

# Modelos de investigación sobre el rendimiento académico. Problemática y tendencias

por  
*Sebastián Rodríguez Espinar*

## INTRODUCCIÓN

Creo que puede afirmarse que el tema del rendimiento académico emerge en el panorama de la investigación educativa de nuestro país con algunos años de retraso por lo que respecta a un planteamiento con cierta seriedad metodológica, debiéndose señalar que aún seguimos careciendo de informes o estudios que vayan más allá de la mera contabilización de frecuencias de los "productos de certificación académica" (G.E., B.U.P., F.P., Licenciaturas, etc). Desde esta perspectiva, a nivel nacional, no debe sorprendernos la afluencia de "opiniones explicativas" que en los últimos tiempos se nos vienen ofreciendo acerca del fenómeno del fracaso escolar y de las alternativas al mismo, explicitadas en los proyectos de reforma propuestos.

Es cierto que estamos asistiendo a un movimiento generalizado de cuestionamiento de los planteamientos de los diferentes sistemas educativos que no han visto logradas las metas propuestas en las reformas introducidas en la década de los sesenta (1) a las que nosotros llegamos un poco tarde (aún no han terminado su ciclo universitario los alumnos que en Septiembre de 1970 comenzaron 1.º de E.G.B.). La polémica generada sobre los deseables "productos" de la educación es indicador claro de la presión de la sociedad sobre la institución educativa y que queda reflejada en las decisiones políticas de cambio.

La compleja polémica sobre el tema del rendimiento académico (éxito o fracaso escolar) viene determinada por una triple convergencia de dimensiones de la institución escolar que generan una serie de objetivos de difícil logro y que dan paso a consideraciones negativas acerca de los efectos de la propia institución educativa (Coleman *et al.*, 1966; Bernstein, 1970; Jencks *et al.*, 1972) (2). La primera dimensión aludida es la social. La acción de la escuela debe facilitar la nivelación de las desigualdades sociales. En este sentido, la productividad so-

cial de la misma vendrá determinada por la eliminación de diferencias en los logros vitales del individuo. Si un logro vital es la mejora del "status social", cuyo indicador básico es el salario, habremos de convenir en plantear el rendimiento en relación a la igualdad de acceso a las funciones productivas de la sociedad y a la recepción de los beneficios de tal producción (3).

La segunda dimensión es la educativa-institucional y se centra en dar respuesta a la pregunta: ¿En qué medida son adecuados los diferentes tratamientos educativos (programas, métodos, organización, profesorado, etc.) para el logro de los objetivos propuestos?. La minimización de las diferencias en la calidad e intensidad del rendimiento ha sido y es un reto constante aunque, como señalan Rutter *et al.* (1980), las diferencias de logro dentro de cualquier sistema escolar son evidentemente mayores que las diferencias entre sistemas (escuelas). Elevar la calidad de la educación no tendrá, y no debería tener, el efecto de hacer a todos los alumnos iguales. La razón es que una de las principales formas en que operan las diferencias individuales es en la habilidad de sacar provecho a las oportunidades ofrecidas, y esto tanto si las diferencias individuales reflejan variaciones genéticas como si son el resultado del ambiente.

La tercera dimensión es la económica. Esta hace referencia a la medida en que las inversiones en educación (su forma y contenido) producen la adecuada satisfacción a las demandas de la sociedad que genera los recursos que se aplican. Si queremos ser oídos en los círculos de toma de decisiones políticas no podemos olvidar los efectos económicos que conlleva cualquier planteamiento de reforma de la educación. En momentos de crisis económica, el concepto de eficiencia adquiere una significación especial como lo ponen de manifiesto los planteamientos de las investigaciones sobre el rendimiento englobadas bajo el epígrafe *FPE* (Función Productiva de la Educación) a las que haremos referencia más adelante.

En consecuencia, la investigación sobre el rendimiento académico nos plantea dos retos importantes. Por una parte, la previa determinación de los *productos* a considerar (es el reto de carácter teórico-filosófico sobre los objetivos de la educación). En segundo lugar, un doble reto de carácter metodológico: cómo evaluamos la calidad de dichos productos y cómo analizamos los factores determinantes de la calidad del rendimiento; es decir los modelos y metodologías de análisis de dichos determinantes.

Es obvio señalar que nuestro cometido en este III Seminario habrá de centrarse en la reflexión sobre las posibilidades de dar respuesta al doble reto metodológico planteado. De una parte, abordar la ya clásica y doble antinomia evaluación cualitativa vs. evaluación cuantitativa y evaluación criterial vs. evaluación normativa. En segundo lugar, debatir los diferentes modelos y metodología de análisis de los factores de rendimiento académico: sus posibilidades, adecuaciones y limitaciones. Todo ello a la luz de las numerosas aportaciones que se harán desde la vivencia concreta de la investigación realizada —única vía de ir más allá del nivel de "opinión" para lograr un lenguaje de comunicación que trascienda nuestras "convicciones" y se asiente en nuestro "saber"—.

Ahora bien, es difícil adentrarse en el análisis de los modelos de investigación sobre el rendimiento académico sin plantear, aunque sea de manera muy somera, el tipo de productos analizados en dicha investigación, ya que difícilmente podremos entender los aspectos metodológicos sin un adecuado análisis del *criterio* utilizado.

## EL CRITERIO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

La multidimensionalidad del concepto de rendimiento académico es indiscutible en el contexto de la investigación sobre el tema dada la pluralidad de efectos o logros (*outcomes*) perseguidos por toda acción educativa, pero, como señala Anderson (1982), pocos investigadores van más allá de considerar un par de dimensiones del mismo. Es obvio afirmar el valor indicativo de las dimensiones elegidas en relación a la preponderancia de determinados objetivos en la ejecución de un programa educativo. Ahora bien, no hemos de olvidar la presión social e institucional (certificación académica) a la hora de elegir el investigador unas u otras dimensiones.

Los trabajos de Schneider *et al.*, Sorensen y Hallinan, Mc Partland *et al.* y Levin (vid. Anderson, 1982, p. 383) ponen de manifiesto una serie de consideraciones:

- El uso de una sola medida de rendimiento (tests de rendimiento o calificaciones) en un momento determinado (final de curso, etapa o escolaridad) está infraestimando los efectos educativos de la escuela.

- Debería tenerse presente no sólo el aprendizaje inmediato, sino también el aprendizaje relevante al futuro del alumno (tanto educativo como ocupacional o vital).

- En los resultados de la enseñanza deben incluirse tanto los logros alcanzados en los objetivos académicos como en los de formación y desarrollo de la personalidad.

- Las actitudes ante el fenómeno de aprender, así como las conductas sociales de clara incidencia en la convivencia de la comunidad deberían tener un mayor peso en la determinación de la calidad del producto educativo.

Idénticas consideraciones nos ofrecen Centra y Potter (1980) al señalar que con excesiva frecuencia el rendimiento académico se ha centrado en las habilidades básicas como variables dependientes en la investigación, descuidando otras habilidades cognitivas de rango superior así como rendimientos no-cognitivos de la naturaleza del desarrollo moral, autoafirmación o el mismo éxito vocacional y ocupacional. La consideración de este tipo de criterio de rendimiento tal vez nos llevaría a identificar condiciones y estilos de enseñanza bastante diferentes a los investigados hasta el momento.

