictor la variable de rendimiento medio en Matemáticas del BUP. Cuando se desglosaron las TEORÍAS y las PRÁCTICAS por cursos, se produjeron algunas variaciones, pero en la línea que ya hemos comentado. Es decir, de las variables TEORÍA y PRÁCTICA de primer curso, resultaron ser los mejores predictores las variables de rendimientos previos inmediatos en el tiempo (SELECT y MATBUP; de las variables TEORÍA y PRÁCTICA de segundo curso, resultaron ser los mejores predictores también variables de rendimientos previos, inmediatas en el tiempo; en este caso el rendimiento previo en los exámenes prácticos de la misma disciplina en el curso anterior y también las variables SELECT y MATBUP (aunque en menor grado de significación).
2. Las variables de aptitudes resultaron ser nulos predictores de estas variables de rendimiento analizadas, para la población de alumnos con los que trabajamos en este estudio. En todo caso, ninguna variable de rendimiento se situó como mejor predictor respecto de otras variables de rendimientos previos y, más aún, ninguna variable aptitudinal refleja coeficiente de regresión significativo alguno al incluir en la ecuación de regresión cualquier variable de rendimiento en nuestra disciplina. La razón de que ocurra este hecho, respecto de las variables aptitudinales, pensamos que puede deberse a la población de estudiantes con que hemos trabajado (una promoción completa de alumnos de Pedagogía seguida longitudinalmente durante tres años por un equipo de profesores del Departamento). Análisis de varianza y pruebas «t» de Student realizadas nos muestran la pequeña variabilidad que hay en cada una de las variables aptitudinales. Es decir, no encontramos diferencias significativas en los cuatro grupos de clase (VI) en ninguna de estas variables. Todo ello nos hace pensar que la baja dispersión de estas variables de rendimiento apenas covaríen significativamente con las variables aptitudinales. En todo caso, todo lo anterior es una hipótesis que exigirá nuevos y minuciosos análisis para ser contrastada.
3. En todos los análisis anteriores la cantidad de varianza explicada de las diferentes variables de rendimiento (criterios) por las variables predictoras incluidas no supera en ningún caso el 52 %, lo cual hace pensar en una pobre predicción del rendimiento académico en nuestra disciplina. En consecuencia, pensamos que serán necesarios estudios más completos que nos permitan determinar —si esto es posible— qué otros predictores de naturaleza

distinta a las variables de rendimiento previo, ayudarían a incrementar la proporción de varianza explicada en las variables de rendimiento. En todo caso, la población de sujetos con que trabajamos, pensamos, como se apuntó con anterioridad, que es una posible explicación del insuficiente tanto por ciento de varianza explicada en cada variable de rendimiento.

*Arturo de la Orden, José Manuel García Ramos, José Luis Gaviria Soto, Universidad Complutense*

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHISTENSEN, L.B. (1980) *Experimental Methodology*, Allyn and Bacon, Boston.
- COMREY, A.L. (1973) *A first course in factor analysis*, Academic Press, New York.
- COZBY, P.L. (1981) *Methods in behavioral research*, Hayfield Publishing Co. Palo Alto, California.
- DAVLINGTON, R.B. (1968) *Multiple regression*. Psychological Bulletin.
- DIXON, W.J. (1976) *BMD/BMDP*, UCLA Press, California.
- DRAPER, N.R. y SMITH, H. (1966) *Applied regression analysis*, Wiley, New York.
- DUNN, O.J. y CLARK, V.A. (1974) *Applied statistics: analysis of variance and regression*, Wiley, New York.
- EDWARDS, A.L. (1979) *Multiple regression and the analysis of variance and covariance*, Freeman, San Francisco.
- FERGUSON, G.A. (1981) *Statistical analysis in Psychology and Education*, McGraw-Hill, New York.
- HARMAN, H.H. (1980) *Análisis factorial moderno*, Saltés. Madrid.
- KERLINGER, F.N. y PEDHAZUR, E.J. (1973) *Multiple regression in behavioral research*, Holt, New York.
- KERLINGER, F.N. (1975) *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología*, Interamericana, México.
- KLECKA, W.R.; NIE, N.H. y HULL, C.H. (1975) *SPSS. Primer*, McGraw-Hill, New York.
- MONGE, P.R. y CAPELLA, J.N. (19 ) *Multivariate techniques in human communication research*. Academic Press, New York.
- NIE, N.H. y HULL, C.H. (1975). *Statistical package for the social sciences. SPSS*, McGraw-Hill, New York.
- ORDEN HOZ, A. de la (1985), *Investigación educativa*, Diccionario de Ciencias de la Educación, Anaya.
- OSTLE, B. (1965) *Estadística aplicada*, Limusa-Wiley, México.
- OVERALL, J.E. y KLETT, C. (1972) *Applied multivariate analysis*, McGraw-Hill, New York.
- PEDHAZUR, E.J. (1982) *Multiple regression in behavioral research*, Holt, 2nd edit., New York.