

ESTABILIDAD DE DIVERSOS ÍNDICES DE EFICACIA DE CENTROS EDUCATIVOS¹

por

Juan L. Castejón Costa

Departamento de Ciencias Sociales y de la Educación
Universidad de Alicante

RESUMEN

El presente trabajo establece las relaciones existentes entre diversos índices de eficacia de la escuela, calculados en base a los residuales de la regresión, tomando como datos básicos bien los datos individuales de los estudiantes, bien las medias de la escuela, ponderadas y no ponderadas en ambos casos. Los resultados encontrados en una muestra de 24 centros de Bachillerato a los que pertenecen 1.924 alumnos, muestran que: a) es posible identificar centros educativos con mayores y menores niveles de logro a los esperados; b) existe una relación muy alta entre los diversos índices de eficacia empleados; c) se encuentra una consistencia moderada en los índices de eficacia a través de las distintas asignaturas.

ABSTRACT

The present work establish the relations among different school effectiveness indices based on residuals of regression; the indices were obtained on individual and group data level, unweighted and weighted by the number of student attending the school. The results obtained in 24 school and 1.924 students in these school, show what: a) there are schools whith more and minor mean achievement what these we expected, b) the school effectiveness indices employed were highly intercorrelated; and c) the school effectiveness indices were found to be somewhat stable across subject areas.

1 Nota: Este trabajo es parte de un Proyecto de investigación subvencionado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), con referencia PBS88-0764.

Ligadas a la literatura sobre escuelas eficaces aparecen las cuestiones metodológicas relativas a la identificación de centros educativos con diferentes niveles de logro. La cuestión básica sobre la que se centra esta línea de investigación es si las instituciones educativas difieren en su organización y funcionamiento en cuanto a los efectos que ejercen, normalmente sobre el rendimiento académico de los estudiantes, cuando se mantienen constantes determinadas variables de entrada del alumno al centro educativo, como son el estatus socioeconómico inicial o los logros anteriores.

Los resultados de la investigación obtenidos hasta ahora ponen de manifiesto algunas conclusiones generales (Purkey y Smith, 1983; Good y Brophy, 1986; Creemers y Scheerens, 1989; Brandt, 1992). En primer lugar, cuando se mantienen constantes los efectos de las variables de entrada del alumno al centro educativo, mediante control estadístico o experimental, siguen existiendo diferencias entre centros en cuanto al rendimiento académico; estas diferencias covarían con variables de funcionamiento del centro.

En segundo lugar, los logros en el rendimiento académico de los alumnos al final del proceso educativo son superiores a los esperados en base a la predicción llevada a cabo en función de las variables de tipo socioeconómico y cultural; lo que indica que los centros educativos eficaces logran reducir las diferencias de clase social.

En tercer lugar, el clima institucional y la satisfacción personal de los miembros del centro educativo varía según la eficacia del centro.

La revisión de los procedimientos metodológicos para la identificación de escuelas eficaces (Purkey & Smith, 1983) muestra que éstos pueden agruparse principalmente en cuatro categorías: a) los estudios sobre identificación de escuelas que se encuentran fuera del rango de rendimiento esperado, en base a la predicción realizada en función de las características de entrada de los estudiantes; b) el estudio intensivo de casos; c) el estudio de encuestas; y d) la evaluación de programas para la mejora de la escuela.

De todos estos procedimientos el más utilizado consiste en la identificación de escuelas que se sitúan fuera del nivel de rendimiento esperado, teniendo en cuenta las diferencias previas entre escuelas (Purkey & Smith, 1983; Austin & Garber, 1985; De Miguel, 1988; Scheerens y Creemers, 1989).

El acercamiento tradicional al problema de la existencia de diferencias previas entre grupos o escuelas es centrarse en el cambio que se produce durante el proceso educativo, mejor que en el resultado final del mismo (Plewis, 1985; Linn, 1986). La forma más simple de abordar el problema consiste en sustraer las puntuaciones pretest de las postest, y utilizar las diferencias resultantes en el análisis. En esta línea, Kenny (1979) sugiere el empleo de puntuaciones de ganancias estandarizadas en lugar de diferencias brutas.

Sin embargo, la técnica de análisis de datos que se ha considerado más adecuada es utilizar puntuaciones residuales (Rogossa et al., 1982; Linn, 1986), que son por definición una medida no correlacionada con el estatus inicial. Dyer (1966) fue el primero en proponer las puntuaciones residuales como medida de la eficacia de la

escuela en este contexto. El modelo de Dyer es el análisis de los residuales de la regresión. Las puntuaciones residuales se calculan a partir de la regresión del posttest sobre el pretest, lo que lleva a la obtención de puntuaciones posttest predichas; las puntuaciones residuales son simplemente las diferencias entre las puntuaciones posttest observadas y sus valores predichos. De esta forma, la diferencia entre las puntuaciones obtenidas y las predichas se convierte en una medida de la eficacia de la escuela. Una diferencia positiva indica que los procesos educativos están relacionados positivamente con el logro, después de controlar estadísticamente los factores de entrada.

Las puntuaciones residuales tienen la ventaja de evitar los sesgos en la estimación de los efectos de los tratamientos cuando los grupos no son equivalentes, aunque ello no garantiza que se realice un ajuste completo para todas las diferencias preexistentes entre escuelas (Linn, 1986).