La amplia revisión efectuada por Glasman y Biniaminov (1981) sobre el modelo *input-output* puso de manifiesto que las 3/5 partes de las investigaciones usaron como criterio de rendimiento académico algún tipo de medida cognitiva

(bien test de rendimiento u otro tipo de test aptitudinal). La dimensión no-cognitiva abarcó aspectos como los de actitudes de los alumnos, aspiraciones educativas, tasas de asistencia y abandono, completar ciclos de enseñanza y paso al siguiente nivel, etc. Este último criterio, de paso de un ciclo a otro de enseñanza, ha recibido especial atención por los enfoques productivos de la educación (FPE) al ser considerado como claro indicador del efecto "igualador" de la educación (Schiefelbein y Farrell, 1982) y ha sido adoptado en las investigaciones que sobre el tema se han llevado a cabo en los países en desarrollo. No ha de extrañarnos, por tanto, que este sea el criterio "oficial" que actualmente se está bajando en nuestro país.

La crítica al excesivo énfasis en los objetivos "academicistas" es clara. Gray (1981) señala que asumir que sólo hay una dimensión del rendimiento o efectividad de la escuela está totalmente injustificado, pues se ha extralimitado la creencia de que un alto rendimiento académico en la dimensión cognitiva lleva un alto rendimiento en otras dimensiones y, en consecuencia, la escuela que "produce" altos rendimientos de certificación académica es la que mejor "educa" en el sentido amplio y mayor del término educar. En la dirección de crítica al uso de pruebas de rendimiento referidas a la norma para otorgar dichas certificaciones se pronuncian Bridge *et al.* (1979, p. 47) al poner de manifiesto que las limitaciones de representatividad de sujetos con determinados tipos de "handicaps" limitan la validez de los hallazgos en cuanto a los factores determinantes del rendimiento de tal tipo de sujetos. Por otro tipo de razones, Madaus *et al.* (1979) se pronuncian en contra de la consideración de los "exámenes oficiales" (control institucional superior) como indicadores válidos del rendimiento (4). La investigación de Rutter *et al.* (1979) al considerar la tasa de delincuencia como un indicador de la efectividad de la institución escolar dió un toque de atención al "intelectualismo" de las investigaciones en Gran Bretaña, provocando algunas reacciones críticas acerca de la adecuación de tales criterios como medidas del rendimiento escolar (Acton, 1980).

En resumen, puede decirse que la delimitación de un adecuado criterio de rendimiento debe tomar en consideración dos tipos de componentes: a) un componente de contenido basado en los resultados tanto cognitivos como no-cognitivos, b) un componente temporal que abarque tanto el rendimiento inmediato (en el lapsus temporal de la permanencia del alumno en la institución educativa) como el rendimiento mediato que considere los logros vocacionales-ocupacionales así como los logros de tipo social (5). En el siguiente cuadro, y tomando como base el planteamiento de Astin (1984), ofrecemos una síntesis no exhaustiva de los diferentes componentes de la aceptada multidimensionalidad del concepto de rendimiento.

Es obvio suponer la dificultad de trasladar a cualquier diseño de investigación una adecuada operativización y medida de cada uno de los múltiples componentes de un adecuado criterio de rendimiento. De aquí, la enorme dificultad de proceder a una clasificación exhaustiva y excluyente de los modelos de análisis de los determinantes del rendimiento que han venido utilizándose en la in-

*Multidimensionalidad de los resultados de la enseñanza (RDTO)*

<u>Dimensión</u>	<u>Tipo de resultados</u>	
	<u>Cognitivos</u>	<u>No-cognitivos</u>
Psicológica	-Habilidades básicas de aprendizaje (cómo aprender)	-Autoconcepto
	-Aptitudes específicas	-Actitudes y valores
	-Razonamiento	-Motivación para el rendto.
Sociológica	-Pensamiento crítico	-Locus de control
	.....	-Satisfacción práctica escolar
	-Madurez vocacional	.....
	-Expectativas de logros educativos y culturales	-Habitos personales
	-Nivel de responsabilidad en el trabajo	-Relaciones personales
Instructiva	-Status ocupacional y nivel de ingresos	-Civismo y ciudadanía
	.....	-Trabajo de/en grupo
	-Saberes culturales	-Actitudes familiares ante el hecho e institución educativa
	-Saberes instrumentales	.....
	.....	-Expresión de sentimientos
		-Comprensión y conocimiento de sí mismo y de los demás
		.....

vestigación educativa. Con esta premisa nos adentraremos en el tema de los modelos en la investigación sobre el rendimiento académico.

**MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

En un anterior trabajo (6) señalábamos la dificultad de explicitar una correcta clasificación de los modelos utilizados en la investigación sobre el tema del rendimiento dadas las interconexiones existentes entre los diferentes criterios de clasificación. Pese a ello (asumiendo el riesgo de posibles inadecuaciones), y aceptando la afirmación de Anderson (1982, p. 384) de que los diferentes modelos requerirán no solamente diferentes variables (en virtud de la teoría adoptada), sino también diferentes metodologías de análisis estadístico que pueden llevarnos a diferentes conclusiones, proponemos los siguientes criterios de clasificación:

**Atendiendo a la naturaleza de los factores de rendimiento.**

Este ha sido el criterio más general utilizado ya que ha centrado su atención en el tipo de variables presumiblemente asociadas al éxito o fracaso escolar.

Tres grandes tipos podemos distinguir:

– De carácter psicológico: hacen referencia a los atributos personales inherentes tanto al alumno como al profesor. Características aptitudinales, de personalidad, intereses, etc. componen un amplio mapa tratado con exhaustividad en la literatura sobre el tema. La ya clásica obra de Lavin (1965), los trabajos de Cattell y Butcher (1968), Wasna (1974), Urouglu (1979), Mateo (1980), Pelechano (1977) y Rodríguez (1982) son, entre otros muchos, exponentes de la toma en consideración de este tipo de factores en su relación con el rendimiento escolar.

– De carácter sociológico: hacen referencia tanto a los elementos estructurales y estáticos del contexto (familiar, institucional y social) como a sus aspectos dinámicos, sobre todo al considerar a la escuela como un sistema social de relaciones entre la familia, profesores y alumnos. Las corrientes ambientalistas con sus diversas matizaciones ocupan un lugar importante en la investigación sobre el tema. A los ya clásicos informes de Coleman *et. al.* (1966), Jencks *et. al.* (1972) y Mayeske *et. al.* (1972) hemos de añadir los también clásicos planteamientos de Bloom (1964) y las aportaciones de la escuela británica representadas por las obras de Marjoribanks (1974, 1979) y Keeves (1972).

Hemos de reconocer la constante evolución de los planteamientos sociológicos en el tema del rendimiento académico, habiéndose pasado de una consideración estática a los mismos (clase social, nivel de estudios de los padres, zona de ubicación del centro, etc.) a poner la atención en los factores creados como consecuencia de las interrelaciones creadas entre el medio y los protagonistas del proceso educativo (enfoque ecológico). Merecen destacarse las aportaciones de Brookover *et. al.* (1979), Walberg (1979), Kurpius (1978) y Moos (1979). Una síntesis de estos enfoques puede encontrarse en el bien documentado trabajo de C.A. Anderson (1982) "The Search for School Climate: A Review of the Research".

