E S T U D I O S

EL PARADIGMA ATI EN LA INVESTIGACION SOBRE DIFERENCIAS INDIVIDUALES, INNOVACION ESCOLAR Y RESULTADOS EDUCATIVOS

CARMEN JIMENEZ FERNANDEZ (*)

INTRODUCCION

El Diccionario de la Lengua de la R.A.E. dice que *innovar* equivale a «mudar o alterar las cosas introduciendo novedades». En educación la innovación se introduce con la intención de mejorar los resultados educativos. Es decir, existe la creencia (explícita o implícita) de que alterando todos o parte de los elementos de la estructura y/o proceso educativo se logrará un mejor producto ya que aumenta la calidad de la enseñanza. Caso contrario, no se innovaría.

Pero este supuesto debe ser investigado. La acción educativa plantea diversos interrogantes, pero es progresivamente una actividad tecnológica que incorpora normas con fundamento científico a la resolución de problemas prácticos (Gimeno Sacristán, 1985). La investigación tiene que evaluar la validez de las normas que rigen la acción, analizando si se logran o no *todos* los objetivos que persigue e informando de bajo qué condiciones se aplica y evalúa para así comprender e interpretar los resultados en su contexto y proceso (Wang y Lindvall, 1984). Desde esta perspectiva, innovación escolar e investigación pedagógica van inexorablemente unidas.

Este estudio trata del paradigma de investigación *interacción, aptitud × tratamiento* (ATI), que sostiene que las aptitudes para aprender son fijas *sólo si* son fijos los tratamientos o intervenciones educativas. Pero si éstos se adaptan a variables individuales relevantes para la educación, los resultados educativos no obedecerán al clásico –y tiránico– modelo de la curva normal.

El planteamiento es ante todo abierto y crítico. Y creemos que más allá –o más acá– de la polémica entre los modelos cualitativos y cuantitativos (Anguera Anguita, 1985; Cook y Reichardt, 1979) es una alternativa válida y prometedora que apenas si ha sido utilizada entre nosotros en la investigación. Porque una innovación escolar meritoria podría ser el ofrecer en el interior de un aula y/o centro rutas alternativas para diferentes subgrupos de alumnos y/o núcleos curriculares.

(*) Universidad Nacional de Educación a Distancia.

DEFINICION DE CONCEPTOS

Hace treinta años que Cronbach (1957) denunciaba la existencia de dos psicologías que se daban la espalda mutuamente: la psicología experimental, preocupada por encontrar el mejor método, la mejor terapia para *todos* y la psicología correlacional, preocupada por las *diferencias individuales* encontradas dentro de los grupos. En su discurso de 1955 ante la APA propuso unir la investigación manipulativa y correlacional para dar lugar a los estudios de *interaccion aptitud* × *tratamiento* (ATIs). Veinte años más tarde (Cronbach, 1975) reconoce en el mismo foro que la línea ATI, tal y como fue entonces presentada, aparece como insuficiente y que los hallazgos obtenidos durante esos años no son lo congruentes y claros que sería de desear. Y hace nuevas precisiones conceptuales y metodológicas.

Como indica Willson (1985) esta separación entre dos ámbitos científicos puede comprenderse bien si diferenciamos entre ciencia y tecnología o ingeniería. Como ciencia, la psicología se preocupa por describir y comprender la conducta humana. Como tecnología, la pedagogía se preocupa por el tratamiento adecuado a la disfunción que un individuo, o grupo, presenta. Y esta distinción es importante, pues el estudio de los tratamientos está abocado a plantearse la cuestión de las leyes a que obedecen, su generalidad y complementariedad. ATI es desde este punto de vista el lugar de encuentro de científicos y tecnólogos.

Pero, ¿qué son los diseños ATI? Este tipo de investigación «es un caso especial del estudio científico de la interacción persona-ambiente...» que «trata de comprender cuándo, cómo y por qué diferentes personas se benefician de diferentes tipos de instrucción, así como qué condiciones educativas pueden ser mejoradas adaptándolas a las necesidades y características de cada tipo de personas» (Snow, 1985, pág. 301).