Existe un acercamiento alternativo más reciente al análisis de los residuales de la regresión para la definición de los índices de eficacia escolar, cuyo fundamento teórico se encuentra en la consideración del carácter jerárquico o multinivel de los datos básicos que se utilizan para establecer los índices de eficacia. Estos datos tienen un carácter jerárquico, una vez que se obtienen a nivel de individuos (estudiantes) «anidados» dentro de grupos (clases o centros); lo cual plantea el problema metodológico de la «unidad de análisis». Cuando se llevan a cabo análisis a nivel de grupo, se agregan todas las variables individuales de los estudiantes y posteriormente se utilizan las medias de grupo, de manera que estos análisis pueden estar influidos por los «sesgos de agregación» (Sellin, 1990). Además se plantean problemas adicionales, como el que las variables agregadas a nivel de escuela estén fuertemente correlacionadas entre sí, con lo que pueden aparecer problemas de multicolinealidad en el análisis de datos.

Para el análisis de datos multinivel en el contexto de la investigación de la eficacia de la escuela se han propuesto distintos métodos (Raundenbush & Bryk, 1986; Bryk et al., 1988; Cheung et al., 1990). Por lo general, estos métodos utilizan como procedimiento de estimación de parámetros el algoritmo EB (empirical Bayes), en vez del procedimiento ordinario de mínimos cuadrados (OLS), dentro de un modelo lineal de regresión jerárquica.

No obstante, los resultados obtenidos con este procedimiento en la práctica, no difieren apenas de los encontrados cuando se utilizan los índices tradicionales de eficacia basados en los residuales de la regresión ordinaria (Mandeville & Heidari, 1988; Cheung & Keeves, 1990). Es posible llevar a cabo análisis individuales y de grupo dentro del acercamiento metodológico tradicional de la estimación de residuales de la regresión, sin que se produzcan «sesgos de agregación», bajo algunos supuestos (Keeves & Sellin, 1990). De acuerdo con estos supuestos, se han de cumplir específicamente una serie de condiciones:

a) las diferencias entre las variables relativas a los estudiantes a nivel de grupo y las varianzas de estas variables dentro de los grupos se deben al error de medida; o lo que es lo mismo, estas variables operan sólo a nivel de grupo. Es necesario por

tanto comparar los resultados de los análisis a nivel de individuo y a nivel de grupo, esperando que no se produzcan diferencias entre ellos;

b) el error estándar de estimación de la pendiente de regresión debe ser pequeño, lo cual es indicativo de que la variabilidad muestral de las pendientes dentro de cada grupo es baja; ello debe traducirse además en que los residuales de la regresión sean independientes y estén normalmente distribuidos;

c) tanto por razones del modelo de análisis, como por las asunciones relacionadas con el carácter de los datos (por ejemplo, la multicolinealidad mencionada anteriormente), deben de cumplirse las características generales de linealidad, homocedasticidad, ausencia de multicolinealidad y de autocorrelación, así como de normalidad en las puntuaciones residuales.

La técnica de residuales sigue siendo en la actualidad el procedimiento más adecuado para la identificación de escuelas eficaces (Edmons, 1983; Mandeville & Anderson, 1987; Mandeville & Heidari, 1988; Cheung et al., 1990). Sin embargo, hay varias formas de llevar a cabo los análisis de datos y de regresión. Por una parte puede realizarse un análisis a nivel de escuela (modelo entre escuelas) o a nivel de individuos (modelo dentro de la escuela); por otra, el análisis puede ser «no ponderado» o «ponderado», según el número de alumnos pertenecientes a cada escuela. Estos cuatro acercamientos constituyen las cuatro formas tradicionales de operativizar los índices de eficacia de la escuela o centro educativo. En cuanto al tratamiento de los datos, estos acercamientos suponen:

1) Utilizar los datos de las variables a nivel de centro agregando los datos a este nivel; esto es, calcular las medias de la escuela y someterlas a análisis de regresión.

2) Emplear las medias del centro como datos básicos, ponderando su valor por el número de alumnos que pertenecen a cada centro; esto se realiza multiplicando los valores de cada variable por la raíz cuadrada del número de sujetos que pertenecen a cada centro.

Aunque un análisis no ponderado parece mas intuitivo, existen razones técnicas que hacen recomendable el empleo de un método ponderado (Sellin, 1990); por un lado, el análisis de regresión utilizando datos de medias de grupo no ponderadas lleva generalmente a heterocedasticidad de los residuales; por otro lado, en los análisis no ponderados la función de regresión está desplazada hacia los puntos referidos a los centros con mayor número de alumnos, por lo que aunque los índices de eficacia del centro estén basados sobre residuales estandarizados, los errores estándar asociados con los residuales de las escuelas más pequeñas son menores que aquellos asociados con centros educativos con mayor número de alumnos (Mandeville & Heidari, 1988). Como consecuencia de ello, los logros reales de los centros con menor número de estudiantes pueden estar, inadecuadamente, por encima o por debajo de su nivel predicho, en comparación a los centros más grandes.

En los dos acercamientos anteriores, se forman puntuaciones agregadas a nivel de centro antes del análisis de regresión.

3) Una forma alternativa de realizar el análisis de datos es llevar a cabo el análisis de regresión a nivel de individuos y agregar los residuales a nivel de centro.

4) Por último, un análisis ponderado a nivel individual requiere que la media residual sea estandarizada multiplicando esta por la raíz cuadrada del número de estudiantes asistentes a cada centro.

Respecto a los diferentes índices residuales de regresión, los más utilizados son los residuales brutos, los residuales estandarizados y los «estudentizados» (Mandeville & Heidari, 1988); estos últimos tienen la ventaja de tener en cuenta la variabilidad en el error estándar de estimación de cada punto.