– De carácter didáctico: hacen referencia a las características de actuación del docente como a la conducta puesta en juego por el discente, así como a la multitud de factores asociados a las estrategias, métodos, recursos, organización, etc. del proceso de aprendizaje. Hemos de reconocer la posición difícil en que se encuentran muchos de los planteamientos didácticos, en orden a demostrar su efectividad, cuando se "aprieta" la pinza explicativa ofrecida por los factores psicológicos y sociológicos en cuanto al éxito o fracaso escolar. De aquí la importancia del escrupuloso análisis metodológico al que hay que someter a muchos de los estudios explicativos de la "ineficacia" de la escuela. Antes de arrojar la toalla de la utilización de metodologías semejantes a las empleadas por los enfoques psicológico y sociológico se ha de hacer un notable esfuerzo para definir adecuadas variables didácticas y enmarcadas en un modelo explicativo al que se le puedan explicar las técnicas de análisis actualizadas. Algunas de las conclusiones derivadas de los trabajos presentados en la obra de Shulman (1977), así como las revisiones efectuadas por Hoge y Luce (1979), Centra y Polter (1980) y Doyle (1983) apuntan a la necesidad de los modelos causales y longitudinales como la vía claramente alternativa a la inconsistencia de muchos de

los hallazgos obtenidos con este tipo de factores. Ya tendremos ocasión de volver sobre este punto que considero nuclear en las discusiones de este III Seminario.

### **Atendiendo a la tipología del diseño de investigación**

En primer lugar nos encontramos con la tradicional dicotomía de estudios descriptivos (*ex-post-facto*) y estudios experimentales. No es el momento ni el objetivo abordar técnicamente las características de la diferenciación ni las vías de aproximación para encontrar un punto de encuentro en la explicación del fenómeno del rendimiento académico. El examen de la literatura sobre la investigación del rendimiento académico pone en evidencia la preponderancia de los estudios descriptivos, y ello por múltiples razones de todos conocidas: dificultades técnicas, coste, implicaciones éticas que conlleva la diferenciación de tratamiento en determinado tipo de variables, etc, etc. que están presentes en todo estudio experimental. Pese a muchos resultados descorazonadores en estudios experimentales (7), autores como Dyer (1972), Brookover *et. al.* (1979), Rutter *et. al.* (1979) insisten en la necesidad de plantear investigaciones experimentales a fin de comprobar los factores que alteran los resultados académicos de los alumnos.

En segundo término se plantean los estudios transversales (cross-sectional) frente a los estudios longitudinales. Las limitaciones de los primeros son evidentes, sobre todo para poder detectar el lento proceso acumulativo de los efectos de la acción educativa. Glasman y Biniaminov (1981, p. 535) afirman que las teorías del rendimiento académico seguirán siendo inadecuadas en la medida en que no se avance en el conocimiento de las interacciones entre factores así como de sus efectos longitudinales. En la última parte de nuestra ponencia plantearemos algunos de los problemas de análisis de los estudios longitudinales al presentar la alternativa de los modelos de ecuaciones estructurales al método de análisis de "*cross-lagged correlation*".

### **Atendiendo a la función atribuida a la institución escolar**

Dos modelos, ya familiares, pueden ser considerados: de una parte el modelo de Entrada-Salida (*Input-Output*) que considera a la escuela como un sistema de atributos en donde es necesario analizar la relación existente entre determinadas entradas y sus respectivas salidas. El objetivo estriba en identificar las diferentes fuentes de diferenciación independientemente de los procesos relacionales generados en el propio proceso de aprendizaje. Este modelo, ligado al modelo aditivo que abordaremos más adelante, al utilizar fundamentalmente las técnicas de análisis basadas en la regresión, busca determinar las unidades de entrada que producen alteraciones en el producto. En consecuencia, consideraciones técnicas como el tema de las unidades de análisis así como los enfoques en el

tema de la partición de la varianza son aspectos que han de tenerse en cuenta para la correcta interpretación.

El segundo modelo es el denominado Proceso-Producto que considera a la institución escolar como «algo más que una caja vacía» y centra su atención en las nuevas variables generadas como consecuencia de la interacción de los comportamientos docentes y discentes. Por tanto, el modelo Proceso-Producto está en conexión directa con los modelos mediacionales e interactivos, aunque lamentablemente se han venido utilizando técnicas de análisis estadístico inadecuadas al planteamiento teórico subyacente. Remitimos a un anterior trabajo (vid. nota (6)) para la consulta de algunos de los hallazgos sobre el tema utilizando ambos modelos.

### **Atendiendo a la explicitación de relaciones entre variables**

Estrictamente hablando éste debe ser el criterio de determinación de modelos en el análisis de los determinantes del rendimiento. Acorde con la definición ofrecida por Snow (1973) de que un modelo es «un posible sistema de relaciones entre fenómenos expresadas en términos verbales, materiales, gráficos o simbólicos» (p. 81), la explicitación apriorística de estas relaciones es consustancial con la adopción de una teoría explicativa del fenómeno del rendimiento académico, y está en la base de los análisis causales. Desde esta óptica, Anderson (1982) señala tres tipos de modelos: aditivos, mediacionales e interactivos, aunque desde mi punto de vista siguen existiendo interconexiones entre los dos últimos basadas en la adopción de una interacción o influencia unidireccional o bidireccional.

1.- *Modelos aditivos.* Asumen que las variables o factores, sean de la naturaleza que sean, influyen directamente en los resultados de los alumnos de manera independiente pero sus efectos son sumativos; es decir, el efecto final es la suma de los efectos parciales aportados por cada una de las variables tomadas en consideración. Como hemos señalado con anterioridad, las técnicas de análisis empleadas se basan en la regresión múltiple y sus limitaciones interpretativas han sido puestas de manifiesto por Luecke y McGinn (1975), así como en la comunicación presentada en el anterior Seminario (J. Mateo y S. Rodríguez, 1984).

Sin embargo, hemos de reconocer la influencia ejercida por este modelo —dada su utilización por los economistas de la educación— en el amplio panorama de investigaciones llevadas a cabo bajo los auspicios del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo con sede en Canadá y financiado por el Bco. Mundial. Es el modelo adoptado por la ya mencionada «Función productiva de la educación» (FPE), cuyo objetivo estriba en determinar las unidades necesarias de incremento en los factores de entrada a fin de que se produzca el incremento de una unidad en el rendimiento final. (8). Dada la repercusión de tales estudios en las esferas gubernamentales, se ha de poner especial atención a la extrapolación de conclusiones e inadecuación metodológica de muchas de las inferencias causales efectuadas.



Desde otra perspectiva de utilización de los modelos aditivos, éstos han prestado y prestarán una gran contribución como fase exploratoria para la formulación de modelos mediacionales e interactivos. Tal ha sido el proceso seguido por Glasman y Biniaminov (1981) y Centra y Potter (1980) para la propuesta de sendos modelos explicativos del rendimiento y que recogemos en el siguiente apartado. En esta línea, la utilización de las técnicas de síntesis cuantitativas (meta-análisis) ofrece una nueva perspectiva exploratoria, tanto por lo que se refiere a estudios correlacionales como a experimentales. A título informativo ofrecemos algunas referencias bibliográficas sobre trabajos de meta-análisis que pueden ser de utilidad en futuras investigaciones sobre el tema de rendimiento en nuestro país (9).