La aptitud es «un complejo de características personales que dan cuenta de un estado final de un individuo después de un tratamiento pedagógico determinado, es decir, que determina lo que aprende, en qué medida y a qué velocidad» (Cronbach, 1980, pág. 158). O como escriben Cronbach y Snow es «toda característica de una persona que predice su probabilidad de éxito bajo un tratamiento (educativo) dado» (1977, pág. 6) y que son relativamente estables y/o cambian lentamente respecto a la duración del tratamiento. Desde esta perspectiva, la aptitud es algo más que las habilidades a que se refieren los tests convencionales y abarca tanto los estilos cognitivos como las variables de personalidad o las aptitudes mentales.

Tratamiento se refiere a los diferentes macro y microprogramas de enseñanza-aprendizaje aplicados en contextos educativos y que constan de actividades manipulables y acciones que son típicamente variables categóricas o nominales, aunque ocasionalmente son ordinales o hasta de intervalo y que pretenden lograr determinados objetivos previos en sujetos y grupos.

El *interés teórico* de este enfoque radica en que muestra un nuevo camino para la *validez de constructo* de las medidas de aptitud y aprendizaje, a saber, que las relaciones aptitud-aprendizaje pueden ser experimentalmente manipuladas y de este modo mejor comprendidas en un *marco causal* antes que sólo en un marco correlacional. Su *interés práctico* radica en la posibilidad de que tales interacciones puedan

ser usadas para *adaptar la enseñanza* y ajustarla óptimamente *a los diferentes aprendices* (Snow, 1985).

Cronbach y Snow (1977) han procedido a sistematizar las investigaciones ATI y han obtenido algunos hallazgos que indican la existencia de interacciones. Cuando las aptitudes medidas proveen predicciones diferenciales para el aprendizaje bajo diferentes condiciones de instrucción, una conclusión de ATI está, a su juicio, justificada. Y aunque han sido estudiadas diferentes aptitudes –cognitivas, de personalidad y estilos cognitivos, sobre todo– y comparados diferentes tipos de enseñanza, la evidencia hasta ahora obtenida no permite un uso extensivo y generalizado en la planificación educativa y en el diseño instructivo.

Abordamos este paradigma porque abre una vía para estudiar, desde una óptica menos convencional, las relaciones entre diferencias individuales, tratamientos educativos y resultados del aprendizaje. Se supone que una persona tiene mayor capacidad para aprender cuando progresa más y mejor con un método de enseñanza que con otro, aunque éste sea estadísticamente tan bueno como aquél.

RESULTADOS HIPOTETICOS DE LOS DISEÑOS ATI

Es fácil comprender intuitivamente los efectos de ATI y las decisiones que pueden derivarse de hipotéticos resultados, como se muestra en la Fig. 1:

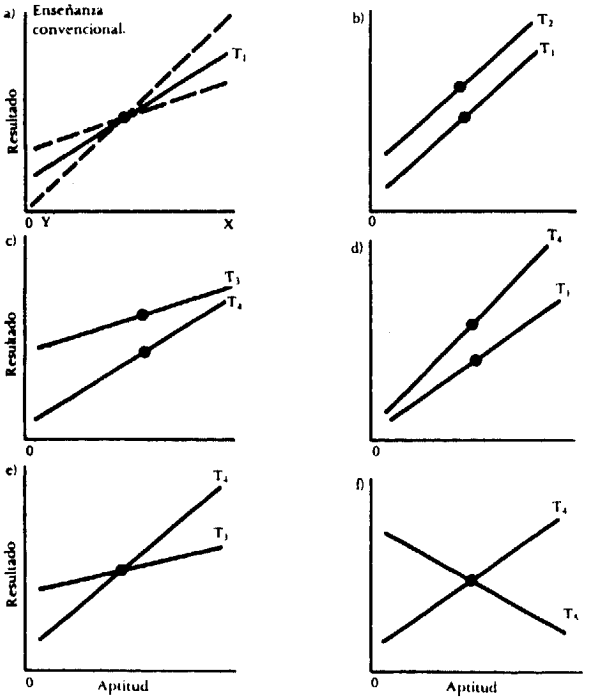

Fig. 1. Efectos hipotéticos de tratamientos docentes alternativos (T) en resultados medios y regresión de los resultados sobre la aptitud (Snow, 1985, pág. 303).