Por otra parte, algunos de los trabajos sobre identificación de escuelas eficaces presentan ciertas debilidades metodológicas que van aparejadas con aspectos conceptuales. Así, se han discutido las conclusiones de los primeros estudios acerca de los «efectos de la escuela» (Coleman et al., 1966; Jencks et al., 1972). Según estos estudios las diferencias entre escuelas en los procesos educativos explican muy poca de la varianza en el logro de los alumnos, por el contrario, el rendimiento final está principalmente en función del medio económico y sociocultural de procedencia de los alumnos. No obstante, como hemos señalado en otro lugar (Castejón y Navas, 1992; Castejón, Navas y Sampascual, 1993) estos trabajos presentan debilidades metodológicas, al no separar los efectos de las variables de entrada de los alumnos del efecto de las variables del proceso educativo del centro. En este sentido parece necesario comprobar la eficacia diferencial de los procesos educativos entre centros, cuando se consideran un mayor número de variables de entrada de los alumnos que el nivel socioeconómico y el rendimiento previo, dentro de un esquema metodológico más adecuado.

Otra cuestión, es la relacionada con la estabilidad de los índices de eficacia basados en los residuales a través de cursos y materias. La falta de homogeneidad de estos índices en las distintas materias establece serias dudas sobre su validez como indicadores de la eficacia de la escuela (Cahan, 1987). Los resultados de algunos trabajos (Mandeville & Anderson, 1987; Mandeville & Heidari, 1988) indican que, en términos generales, los índices de eficacia no son muy estables a través de las distintas áreas del curriculum (matemáticas y lenguaje), ni a lo largo de los diferentes niveles escolares.

A partir de los planteamientos anteriores los *objetivos* de nuestro trabajo son:

a) comprobar la utilidad del acercamiento metodológico basado en los residuales de la regresión, como procedimiento para la obtención de índices de eficacia diferencial de los centros educativos;

a) comparar los índices de eficacia escolar basados en los residuales de la regresión, cuando se adoptan cada una de las cuatro soluciones anteriores, estableciendo el grado de asociación entre los distintos índices;

b) examinar la consistencia entre los diferentes índices de eficacia cuando se incluyen nuevas variables de entrada al centro educativo que actúan como variables de control, además del nivel socioeconómico; como son la profesión de los padres (indicativa del nivel cultural), el rendimiento previo, y la inteligencia general;

c) establecer la estabilidad de los índices de eficacia a través de cada una de las asignaturas que conforman el curriculum de un curso escolar.

METODOLOGÍA

— Sujetos y centros educativos.

La muestra de escuelas está compuesta por 24 centros de Bachillerato de la provincia de Alicante. Este número de centros constituye la práctica totalidad de Institutos de Enseñanza pública de la provincia, que vienen funcionando en el curso académico 1990/91, al menos durante tres años, y no son Sección Delegada de otro centro.

La unidad de muestreo es el aula, seleccionándose mediante el procedimiento de muestreo por conglomerados al azar estratificados con afijación proporcional, según el número de unidades del centro, un total de 69 aulas de clase de primer curso del Bachillerato Unificado y Polivalente, BUP.

El total de sujetos participantes es de 1924 estudiantes de primer curso de BUP.

— Variables e Instrumentos.

Las variables consideradas son:

Nivel socioeconómico familiar, evaluado por los alumnos en una escala de 5 puntos.

Nivel profesional de los padres, codificado atendiendo al nivel cultural según una escala de 5 puntos.

Inteligencia general, medida con el TEA-3 (TEA ediciones, 1974).

Rendimiento previo del alumno, definido por la calificación global del alumno en la EGB, según una escala de 5 puntos, desde 1= suficiente a 5= matrícula de honor.

Calificaciones finales de 1º de BUP, correspondientes a las convocatorias de junio y septiembre, en las asignaturas Ciencias Naturales, Matemáticas, Lengua española, Historia e Idioma extranjero.

— Procedimiento.

La recogida de datos tiene lugar durante el horario lectivo, al inicio del primer trimestre académico. Las calificaciones finales se obtienen de las actas de junio y septiembre.

— Diseño y análisis de datos.

Los datos básicos son los datos individuales de cada estudiante, calculándose a partir de estos datos las medias de los grupos para los análisis a nivel de centro.

Los cuatro tipos básicos de datos, a nivel de individuo y de grupo, ponderados y no ponderados, se someten a análisis de regresión múltiple, obteniéndose las puntuaciones residuales directas, estandarizadas y estudentizadas, como se ha mencionado anteriormente.

Para el análisis de datos se utiliza el paquete estadístico SPSS/PC en su versión 4 (Norusis, 1990).

RESULTADOS

— Análisis de regresión múltiple y residuales

Para cada uno de los procedimientos de obtención de índices de eficacia del centro se lleva a cabo un análisis de regresión múltiple, siguiendo el método de forzar la entrada simultánea de las variables nivel socioeconómico, profesión de los padres, rendimiento anterior e inteligencia general. En los cuatro casos se toma como criterio la media de las calificaciones de los alumnos en las cinco asignaturas mencionadas.