En términos generales señala Walberg (1974), los modelos aditivos han considerado el aprendizaje (rendimiento) como una función de las aptitudes, del ambiente y de las estrategias de instrucción;  $R = f(\text{Aptitudes} + \text{Ambiente} + \text{Instrucción})$  considerando a cada uno de estos factores como sumandos independientes. Ahora bien, no es menos cierto que cada uno de los «sumandos» ha recibido suficiente atención «por separado», en un proceso expansivo de acumular factores de idéntica naturaleza, en un intento de ofrecer una explicación del fenómeno del rendimiento. En el momento de analizar los resultados en cuanto al peso predictivo de cada uno de los sumandos considerados, parece darse un claro consenso en admitir la siguiente gradación:

Aptitudes > Ambiente > Instrucción

si bien, como se ha señalado con anterioridad, con frecuencia aparecen inadecuadas interpretaciones del poder explicativo de cada uno de los factores y sumandos al no tener en cuenta los presupuestos estadísticos en los que descansa el análisis de regresión. El lector podrá encontrar en el libro de Marjoribanks (1979) amplia información acerca de la utilización de este modelo —en sus múltiples variantes combinatorias de factores ambientales y aptitudinales (consecuente a su postura teórica deja fuera los factores de instrucción)—.

2.— *Modelos mediacionales*. Parten del supuesto de que determinados factores influyen en el rendimiento académico no de una forma netamente directa, sino a través de la mediación ejercida por otros factores *más próximos* en la explicación teórica asumida. El concepto de *distancia causal* es relevante a los mismos, entendida ésta como la mayor o menor proximidad causal de una variable en el logro de un determinado efecto (rendimiento). Desde mi punto de vista los modelos mediacionales pueden ser considerados como modelos interactivos de causalidad unidireccional en los que la técnica del «path analysis», al descomponer los efectos totales de una variable en efectos directos e indirectos nos ofrece información suficiente para determinar las «mediaciones» ejercidas por determinados factores.

Desde la posición teórica del *symbolic interaccionism* se han preconizado la utilización de estos modelos. Los estudios sobre la influencia del *clima* (social y

escolar) en los logros del alumno han venido utilizando con asiduidad este tipo de modelos. Así, Dycr (1972) opina que el ambiente (familiar, escolar y comunitario) afecta las actitudes de padres, profesores y compañeros; éstas influyen en la autopercepción del alumno que es la que definitivamente determina el rendimiento. Por su parte Brookover *et. al.* (1979) consideran que los diferentes *inputs* sociales de la escuela (características sociales del alumnado) influyen en los logros escolares tanto directamente como a través de la influencia mediacional de las características de la estructura social de la propia escuela y del clima social creado.

En un intento de ampliar el panorama de factores influyentes en los logros escolares, y como resultado del análisis de investigaciones parciales previas, exponemos los modelos propuestos por Centra y Potter (1980, fig. 1) y Glasman y Biniaminov (1981, fig. 2). Las siguientes consideraciones ayudarán a su comprensión:

Fig. 1.-Modelo de Centra y Potter (1980, p. 274)

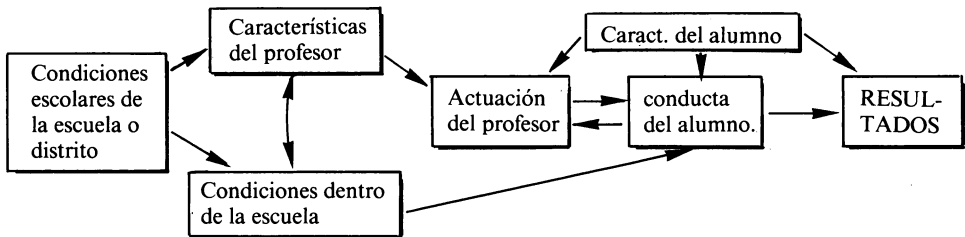
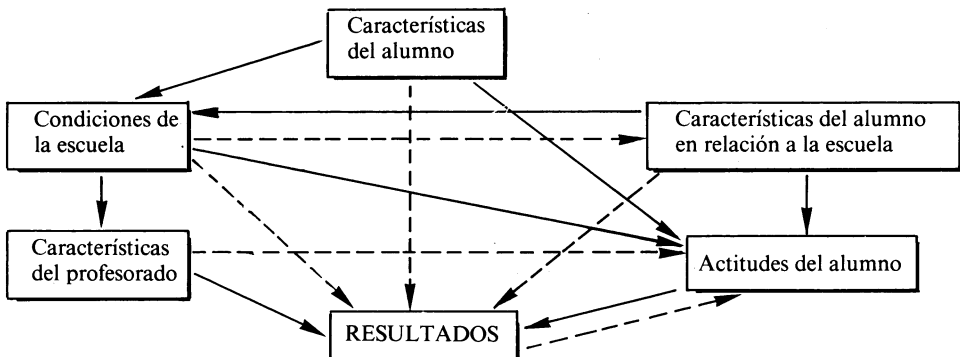


Fig. 2.-Modelo de Glasman y Biniaminov (1981, p. 536)



a) En el modelo de Centra y Potter aparece una relación doble de causalidad (verdadera interacción) entre la actuación del profesor y la conducta del

alumno. Esta no recursividad del modelo plantea serios problemas –a mi modo de entender no resueltos– de comprobación estadística que han sido puestos de manifiesto por todos los autores partidarios de los modelos causales. De otra parte, la relación existente entre características del profesor y condiciones dentro de la escuela es meramente asociativa, no presupone ninguna influencia causal.

b) En el modelo de Glasman y Biniamivov las flechas continuas significan una constancia de los hallazgos en investigaciones previas, mientras que las flechas discontinuas ponen de manifiesto inconsistencias en los hallazgos de algunos estudios examinados. El modelo estructural propuesto por dichos autores representa un intento de síntesis globalizadora de los resultados obtenidos en la investigación al utilizar el modelo de *input-output*.

c) Finalmente, hemos de llamar la atención acerca de la dificultad de comprobación que implican modelos globales como los presentados aquí, ya que cada uno de los bloques de factores pueden presentar multitud de indicadores (variables observables). Una vez más se presenta el dilema de elegir para su comprobación aspectos parciales del modelo o reducir el número de indicadores para cada uno de los bloques con el consiguiente agravamiento del problema de los errores de medida. Uno de los criterios sugeridos por numerosos autores es de poner la atención en aquellos factores de posible «manipulación» a través del tratamiento educativo, única vía de alteración de los resultados educativos.

3.– *Modelos interactivos*. Desde el punto de vista teórico fácilmente se asume la «simultaneidad de efectos» en el fenómeno del rendimiento académico. Es decir, los resultados de la enseñanza a la vez que influenciados por una serie de factores (personales, situacionales o didácticos), generan también interacciones recíprocas que afectan a esos mismos factores considerados como determinantes. Un caso de especial atención es el referido a la influencia y efectos circulares de la autoimagen académica y el éxito o fracaso escolar.