En la figura a) la pendiente T corresponde a un coeficiente de correlación de 0,5 con variaciones en dicho coeficiente que van de 0,30 a 0,70. Es la encontrada a menudo en las escuelas públicas norteamericanas utilizando tests de aptitudes y rendimiento previo como predictores, y rendimiento académico como criterio. A los estudiantes bajos en aptitud (Y o próximos a Y) se les predicen resultados inferiores a la media. ¿No puede la acción sistemática mejorar este estado de cosas?

En b) no hay ATI; todos los alumnos mejoran con el tratamiento T_2. Pero advierte Snow que a veces se supone que las pendientes de regresión son paralelas mirando sólo las diferencias medias en el tratamiento.

La figura c) esquematiza los fines de la educación especial y de muchas investigaciones sobre la enseñanza individualizada. Se espera que un Tratamiento T_3 pueda ser encontrado para mejorar el rendimiento de los estudiantes de baja aptitud (Y) mientras se mantiene el alto rendimiento de los estudiantes de alta aptitud.

En la figura d) los más beneficiados mediante T_4 son los estudiantes dotados. Resultados T_3 (c) han sido obtenidos a veces con programas de enseñanza programada en comparación con los programas tradicionales, y resultados T_4 (d) en estudios con enseñanza por descubrimiento o inductiva.

Si se combinan ambos resultados, se obtiene la figura e), donde los tratamientos alternativos producen mejoras en diferentes tipos de alumnos.

En el extremo, si tratamientos educativos óptimos pueden ser encontrados o ideados para estudiantes con X o Y, podría esperarse un resultado como el descrito en f). Pendientes negativas aproximadamente como en T_5 ocurren a veces usando medidas cognitivas, pero son más frecuentes cuando se toman como aptitudes características actitudinales o de personalidad (Snow, 1985).

ATI busca pendientes de regresión *no paralelas*, como la mayoría de las mostradas en la figura anterior y comprender *cómo* pueden *diseñarse* los tratamientos educativos de modo que produzcan tales efectos. Si se establecieran interacciones como las de las figuras e) y f), podrían tomarse como reglas de decisión para asignar a los estudiantes a los tratamientos óptimamente diferentes. El lugar donde se cruzan las pendientes de regresión, puede tomarse como el punto de corte en el continuum aptitudinal. Y estas expectativas de las pendientes de regresión podrán aplicarse a los programas de educación compensatoria y a otros programas para desarrollar «directamente» las aptitudes (Corno y Snow, 1985). También puede usarse el modelo para interpretar estudios de evaluación no dirigidos directamente a adaptar la enseñanza a las diferencias individuales (investigación evaluativa).

Es indudable el interés de esta línea de investigación para una disciplina como la Pedagogía Diferencial en cuya definición recogemos el concepto de interacción (Jiménez Fernández, 1987a, 1987b). Nuestro concepto de esta disciplina parte, entre otros, del supuesto de que un mismo método es desigualmente bueno para todos los alumnos. Es decir, diferentes alumnos requieren diferentes alternativas metodológicas, por lo que en el seno de un aula deben existir *al menos* dos rutas que permitan obtener exitosamente el criterio de rendimiento definido (Glaser, 1977).

ATI considera no sólo las dimensiones de la enseñanza sino también las cognoscitivas y afectivas del alumno (Lowick, 1986). Y aparecen algunas interacciones interesantes si el criterio evalúa ambas dimensiones discentes (Colás Bravo, 1985; Cronbach, 1980; Cronbach y Snow, 1977; Janicki y Peterson, 1981; Peterson, 1977, 1979). Por otra parte, es en principio lo suficientemente general como para ayudar a establecer una teoría de medio alcance de cómo adaptar la enseñanza a las diferencias individuales. Pero veamos las principales críticas que de él se hacen de cara a potenciar su poder explicativo y aplicado.

EL DISEÑO

Los diseños pueden ser simples o complejos y requieren *implementar tratamientos* que se adapten a características de los alumnos y seleccionar –medir– *aptitudes* que *interactúen* con los tratamientos.

En su forma más simple el modelo para un estudio ATI obedece a una matriz $2 \times 2 \times 2$ con un factor fijo y se inscribe dentro del modelo general lineal del análisis de varianza. Se asume que el tratamiento es constante para todos los miembros de un grupo, pero la aptitud puede variar con el individuo. De este modo, la contribución de la aptitud a la pendiente de la regresión puede depender de la persona individual.