Figura 1

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS VALORES RESIDUALES ESTANDARIZADOS DEL ANÁLISIS DE LAS MEDIAS DE GRUPO (MODELO ENTRE ESCUELAS) NO PONDERADO

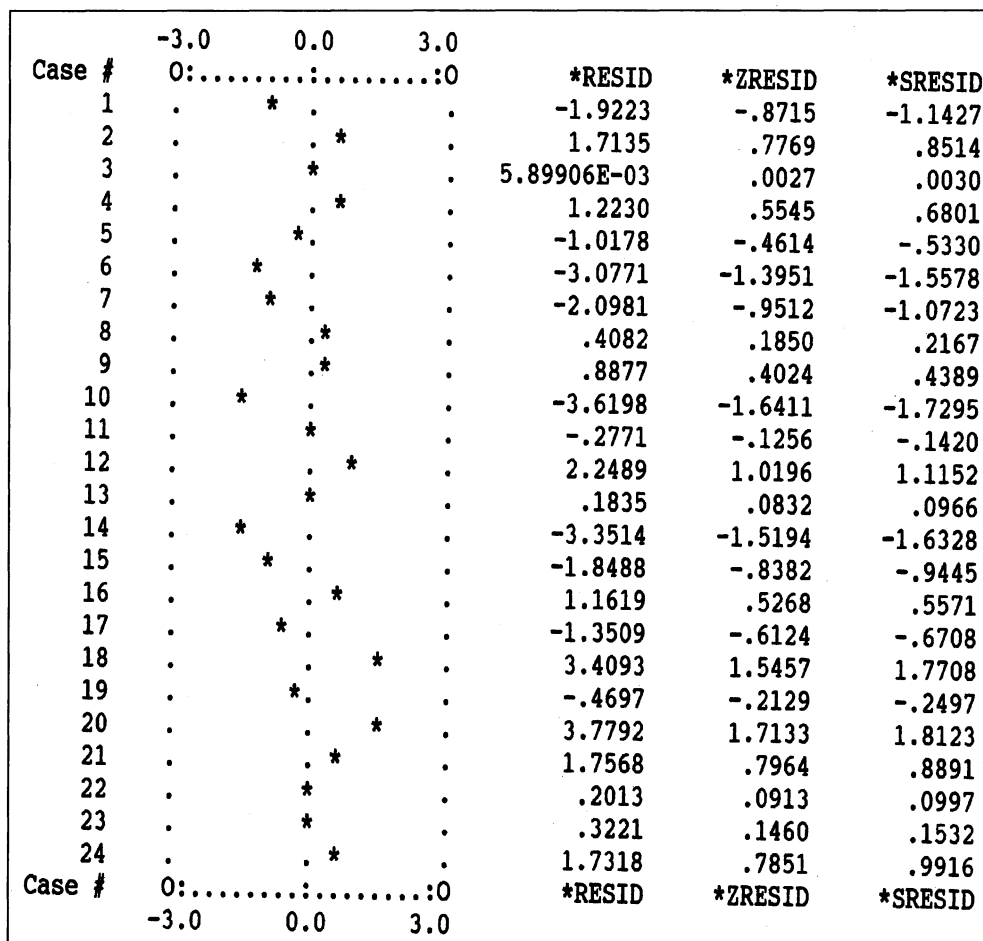
Case #	-3.0	0.0	3.0	*RESID	*ZRESID	*SRESID
	0:.....:.....:0					
1	.	*	.	-.1739	-.7003	-.9439
2	.	.	*	.1615	.6505	.6977
3	.	*	.	4.09936E-03	.0165	.0186
4	.	.	*	.1442	.5807	.7159
5	.	*	.	-.1185	-.4773	-.5753
6	.	*	.	-.3884	-1.5643	-1.7532
7	.	*	.	-.2124	-.8554	-.9414
8	.	*	.	7.24612E-03	.0292	.0355
9	.	.	*	.0960	.3866	.4575
10	.	*	.	-.4042	-1.6280	-1.7198
11	.	.	*	-.0360	-.1451	-.1683
12	.	.	*	.3166	1.2752	1.3555
13	.	*	.	.0391	.1575	.1845
14	.	*	.	-.3757	-1.5134	-1.6110
15	.	*	.	-.2369	-.9543	-1.0936
16	.	.	*	.1486	.5987	.6241
17	.	*	.	-.1574	-.6342	-.6978
18	.	.	*	.3319	1.3368	1.5226
19	.	*	.	-6.9509E-03	-.0280	-.0335
20	.	.	*	.3820	1.5385	1.6069
21	.	.	*	.1731	.6973	.7679
22	.	*	.	5.95073E-03	.0240	.0264
23	.	*	.	.0215	.0866	.0896
24	.	.	*	.2785	1.1220	1.2340
Case #	0:.....:.....:0			*RESID	*ZRESID	*SRESID
	-3.0	0.0	3.0			

En la figura 1 se encuentran representadas las puntuaciones residuales estandarizadas correspondientes al análisis de regresión basado en las *medias de grupo no ponderadas*; junto a la gráfica se ofrecen los valores numéricos de las puntuaciones residuales, los residuales estandarizados (zresid) y los residuales estudentizados (sresid). Los dos últimos se han tomado tradicionalmente como índices de eficacia de la escuela.

La correlación múltiple R es de .67, con un error estándar de estimación de .18; la influencia de las variables de entrada en su conjunto sobre el rendimiento académico final resulta significativa ($F= 3.20$; $p<.03$).