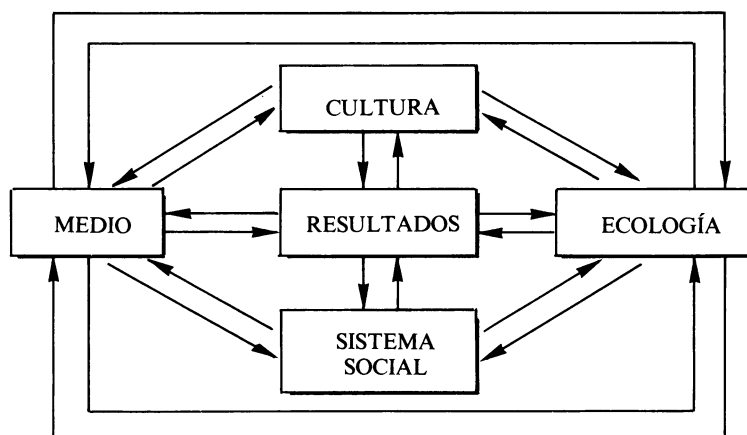


Fig. 3 (Modelo de Anderson)

Sin duda alguna han sido los planteamientos sociológicos y ecológicos sobre la influencia del clima escolar en los resultados de aprendizaje los que han criticado con mayor énfasis el carácter unidireccional de las mediaciones o causalidades atribuidas a una serie de factores ambientales. Anderson (1982, p. 385) recoge una serie de testimonios en esta dirección y, apoyándose en la taxonomía de Tagiuri propone el siguiente modelo teórico (fig. 3) de conceptualización de todas las posibles interacciones entre el clima y los resultados de la enseñanza

Es obvio afirmar que cualquier modelo interaccionista bidireccional refleja mejor la realidad que los mecanicistas y estáticos análisis unidireccionales de los modelos estructurales, pero la enorme complejidad de los primeros, como señala Saris y Stronkhorst (1984), hace imposible su explicación verbal ni gráfica en un modelo estructural de análisis.

En definitiva, y como afirma Rogosa (1979, p. 298) no existe en el momento presente ningún procedimiento o medida definitiva para la comprobación de los efectos recíprocos, si bien pueden utilizarse algunos indicadores tanto por el método de «cross-laged correlation» como por el método de ecuaciones estructurales (punto que abordaremos en la parte final de este trabajo).

En resumen, desde el punto de vista operativo y dado el estado actual de las investigación sobre el tema del rendimiento, no es pragmática la distinción entre modelos mediacionales e interactivos ya que ambos han de asumir el mismo tipo de explicitación de relaciones entre variables si quieren proceder a una constatación empírica de las mismas. De aquí, que la alternativa de mayor validez y aportación significativa sea la de afrontar investigaciones que se apoyen en un diseño longitudinal-causal, dadas las posibilidades técnicas de análisis que nos ofrecen los programas de la serie LISREL.

### **ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS MODELOS LONGITUDINALES-CAUSALES EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.**

No es el momento de hacer una detallada exposición introductoria sobre el planteamiento, fundamentación y descripción de los estudios longitudinales. La consulta de las obras de Nesselroade y Baltes (eds. 1979) y de Mednick *et. al.* (eds. 1984) son de gran interés tanto desde el punto de vista metodológico como del análisis del contenido y resultados de algunos estudios sobre el tema del rendimiento. Igualmente podemos decirlo de los planteamientos de los modelos causales. En un anterior trabajo (Mateo y Rodríguez, 1984) presentamos una breve introducción al tema así como las referencias básicas para ampliarlo.

La obra de Saris y Stronkhorst (1984) es una valiosa guía para la formulación e interpretación de modelos causales desde la óptica del programa de análisis LISREL.

Nuestra atención se centrará exclusivamente en tres aspectos. En primer lugar en la diferencia de estimación de la relación causal en los diseños longitudi-

nales 2W2V (dos momentos evolutivos —«olas»— dos variables) por el método de *cross-lagged correlation* y el método de ecuaciones estructurales con variables observables. En segundo lugar, el problema de los errores de medida en la utilización de modelos con variables latentes y, finalmente, el problema de la determinación de los efectos recíprocos.

1.— **El diseño de panel longitudinal 2W2V.** Este es el más simple de los diseños longitudinales. En él, un mismo número de casos es observado en dos momentos evolutivos diferentes (no tomamos en consideración la problemática derivada de los efectos de la regresión sobre la media que afecta a toda situación pre-test-post-test). La representación gráfica de este diseño en las dos planteamientos metodológicos que tomamos en consideración sería la siguiente (fig. 4 y 5):

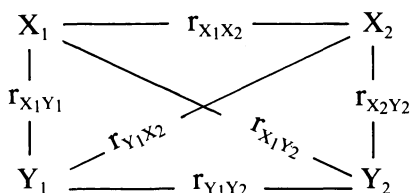


fig. 4. Diseño 2W2V relevante al método de *cross-lagged correlation*

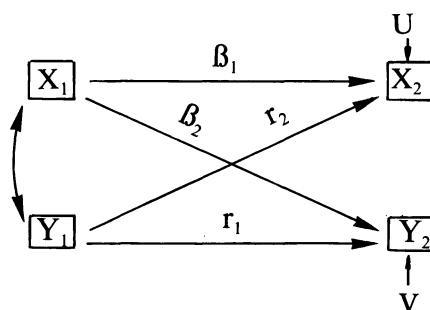


fig. 5. Diseño 2W2V relevante al modelo causal

Como es conocido, la determinación de la dirección de la causalidad por método de *cross-lagged correlation* viene dada por las diferencias entre las correlaciones de  $X_1 Y_2$  e  $Y_1 X_2$ . Si  $r_{x_1y_2} > r_{y_1x_2}$ , entonces X es causa de Y. Por el contrario, si  $r_{y_1x_2} > r_{x_1y_2}$ , entonces Y es causa de X. Siempre en el supuesto de una diferencia estadísticamente significativa. Este método, con sus derivaciones de mayor complejidad es apoyado por autores como Kenny, Calsyn, Crano, Stubbs y otros, y criticado por Duncan, Goldberg, Heise, etc. (vid. Rogosa, 1979). La crítica se centra fundamentalmente en dos puntos. Uno, las diferencias de estabilidad de X e Y (indicadas por posible diferencia entre  $r_{x_1x_2}$  y  $r_{y_1y_2}$ ) son consideradas de modo inadecuado por el método al favorecer la dirección causal de la menos estable. En segundo lugar, tampoco se toman en consideración las varianzas de X e Y sobre el tiempo (10). En consecuencia, podemos encontrar que la diferencia entre los parámetros estructurales *beta* y *gamma* ( $\beta_2 - \gamma_2$ ) sea diferente tanto en signo como en magnitud a la obtenida por el método de *cross-lagged correlation*. Así sucedió al proceder al reanálisis de algunas investigaciones previas.

En consecuencia, y con la precisión de que el modelo causal de la fig. 4 presupone no simultánea causación, medida de las variables sin error y residuos no

correlacionados, creo que hay suficientes argumentos para inclinarse por la utilización del modelo causal en el más simple de los diseños longitudinales.