Tal y como usualmente se concibe ATI, todas las personas con la misma aptitud se espera respondan del mismo modo al tratamiento. Aun cuando esto no sea cierto, la aptitud puede seguir siendo útil en la tarea de ayudar a selecionar tratamientos. Y ello porque «la eficacia del tratamiento es un concepto probabilístico» (Willson, 1985, pág. 277).

Aun con tratamientos que muestren diferencias medias de considerable magnitud con diferentes grupos, la respuesta de un sujeto particular a un tratamiento puede variar ampliamente. La diferencia entre el valor esperado y el obtenido es atribuida al error. Pero como recuerda Willson, el error es a menudo nuestra representación de otras interacciones del sujeto con las condiciones del tratamiento, tales como características de éste o duración del mismo. Otro problema es que las ATIs son comúnmente concebidas en términos de diferentes curvas uniformes de la variable dependiente a lo largo del rango aptitudinal. Las más simples son líneas rectas no paralelas que se cruzan o no a lo largo de la variable aptitud (Fig. 1). Pero las líneas también pueden ser curvas y tomar diferentes formas, y aunque esto se sabe, poca investigación se ha enfrentado a ellas.

Varios problemas, pues, están por resolver referidos fundamentalmente al tamaño muestral, a la selección y duración de los tratamientos, a la selección y medida de las aptitudes y de los resultados y al modelo o modelos de análisis de datos.

ATI A EXAMEN

A pesar de que la línea ATI sólo ha logrado resultados parciales en el campo de la enseñanza-aprendizaje (Cronbach, 1980; Cronbach y Snow, 1977; Clark, 1982;

Janicki y Peterson, 1981; Lowick, 1986; Peterson, 1977, 1979), su actualidad e interés son indudables por ofrecer una vía prometedora para mejorar los resultados educativos de individuos y grupos. Una prueba de su interés es que la obra editada por Reynolds y Willson en 1985 titulada *Methodologycal and Statistical Advances in the Study of Individual Differences,* le dedica dos de sus once capítulos. También está recogido (Corno y Snow, 1985) en el *III Handbook of Research on Teaching,* editado por Wittrock.

Phillips (1985) y Corno y Snow (1985) revisan sus fundamentos teóricos y metodológicos y Willson (1985) se ciñe a aspectos metodológicos.

Problemática de la selección de aptitudes

Una síntesis de esta problemática puede ser la siguiente: en primer lugar, la *propia definición de aptitud,* la teoría y evidencia que la sustenta, las relaciones que mantiene a lo largo del tiempo con el aprendizaje escolar y su transferencia y la cuestión de su medición.

Aparte de que existen algunas relaciones sólidamente establecidas, como por ejemplo entre aptitudes intelectuales y la mayor parte de los logros escolares, lo cierto es que hay diversidad de teorías, limitadas a un constructo específico y/o con poca apoyatura empírica o sólo de laboratorio. Se han hecho pocos esfuerzos por considerar conjuntamente las variables intelectuales, de personalidad y de motivación académica, así como su impacto en la educación. Quizá el enfoque cognitivo provea una base teórica y metodológica para unir las teorías de la inteligencia y de la personalidad en ámbitos educativos y nos ayude a cubrir la laguna existente entre la constatación de relación y el cómo influye.

ATI precisa no tanto nuevas tipologías de aptitudes escolares como teorías (una teoría) más integradoras que le ayuden a seleccionar aptitudes de amplio espectro y que tendrá que complementar con aptitudes más específicas que afectan a ámbitos más reducidos del currículum. Corno y Snow (1985, pág. 618) sustentan esta posición, pero al mismo tiempo indican que dado el desarrollo de la investigación, actualmente tiene que seleccionar entre tres grandes núcleos: capacidades intelectuales y conocimiento previo específico, motivación académica que integra, al menos, los constructos motivación para el rendimiento, ansiedad, autoconcepto y «locus» de control, y estilos cognitivos y de aprendizaje. Estas tres esferas, que representan lo cognitivo, lo afectivo y lo conativo, están interrelacionadas y se trata de ver si las variables que las representan influencian diferentes aspectos de la ejecución educativa o los mismos aspectos, pero por diferentes caminos.