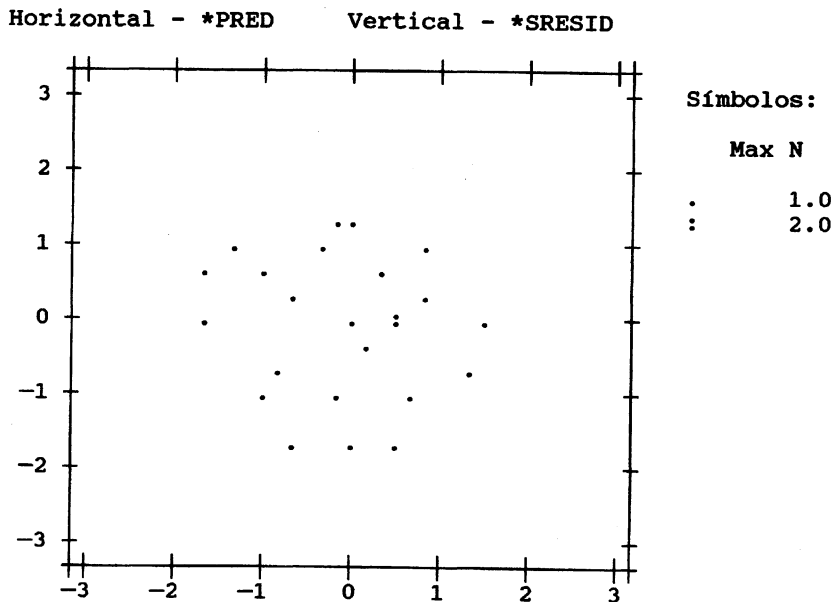
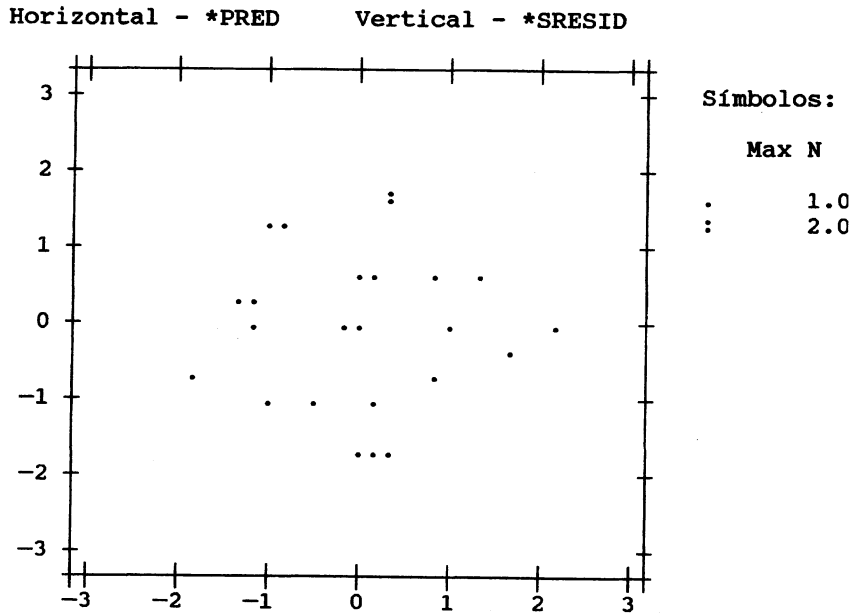
Figura 2

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS VALORES RESIDUALES ESTANDARIZADOS DEL ANÁLISIS DE LAS MEDIAS PONDERADAS DEL GRUPO



Figuras 3 y 4

MAPAS DE DISPERSIÓN DE LOS VALORES DE LOS RESIDUALES ESTUDENTIZADOS EN FUNCIÓN DE LAS PREDICCIONES DEL MODELO, PARA EL ANÁLISIS DE LAS MEDIAS NO PONDERADAS Y PONDERADAS RESPECTIVAMENTE



En la figura 2 están representados los residuales de la regresión basada en las *medias de grupo ponderadas*. La correlación múltiple R es en este caso de .79, con un error estándar de estimación de 1.21; la influencia de las variables predictivas es así mismo significativa ($F= 4.62$; $p.<01$).

Cabe destacar, en primer lugar, la existencia de valores residuales estandarizados superiores e inferiores a ± 1 desviación estándar, lo que indica la presencia de centros con mayores y menores niveles de logro a los esperados en base a las variables de entrada de los alumnos. Hay que señalar así mismo que parece existir bastante coincidencia entre los valores residuales obtenidos, cuando se emplean medias ponderadas y no ponderadas. Así, en ambos casos los centros 12, 18 y 20 tienen valores positivos, indicativos de que estos centros alcanzan un rendimiento mayor a lo esperado, mientras que los centros 6, 10 y 14 manifiestan un rendimiento medio de sus alumnos menor que lo esperado.

Es posible, además, examinar los supuestos del análisis de regresión, especialmente en el procedimiento donde se emplean medias de grupo, debido al número limitado de puntos de predicción. El examen de estos supuestos pone de manifiesto, en primer lugar, la linealidad del modelo, así como la ausencia de heterocedasticidad, tal como aparece en las figuras 3 y 4, donde se representan los mapas de dispersión (scatterplots) de los residuales estudentizados en función de las predicciones del modelo, correspondientes a los análisis de regresión basados en las medias no ponderadas y ponderadas respectivamente. Los valores de las puntuaciones residuales se distribuyen de forma aleatoria y son constantes a lo largo de los valores de la variable dependiente. Por último, el test de Durbin-Watson alcanza unos valores de 1.79 y 1.84 para los análisis de medias no ponderados y ponderados, respectivamente, lo que nos permite excluir el problema de la autocorrelación. Es de notar, así mismo, que no existen elementos aberrantes o valores residuales extremos (outliers) mas allá de 3 desviaciones estándar.

Cuando se utilizan los métodos de análisis de datos a *nivel de individuos* las puntuaciones residuales se obtienen de cada uno de los alumnos dentro de cada centro educativo, hallándose posteriormente la media de los residuales de cada centro. Los valores *ponderados* y *no ponderados* de las medias de los residuales correspondientes a los 24 centros son los que se ofrecen en la tabla 1, en la que se encuentran los valores medios de los residuales brutos, los residuales estandarizados y los residuales estudentizados. La ecuación de regresión para los datos individuales arroja un R múltiple de .68, con un error estándar de predicción de 1.07. La influencia de las cuatro variables predictivas sobre el rendimiento de los estudiantes es altamente significativa ($F= 37.66$, $p.<000$).