**2.- Los modelos causales-longitudinales con variables medidas con error.**

Siguiendo en el contexto de los diseños longitudinales 2W2V, uno de los problemas con el que nos encontramos es el del error de medida de las variables observadas. En el modelo presentado en la fig. 6 se presupone que la influencia causal se trasmite a través de las variables latentes X e Y cuyos indicadores (variables observables y medidas) son  $X_1$  e  $Y_1$  en el primer momento y  $X_2$  e  $Y_2$  en el segundo momento. El problema de este modelo es el de no estar adecuadamente identificado (Sarlis et. al. 1984) ya que no se da suficiente información para determinar todos los parámetros estructurales.

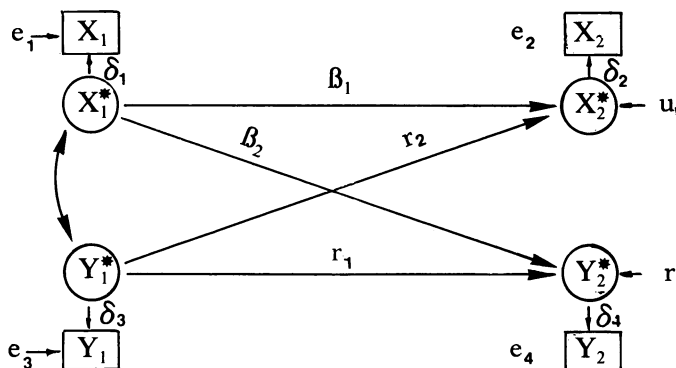


Fig. 6. Modelo causal del diseño longitudinal 2W2V11 con error de medida.

Dos alternativas se sugieren para obviar el problema de la falta de identificación del modelo. Una, la de conocer la fiabilidad (estabilidad) de las medidas de X e Y y que, introducidas en el modelo, servirán para obtener una consistente estimación de los parámetros necesarios. La segunda, incrementar el número de medidas de cada variable latente en cada momento evolutivo. Es decir, incrementar el número de variables observadas y medidas para cada constructo hipotetizado. En el modelo de la fig. 7 (2W2V2I) se ejemplifica la duplicación de indicadores par el modelo anteriormente señalado (fig. 6).

Ahora bien, los defensores del método de *cross-lagged correlation* aducen el problema del error de medida como el más grave que afecta al método de ecuaciones estructurales ya que los coeficientes de regresión parciales están más afectados por dicho error que los coeficientes de correlación de orden cero. Por ello, autores como Kenmy (1979) han desarrollado procedimientos para corregir los coeficientes de correlación y controlar el cambio de fiabilidad sobre el tiempo evolutivo considerado.

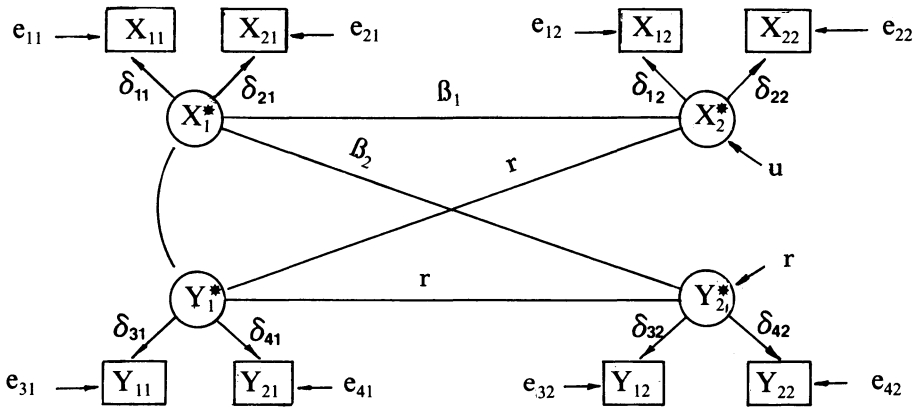


Fig. 7. Modelo causal del diseño longitudinal 2W2V2I que permite la estimación de los parámetros  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$

La respuesta de los defensores del método de ecuaciones estructurales es la de admitir que tal control puede ejercerse estadísticamente cuando se tiene un sólo indicador por cada variable; sin embargo, afirman que no es posible realizarlo si se tiene información de varios indicadores simultáneos ya que cada «fiable» indicador es tratado separadamente al hacer las comparaciones derivadas del método *cross-lagged correlation* y no de modo conjunto como se realiza en el método de ecuaciones estructurales. Pensemos que el número de comparaciones a realizar viene determinado por  $pq \binom{k}{2}$ , donde  $p$  representa el número de indicadores de una variable,  $q$  los indicadores de la otra variable y  $k$  el número de momentos evolutivos considerados.

En resumen, el problema de los errores de medida no tiene adecuada solución y su magnitud afectará a cualquier modelo, pero creo que puede afirmarse que el método de *cross-lagged correlation* sólo presenta ventajas en el diseño 2W2V1I con las consiguientes limitaciones que representan el tener sólo un indicador de cada uno de los constructos considerados.

**3.- Indicadores de la potencia de los efectos recíprocos.** Tal y como hemos señalado con anterioridad, y pese a la amplia discusión sobre el tema de la estimación de los efectos recíprocos en los estudios longitudinales, la opinión más generalizada es la de que sólo se puede aproximar tal estimación. Por parte del método de *cross-lagged correlation* las medidas descriptivas de la magnitud de las propias *cross-lagged correlations* pueden ser indicadores de tales efectos recíprocos, así como los promedios ponderados de la correlación dentro del momento (*within-time*) y entre variables (*between-variables*) en los diseños comentados de 2W2V.

Por su parte, los modelos causales proponen como indicador de la medida relativa de la potencia de los efectos recíprocos la pérdida de ajuste (*fit*) del modelo restringido con respecto al modelo global. Así, si en el modelo presentación

es la fig. 5 hacemos  $\beta_2 = 0$  y  $\gamma = 0$ ; es decir, no tomamos en consideración dichas influencias causales (*paths*), y comprobamos que los valores de  $\chi^2$  (Jöreskog & Sorbom, 1977) no sufren significativa alteración (siempre que en sí mismos sean significativos de adecuada ajuste) con respecto al modelo global ( $\beta_2$  e  $\gamma_2 \neq 0$ ), podremos concluir la inexistencia de efectos recíprocos.

Este procedimiento parece más adecuado que el de hipótesis nula de espuriousidad propuesta por Kenny (Rogosa, 1979, p. 299) ya que aún en el supuesto de que se diera que  $\beta_2 = \gamma_2 = 0$ , las diferencias de las *cross-lagged correlations* pueden ser grandes si las estabildades de X e Y difieren apreciablemente. Sin embargo, la generalización de este procedimiento a diseños de más de dos momentos (*multiwave*) necesita mayor profundización metodológica, aconsejándose «ir partiendo» la secuencia temporal ya que puede ocurrir que la interacción recíproca no sea constante a lo largo de todo el periodo considerado.

## CONCLUSIÓN FINAL

A lo largo de estas páginas muchos interrogantes podrán plantearse, innumerables lagunas quedan, pero después de quince años de preocupación por el tema (en 1970 iniciaba mi tesis de licenciatura sobre «El método predictivo en orientación escolar») ha llegado a la conclusión –siempre provisional– de que el problema central en la investigación sobre el rendimiento académico (dejando aparte el criterio de determinación del mismo) es de carácter metodológico. Tanto por lo que respecta a su evaluación y medida como a la adecuación de los distintos modelos asumidos y, en consecuencia, a la correcta utilización e interpretación de las técnicas estadísticas de análisis. La etapa de desarrollo y aplicación de los modelos causales estructurales abre un camino de grandes perspectivas, a la vez que nos exige un esfuerzo continuado para ofrecer la evidencia suficiente que demuestre que la utilización de los mismos en la investigación educativa permite una mejor comprensión de los factores determinantes del rendimiento académico. Dicha comprensión debe constituir la base para la puesta en marcha de adecuadas y efectivas intervenciones educativas.

## NOTAS

1. Especial atención merecen los cuatro informes americanos: Adler, M. (1982). *The paideia proposal: An educational manifesto*. New York: MacMillan.

Boyer, E. (1983). *High school: A report on secondary education in America*. New York: Harper & Row.

Gardner, D. (1983). *A nation at risk: The imperative for educational reform*. Washington, DC: U.S. Department of Education.

Goodlad, J. (1983). *A place called school: Prospects for the future*. New York: McGraw-Hill.

Un análisis de los mismos puede encontrarse en: Aubrey, R.F. «Reform in Schooling: Four Proposals on an Educational Quest». *Journal of Counseling and Development*, 1984, 63, 204-213.



2. Un punto de vista positivo se desprende de la investigación de Rutter, M., Maughan, B., Mortimore, P., Ouston, J. (1979) *Fifteen Thousand Hours-Secondary Schools and their Effects on Schoolchildren*. London: Open Books.

3. El denominado «Wisconsin Path Model» (Marjoribanks, 1979, p. 105), de gran influencia en la investigación llevada a cabo por los sociólogos americanos, considera tres indicadores del «status social» relacionados según la siguiente cadena causal:

► Logros educativos → Logros profesionales → Salario, considerando como bloques de factores causales previos: «Background» social → Desarrollo y rendimiento intelectual → Influencias significativas de «otros» → Expectativas del alumno. ]

4. En estos momentos se asiste en Gran Bretaña a un interesante polémica acerca del papel de control de las autoridades centrales sobre las certificaciones académicas. La reflexión sobre la dialéctica autonomía educativa y curricular vs. control de la calidad del producto educativo final debiera ser objeto de especial consideración en los planteamientos de nuestra reforma educativa.

5. Respecto a este rendimiento mediato, Rutter *et. al.* (1980, pg. 171) afirman que las escuelas son fundamentalmente diseñadas para lograr objetivos educativos y sería bastante inapropiado expresar sus metas en términos de ocupaciones o ingresos alcanzados por sus alumnos. Una vez más aparece la polémica sobre la función de cambio social de la educación.

6. J. Garanto, J. Mateo y S. Rodríguez: «Modelos y técnicas de análisis del rendimiento académico» *Revista de Educación* (En prensa)

7. Pueden examinarse los trabajos de Bangert *et. al.* (1983) y de Arlin (1984) sobre las críticas a las investigaciones de Bloom y colaboradores, y en general a los hallazgos sobre los sistemas de instrucción en la escuela secundaria. Scheirer y Kraut (1979) analizan los efectos de determinados programas sobre el incremento del autoconcepto.

8. Del estudio de E. Schiefelbein y J. Simmons: «Los determinantes del rendimiento escolar. Reseña de la investigación para los países en desarrollo», *Educación hoy*, 1980, 60 (monográfico), hemos extraído un «decálogo» de hallazgos significativamente constantes en estudios llevados a cabo en un periodo de 20 años en países en desarrollo. Las implicaciones de dicho decálogo son obvias en la toma de decisiones sobre política educativa.

1. El tamaño mayor de la clase se asoció con un mejor aprovechamiento o no lo afectó.
2. El mayor gasto por estudiante no está asociado a mayor rendimiento.
3. Los alumnos que tienen deberes fuera del aula rinden más
4. Los maestros sin título de capacitación docente tenían alumnos con resultados tan buenos como aquellos que poseían el título
5. Los años de experiencia del maestro aparecen como un determinante de interés en sólo 7 de los 19 estudios analizados.
6. Un mayor tiempo de capacitación del maestro no produce mejores resultados en los alumnos.
7. Los antecedentes familiares de los alumnos son el determinante individual de mayor importancia en los resultados escolares.
8. A mayor número de repeticiones del alumno, menor rendimiento.
9. La asistencia en preescolar tiene gran influencia en el rendimiento posterior.
10. Desnutrición, peso corporal y salud física fueron predictores significativos del rendimiento académico.

9. Athappilly, K.K. (1978) «a meta-analysis of the effects of modern mathematics in comparison with traditional mathematics in the American educational system» (Doct. dissert., Western Michigan University). *Dissertation Abstracts International*, 1979, 39, 6002 (University Microfilms n.º 79-08643)

Baker, S.B., Swisher, J.D., Nadenichek, P.E., Popowicw, C.L. (1984) «Measured effects of primary prevention strategies», *Personnel & Guidance Journal*, 62, 459-464.

Bangert, R.L., Kulik, J.A., Kulik, Chen-Lin C. (1983) «Individualized systems of instruction in secondary Schools», *Review of Educational Research*, 53, 143-158.

Bredderman, T. (1978) *Elementary school process curricula – A meta-analysis*. Albany, State University of New York (ERIC n.º ED 170333)

Cohen, P.A., Kulik, J.A., Kulik, C-L.C. (1982) «Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings», *American Educational Research Journal*, 19, 237-248.

Glass, G.V., Smith, M.L. (1978) *Meta-analysis of the research on the relationship of class-size and achievement*. S. Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.

Hansford, B.C., Hattie, J.A. (1982) «The relationship between self and achievement/performance measures», *Review of Educational Research*, 52, 123-142.

Hartley, S.S. (1977) «Meta-analysis of the effects of individually paced instruction in mathematics» (Doct. Dissert, University of Colorado) *Dissertation Abstracts International*, 1978, 38 (7-A), 4003. (University Microfilm n.º 77-29926)

Kulik, J.A., Kulik, C-L.C., Cohen, P.A. (1979) «A meta-analysis of outcome studies of Keller's personalized system of instruction», *American Psychologist*, 38, 307-318

– (1979) «Research on audio-tutorial instruction: A meta-analysis of comparative studies», *Research in Higher Education*, 11, 321-340

Kulik, C-L.C., Kulik, J.A. (1982) «Effects of ability grouping on secondary of advanced organizers on learning and retention», *American Educational Research Journal*, 17, 211-218

Smith, M.L., Glass, G.V. (1979) *Relationship of class-size to classroom processes, teacher satisfaction and pupil affect: A meta-analysis*. S. Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.

Steinkamp, M.V., Maehr, M.L. (1983) «Affect, ability, and science achievement: A quantitative synthesis of correlational research», *Review of Educational Research*, 53, 369, 396.

10. La razón técnica es expresada por Ragosa (1979, pg. 278) en virtud de la relación existente entre las *cross-lagged correlations* y los parámetros estructurales del modelo causal.

$$[\ell X_1 Y_2 - \ell Y_1 X_2 = (I - \ell^2 X_1 Y_1) [\beta_2 \frac{\sigma X_1}{\sigma Y_2} - r_2 \frac{\sigma Y_1}{\sigma X_2}] + \ell X_1 Y_1 (\ell Y_1 Y_2 - \ell X_1 X_2)]$$

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTON, T.A. (1980). «Educational criteria of success: some problems in the work of Rutter, Maughan, Mortimore and Ouston». *Educational Research*, 22, 163-169.