— Asociación entre índices de eficacia de los centros educativos

La primera medida de asociación entre índices de eficacia, —definidos por los tres tipos de puntuaciones residuales obtenidas con los 4 procedimientos de análisis ponderados y no ponderados, a nivel de individuos y de medias brutas de grupo—, se obtiene con el coeficiente de correlación lineal de Pearson. Como se observa en

Tabla 1
VALORES DE LAS MEDIAS RESIDUALES DIRECTAS Y ESTANDARIZADAS, PONDERADAS Y NO PONDERADAS, CORRESPONDIENTES A LOS DATOS INDIVIDUALES DE LOS SUJETOS PERTENECIENTES A CADA CENTRO

Centro educativo	Residual directo	Residual ponderado	Residual estándar	Residual estándar ponderado
01	-.44	-3.63	-.41	-3.38
02	.23	2.06	.21	1.88
03	.04	0.36	.04	0.36
04	.12	1.01	.11	0.92
05	.02	0.17	.02	0.17
06	-.43	-3.24	-.40	-3.02
07	-.06	-0.55	-.06	-0.55
08	.09	0.81	.08	0.72
09	.25	2.09	.23	1.92
10	-.35	-3.09	-.33	-2.91
11	-.10	-0.83	-.09	-0.75
12	.60	3.44	.56	3.22
13	-.03	-0.22	-.02	-0.15
14	-.30	-2.83	-.28	-2.64
15	-.27	-2.05	-.25	-1.90
16	.15	1.10	.14	1.03
17	-.13	-1.22	-.12	-1.13
18	.28	2.80	.26	2.60
19	-.09	-0.81	-.08	-0.72
20	.32	3.08	.29	2.79
21	.22	2.09	.21	2.00
22	-.04	-0.40	-.03	-0.30
23	-.19	-1.79	-.17	-1.60
24	.43	2.61	.40	2.43

la tabla 2, los valores de los coeficientes de correlación son muy altos, siendo en todos los casos estadísticamente significativos; los valores oscilan entre .87 y 1. El valor medio de estos coeficientes es .92. Por tanto, los diferentes índices están capturando fundamentalmente los mismos valores de eficacia del centro.

Otra medida de asociación entre índices es la consistencia en la decisión basada en la identificación de centros excepcionales, — con un valor residual estandarizado superior a 1 desviación estándar—, cuando se utilizan dos de los índices obtenidos mediante procedimientos diferentes. Para ello dicotomizamos los índices de eficacia

Tabla 2
CORRELACIONES ENTRE DIVERSOS ÍNDICES DE EFICACIA DEL
CENTRO EDUCATIVO (RESIDUALES)

	RESG	PRESG	SRESG	PSRESG	ZRESG	PZRESG	RESI	RESIP	ZRESI	ZRESIP
RESG	1.00									
PRESG	.98**	1.00								
SRESG	.99**	.98**	1.00							
PSRESG	.98**	.99**	.98**	1.00						
ZRESG	1.00**	.98**	.99**	.98**	1.00					
PZRESG	.98**	1.00**	.98**	.99**	.98**	1.00				
RESI	.89**	.87**	.90**	.88**	.89**	.87**	1.00**			
RESIP	.91**	.91**	.92**	.91**	.91**	.91**	.98**	1.00		
ZRESI	.89**	.87**	.90**	.88**	.89**	.87**	.99**	.98**	1.00	
ZRESIP	.91**	.91**	.92**	.92**	.91**	.91**	.98**	.99**	.98**	1.0
N de casos:	24		1-cola		Signif:	* - .01		** - .001		

RESG= Residuales grupo; PRESG= Residuales grupo ponderados; SRESG= Residuales estudentizados de grupo; PSRESG= Residuales estudentizados del grupo ponderados; ZRESG= Residuales estandarizados de grupo; PZRESG= Residuales estandarizados de grupo ponderados; RESI= Residuales de individuos; RESIP= Residuales individuales ponderados; ZRESI= Residuales estandarizados individuales; ZRESIP= Residuales estandarizados individuales ponderados.

por un valor mayor y menor que 1; tomando como índice de consistencia en la decisión el coeficiente de correlación tetracórico (r_t). El valor de este coeficiente para los índices de eficacia obtenidos para los análisis de grupo ponderado y no ponderado es de $r_t = .92$, tanto para los residuales estandarizados como para los estudentizados. Este valor coincide con el valor medio de los coeficientes de correlación de Pearson calculados anteriormente.

— Relación entre los índices de eficacia según las distintas materias

Para este análisis se toman como criterio cada una de las calificaciones de los alumnos, obtenidas en junio y septiembre, en las distintas materias.

Los índices de eficacia vienen definidos por los residuales estandarizados en cada una de las asignaturas Ciencias Naturales, Matemáticas, Lengua española, Historia e Idioma extranjero.

En la tabla 3 se presentan los coeficientes de correlación lineal entre los residuales estandarizados de las diferentes materias en los 24 centros educativos. Para este análisis se toman como índices de eficacia los residuales no ponderados a nivel de grupo, una vez que se ha puesto de manifiesto la equivalencia entre los diferentes índices.

Tabla 3
CORRELACIONES ENTRE LOS RESIDUALES ESTANDARIZADOS DE
LAS DISTINTAS MATERIAS EN LOS 24 CENTROS EDUCATIVOS

	ZRESID1	ZRESID2	ZRESID3	ZRESID4	ZRESID5
ZRESID1	1.0000				
ZRESID2	.3605	1.0000			
ZRESID3	.4450	.2437	1.0000		
ZRESID4	.5187*	.2397	.2422	1.0000	
ZRESID5	.2899	.2205	.2381	.6277**	1.0000
N. de casos:	24	1-cola	Signif:	* - .01	**-. .001

ZRESID1= Residuales estandarizados en C. C. Naturales; ZRESID2= Residuales estandarizados en Matemáticas; ZRESID3= Residuales estandarizados en Lengua Española; ZRESID4= Residuales estandarizados en Historia; ZRESID5= Residuales estandarizados en Idioma Extranjero.