ANDERSON, C.S. (1982). «The search for school climates: A review of the research». *Review of Educational Research*, 52, 368-420.

ARLIN, M. (1984). «Time, equality, and mastery learning». *Review of Educational Research*, 54, 65-86

ASTIN, A.W. (1984). «Using longitudinal data to study College impact». En S.A. Mednick, M. Harway and K.M. Finello (Eds). *Handbook of Longitudinal Research*. V. II (pp. 62-76). Praeger Pub. (2 v.). New York.

BANGERT, R.L., Kulik, J.A., y Kulik, Ch. C-L., (1983) «Individualized systems of instruction in secondary Schools». *Review of Educational Research*, 53, 143-158.

BERNSTEIN, B. (1970). «Education cannot compensate for society». *New Society*, 387.

- BLOOM, B.S. (1964). *Stability and change in human characteristics*. Wiley. New York.
- BRIDGE, R.G., JUDD, C.M., y MOOCK, P.R. (1979). *The determinants of educational outcomes*. Ballinger. Cambridge, Mass.
- BROOKOVER, W.B., BEADY, C., FLOOD, P., SCHWEITZER, J., y WISENBAKER, J., (1979). *School social systems and student achievement*. New York: Praeger Pub.
- CATTEL, R.B., y BUTCHER, H.J. (1968). *The prediction of achievement and creativity*. Bobbs-Merrill. New York.
- CENTRA, J.A. y POTTER, D.A. (1980). «School and teachers effects: An interrelational model.» *Review of Educational Research*, 50, 273-291.
- COLEMAN, J.S., CAMPBELL, E.Q., HOBSON, C.J., McPARLAND, J, MOOD, A., WEINFELD, F.D., y YORK, R.L., (Eds) (1966). *Equality of educational opportunity* (2 v) U.S. Government Printing Office. Washington D.C.
- DOYLE, W. (1983). «Academic work». *Review of Educational Research*, 53 159-199.
- DYER, H.S. (1972) «Some thoughts about future studies». En F. Mosteller, y D.P. Moynihan (eds). *On equality of educational opportunity*. Randon House. New York.
- GLASMAN, N.S. y BINIAMINOV, I. (1981) «Input-Output analyses of schools.» *Review of Educational Research*, 51, 509-539
- GRAY, J. (1981). «School effectiveness research Key issues». *Educational Research*, 24, 49-54.
- HOGUE, R.D. y LUCE, S. (1979). «Predicting academic achievement from classroom behaviour». *Review of Educational Research*, 49, 479-499.
- JENKS, C.S., SMITH, M., ACLAUD, H., BANE, M.J., COHEN, D., GINTIS, H., HEYNS, B., y MICHELSON, S. (Eds) (1972). *Inequality: A reassessment of the effect of family and schooling in America*. Basic Books. New York.
- JÖRESKOG, K.G. y SÖRBOM, D. (1977) «Statistical Models and methods for the analysis of longitudinal data» En: D.J. Aigner y A.S. Goldberger (Eds): *Latent Variables in Socio-economic models*. (pp. 285-326); North Holland Pub. Co. Amsterdam.
- KEEVES, J.P. (1972). *Educational environment and student achievement*. Almqvist & Witsell. Stockholm.
- KENNY, D.A. (1979). *Correlation and causality*. Wiley. New York.
- KURPIUS, D.J. (Ed) (1978). *Learning: Making learning environments more effective*. Accelerated Development. Muncie.
- LAVIN, D.E. (1965). *The prediction of academic performance*. Rusell Sage Foundation. New York.
- LUECKE, D.E. y MCGINN, N. (1975). «Regression analysis and education production functions: Can they be trusted?» *Harvard Educational Review*, 45, 325-350.
- MADAUS, G.F., KELLAGHAN, TH., RAKOW, E.A. y KING, D.J. (1979). «The sensivity of measures of school effectiveness.» *Harvard Educational Review*, 49, 207-230.

- MARJORIBANKS, K. (1974) (Ed) *Environments for learning*. NFER. Slough.
- MARJORIBANKS, K. (1979). *Families and their learning environments: An empirical analysis*. Routledge & Kegan Paul. London.
- MATEO, J. (1980). *Factores de personalidad en el rendimiento escolar*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Barcelona.
- MATEO, J y RODRÍGUEZ, S. (1984) «Precisiones y limitaciones explicativas en los métodos correlacionales. Alternativas metodológicas». *Revista de Investigación Educativa*, v. 2. 4, 103-132.
- MAYESKE, G.W. et al. (1972). *A study of our nation's schools*. U.S. Government Printing Office. Washington D.C.
- MEDNICK, S.A., HARWAY, M. y FINELLO, K.M. (Eds) (1984) *Handbook of longitudinal research* (2 v) Praeger Pub. New York.
- MOOS, R.H. (1979). *Evaluating educational environments*. Jossey-Bass. San Francisco.
- PELECHANO, V. (1977). *Personalidad, inteligencia, motivación y rendimiento en el B.U.P.* ICE Universidad de La Laguna. La Laguna:
- RODRÍGUEZ, S. (1982). *Factores de rendimiento escolar*. Oikos-Tau. Barcelona.
- ROGOSA, D. (1979). «Causal models in longitudinal research: rationale formulation and interpretation» En: J.R. NESSELROADE y P.B. BALTES (Eds) *Longitudinal research in the study of behaviour and development*. 263-302. Academic Press. New York.
- RUTTER, M., MAUGHAN, B., MORTIMORC P. & OUSTON, J., (1979). *Fifteen thousand hours secondary schools and their effects on schoolchildren*. Open Books. London.
- RUTTER, M., MAUGHAN, B., MORTIMORE, P., y OUTON, J., (1980). «Educational criteria of success: A reply to Acton». *Educational Research*, 22, 170-174.
- SARIS, W y STRNKHORST, H. (1984) *Causal modelling in nonexperimental research*. Sociometric Research Foundation. Amsterdam.
- SCHEIRER, M.A. y KRAUT, R.E. (1979) «Increasing educational achievement via self-concept change». *Review of Educational Research*, 49, 131-150.
- SCHIEFELBEIN, E y FARRELL, J. P. (1982) *Eight years of their lives*. International Development Research Centre. Ottawa.
- SHULMAN, L.S. (Ed) (1977) *Review of Research in Education* (v. 5). F.E. Peacock. Itasca Ill.
- SNOW, R.E. (1973) «Theory construction for research on teaching» En R.M.W. Travers (Ed). *Second handbook of research on teaching*. Rand McNally. Chicago.
- WALBERG, H.J. (1974). «Models for optimizing and individualizing school learning». En K. Marjoribanks (Ed.) *Environment for learning* (pp. 19-38). NFER. Slough: (Publicado originalmente en *Interchange*, 1971 3, 15-17.
- WALBERG, H.J. (Ed.) (1979). *Educational environments and effects*. McCutchan. Berkeley.
- WASNA, M. (1974). *La motivación, la inteligencia y el éxito en el aprendizaje*. Kapelusz. B. Aires.