Se observa, en primer lugar, que todos los coeficientes tienen signo positivo y sus valores son moderados, aunque el número relativamente bajo de casos (centros) hace que la mayoría de las correlaciones no alcancen la significación estadística. Los valores oscilan entre .22 y .62; destacan, en orden de importancia, las correlaciones entre los residuales de Historia e Idioma moderno ($r = .62$), Historia y Ciencias Naturales ($r = .518$), y Ciencias Naturales y Lengua española ($r = .44$); por contra la menor relación se produce entre los residuales de Matemáticas con Idioma extranjero ($r = .22$).

En conjunto pues, los coeficientes de correlación muestran unos valores medios, indicando que existe cierta consistencia a través de las distintas materias en los índices de eficacia de los centros educativos. Los efectos de la escuela son medianamente consistentes a lo largo de los contenidos que conforman el curriculum.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evidencia general de los resultados anteriores indica que es posible identificar centros educativos con mayores y menores niveles de logro, a los esperados en base a las características de entrada de los alumnos. Consecuentemente estos logros diferenciales pueden ser supuestamente atribuidos a los procesos educativos generados en el centro.

Existe además una consistencia alta entre los índices de eficacia escolar basados en residuales de la regresión, lo cual indica que los cuatro acercamientos utilizados en la definición de los índices de eficacia, los residuales basados en el análisis individual, de grupo, ponderados, y no ponderados, son equivalentes.

Los índices de eficacia basados en las medias brutas de grupo, y los índices resultantes de agregar los residuales a nivel de individuos en cada centro, llevan a resultados muy similares. Esto demuestra que los parámetros que definen a los individuos dentro de las escuelas no son diferentes a los parámetros que definen, por término medio, a la escuela en su conjunto. La necesidad señalada por Cronbach (1976), Burstein (1980) y Sellin (1990), de llevar a cabo una comparación entre los diversos niveles de análisis, parece justificar en este caso el análisis realizado; una vez que la variación dentro de los grupos no tiene una influencia diferente a la variación entre grupos, esto hace suponer además que los resultados que se obtendrían con una estrategia de análisis de datos multinivel, tal como el análisis jerárquico de regresión de Raundesbush & Bryk (1986) y Cheung & Keeses (1990), no sean muy diferentes a los obtenidos aquí, como ocurre en el trabajo de Mandeville & Heidari (1988).

Por otro lado, los análisis basados en los datos ponderados y no ponderados también ponen de manifiesto la concordancia de resultados. A esto hemos de añadir que no se producen, en el caso de los análisis de regresión basados en las medias no ponderadas, los problemas de heterocedasticidad en los residuales que ocurren en algunos casos (Smith, 1977; Sellin, 1990).

Los coeficientes de correlación entre los índices de eficacia del centro educativo en las diversas materias, aunque tienen un valor moderado, son en todo caso positivos. Los valores obtenidos son semejantes, o incluso mayores, a los hallados por Mandeville & Anderson (1987), Mandeville & Heidari (1988).

Si bien la fiabilidad no implica necesariamente validez, el hecho que la consistencia de los diversos índices de eficacia sea moderada apoya el empleo de este procedimiento para definir operativamente la eficacia de la escuela.

Este resultado adquiere mayor importancia si tenemos en cuenta que no disponemos de una medida estandarizada del rendimiento académico. Una vez que los datos de este trabajo están basados en un sistema de calificaciones escolares que puede variar de uno a otro profesor, la falta de consistencia de los índices de eficacia de los centros educativos a través de las distintas materias, suscitaría dudas sobre la validez de estos índices como indicativos de la eficacia del centro.

En términos generales nuestros resultados coinciden con los de buena parte de la literatura sobre escuelas eficaces que atribuyen al centro educativo una influencia significativa sobre los logros escolares individuales de los alumnos (Austin y Garber, 1985; Stedman, 1985; Mandeville y Heidari, 1988; Scheerens y Creemers, 1989). Aunque hay notable acuerdo acerca de la existencia de este efecto, la discrepancia surge a la hora de estimar su magnitud (Jenks et al., 1972; Rowan, Bossert y Dwyer, 1983; Stedman, 1985; Scheerens, Vermeulen y Pelgrum, 1989).

A pesar que el tipo de análisis realizado en nuestro trabajo hace difícil estimar el tamaño del efecto, el hecho que se sigan produciendo puntuaciones residuales por encima y por debajo de 1 desviación estándar, después de controlar la mayor parte de las variables de entrada que tienen un efecto considerable sobre el logro, indica que existe una proporción significativa de la varianza del rendimiento del alumno al

final del proceso educativo e instructivo, que permanece sin explicar, y cuyos determinantes pueden situarse en los procesos educativos generados en el centro escolar (Stedman, 1983). Nuestros propios resultados (Castejón y Navas, 1992; Castejón, Navas y Sampascual, 1993) muestran que la escuela ejerce un efecto moderado, aunque significativo, en interacción con las características individuales de los alumnos.

En suma pues, los resultados de esta investigación ofrecen una «módica» evidencia de lo que para muchos parece claro, que algunas escuelas son mejores que otras en un sentido global. Otra cuestión es establecer dónde se sitúan los factores de eficacia diferencial de la escuela.

BIBLIOGRAFÍA

- AUSTIN, G. & GARBER, M. (1985): *Research on Exemplary Schools*. Nueva York: Academic Press.
- BRANDT, R.S. (Ed.), (1992): *Effective schools and school improvement. Reading from Educational Leadership*. Virginia: ASCD.
- BRYK, A. S., RAUDENBUSH, S. W., SELTZER, M., y CONGDON, R. T. (1988): *An introduction to HLM: Computer program and users guide version 2.0*. Chicago: University of Chicago.
- BURSTEIN, L. (1980): Issues in the aggregation of data. En D. C. BERLINGER (Ed.): *Review of Research in Education*, 8, 158-233.
- CAHAN, S. (1987): The homogeneity of school achievement. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Washington DC, 20-24 Abril 1987.
- CASTEJÓN, J. L. y NAVAS, L. (1992): Determinantes del rendimiento académico en la enseñanza secundaria. Un modelo causal. *Análisis y Modificación de Conducta*, 18, 61, 697-730.
- CASTEJÓN, J. L., NAVAS, L. y SAMPASCUAL, G. (1993): Investigación sobre eficacia de centros de enseñanza secundaria. Un modelo de identificación y funcionamiento. *Revista de Educación*, 301, 221-244.
- CHEUNG, K. C.; KEEVES, J. P. SELLIN, N. y TSOI, S. C. (1990): The analysis of multilevel data in educational research: studies of problems and their solutions. *International Journal of Educational Research*, 14, 3. Número monográfico.
- CHEUNG, K. C. & KEEVES, J. P. (1990): Hierarchical Linear Modelling. En CHEUNG et al. (Eds.): The analysis of multilevel data in educational research. *International Journal of Educational Research*, 14, 3, 289-298.
- COLEMAN, J. et al. (1966): *Equality of educational opportunity*. Washington DC.: Government Printing Office.
- CREEMERS, B. P. M. & SCHEERENS, J. (Eds.), (1989): Developments in school effectiveness research. *International Journal of Educational Research*, 13, 7, Número monográfico.
- CRONBACH, L. J. (1976): *Research on classrooms and schools: formulations of questions, desing and analysis*. Standford, CA: Standford University.
- DE MIGUEL, M. (1988): Modelos de investigación sobre organizaciones educativas. Conferencia pronunciada en el *IV Seminario sobre Modelos de Investigación Educativa*. Santiago de Compostela.
- DYER, M. (1966). The Pennsylvania Plan. *Science Education*, 2, 50, 242-248.
- EDMONDS, R. R. (1983): *Search for effective schools: The identification and analysis of city schools that are instructionally effective for poor children*. East Lansing: Michigan State University.

- GOOD, TH. y BROPHY, J. (1986): School Effects. En M.C. WITTRICK (Ed.): *Handbook of Research on Teaching*. Nueva York: Macmillan.
- JENCKS, C., SMITH, S., ACKLAND, M., JO BANE, M., COHEN, D., GINTIS, H., HEYMS, B. y MICHELSON, S. (1972): *Inequality. A reassessment of the effect of family and schooling in America*. Nueva York: Harper and Row.
- KEEVES, J. P. & SELLIN, N. (1990): Some problems of analysis. En K.C. CHEUNG et al., (Eds.): The analysis of multilevel data in educational research. *International Journal of Educational Research*, 14, 3, 219-224.
- KENNY, D. A. (1979): *Correlation and Causality*. New York: Wiley.
- LINN, R. L. (1986): Quantitative methods. En M.C. WITTRICK (Ed.): *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan, pp. 92-118.
- MANDEVILLE, G. K. (1987): The stability of school effectiveness indices across years. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Council of Measurement in Education*. Washington DC, 21-23 abril.
- MANDEVILLE, G. K. y ANDERSON, L. W. (1987): The stability of school effectiveness indices across grade levels and subject areas. *Journal of Educational Measurement*, 24, 3, 203-216.
- MANDEVILLE, G. K. y HEIDARI, K. (1988): Measuring school effectiveness using Hierarchical Linear Models. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education*. Nueva Orleans, 6-8 abril.
- PLEWIS, I. (1985): *Analyzing Change*. Chichester: John Wiley & Sons.
- PURKEY, S. C. y SMITH, M.S. (1983): Effective schools. A Review. *Elementary School Journal*, 83, 4, 427-457.
- RAUDENBUSH, S. W. & BRYK, A. S. (1986): A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 59, 1, 1-17.
- ROWAN, B., BOSSERT, S. T. y DWYER, D.C. (1983). Research on effective schools: A cautionary note. *Educational Researcher*, 12, 4, 24-31.
- SCHEERENS, J. y CREEMERS, B. P. (1989): Conceptualizing school effectiveness. En B. P. CREEMERS y J. SCHEERENS (Eds.): Developments in school effectiveness research. *International Journal of Educational Research*, 13, 7, 691-706.
- SCHEERENS, J., VERMEULEN, A. J. y PELGRUM, W. J. (1989): Generability of instructional and school effectiveness indicators across nations. En B. P. CREEMERS y J. SCHEERENS (Eds.): Developments in school effectiveness research. *International Journal of Educational Research*, 13, 7, 789-800.
- SELLIN, N. (1990): On aggregation bias. En CHEUNG et al., (Eds): The analysis of multilevel data in educational research. *International Journal of Educational Research*, 14, 3, 257-268.
- SMITH, K. W. (1977): Another look at the clustering perspective on aggregation problems. *Sociological Methods and Research*, 5, 289-315.
- STEDMAN, L. C. (1985): A new look at the effective schools literature. *Urban Education*, 20, 3, 295-326.