Por otra parte, la proliferación de aptitudes no sólo dificulta la emergencia de constructos aptitudinales compuestos o aptitudes complejas que se agruparían especialmente para ejecutar determinadas tareas educativas, sino que lleva a plantearnos la cuestión de su utilidad cuando es un profesor y no una computadora quien ha de procesar la información para tomar decisiones docentes. Según los autores anteriores, parece que tres son el máximo que el docente puede considerar, pero no así el ordenador cuyo límite se desconoce.

Una última cuestión es si las aptitudes, desde una perspectiva cognitiva, son ante todo *correlatos* o *componentes,* distinción que hacen Pelligrino y Glaser (1979, cit. por Phillips, 1985, p. 254) en el estudio de la inteligencia. La aproximación de los correlatos usa un test de aptitud como un criterio de medida y busca los procesos más elementales que están altamente correlacionados con el criterio. Su objetivo es identificar los procesos básicos que diferencian entre las puntuaciones altas y bajas en un test particular.

En esta línea se mueve Hunt (1978) quien considera que la ejecución verbal requiere conocimiento verbal específico y el uso de ciertos procesos mecánicos para manipular la información. Los sujetos menos eficientes en los procesos mecánicos van acumulando deficiencias a lo largo del tiempo y así se llegan a producir diferencias más amplias en destreza verbal y conocimiento.

ATI tendría que enfocarse a identificar tales procesos mecánicos en edades tempranas, ver cómo puede darse entrenamiento en ellos e implementarlos en la escuela para prever el desajuste.

La aproximación «componencial» de Sternberg (Jiménez Fernández, 1987b; Sternberg, 1984, 1985) comienza con hipótesis sobre los componentes implicados en la ejecución de una tarea relacionada con la inteligencia. Se especifican varios modelos que difieren en los componentes que citan y en la forma de secuencializarlos. Con estos modelos se pueden predecir los tiempos de reacción y los patrones de error bajo diferentes condiciones de presentación de la tarea. La investigación puede identificar los modelos que «mejor se ajustan» y que serían un potencial de sugerencias sobre qué tratamientos educativos utilizan mejor tales modelos y también adiestrar a los alumnos para que dado un tratamiento usen los modelos de procesamiento que más facilitan la ejecución de cierta tarea o que son más efectivos.

Como indica Lowyck (1986), si ATI quiere comprender mejor las relaciones entre características de los alumnos, conducta del profesor y resultados de la enseñanza, no puede limitarse a estudiar sólo conductas observables. «Los tradicionales 'constructos de aptitud' deben ser sustituidos por 'procesos de aptitud' concebidos como cambios predecibles en el funcionamiento psicológico de los alumnos» (pág. 7). Es decir, los procesos cognitivos deben ser estudiados como variables mediatas entre las diferencias en las características de los alumnos (normalmente, capacidad intelectual y ansiedad) y los resultados de la enseñanza (generalmente, rendimiento y actitud hacia la enseñanza) y los tratamientos también deben considerarse como variables proceso (Corno y Snow, 1985).

La cuestión de los tratamientos

Las dificultades son mayores en el caso de los tratamientos. Como indica Phillips (1985, pág. 245) a pesar de que ATI conceptualiza las aptitudes como variables moduladoras de la enseñanza en relación a los resultados, han jugado en sus estudios un papel primario. Pese a este énfasis, no se sabe si controlan un porcentaje mayor o menor de la varianza de la interacción cuando se comparan con las variables de instrucción o tratamientos.

Pero como el centro del concepto ATI es adaptar la enseñanza a los diferentes aprendices, esto implica que las variables docentes controlan un mayor porcentaje de la varianza de interacción. Si esto es así, añade Phillips, es preciso corregir el pasado y poner un mayor énfasis teórico y metodológico en las variables de la enseñanza.

Y aquí surgen varias dificultades. Existen diferentes teorías descriptivas del aprendizaje experimentadas en ambientes de laboratorio, fundamentalmente. Por el contrario, la enseñanza necesita teorías *prescriptivas* que aparte de describir los procesos de aprendizaje, guíen, ante todo, los procesos de enseñanza (Gimeno Sacristán, 1982). Tales teorías no pueden seguir mirando al individuo como un aprendiz independiente e ignorar las dimensiones de la situación escolar. Sino que tienen que desarrollarse en términos del individuo, de la situación y de las interacciones de la clase.

Por ello, no extraña la ausencia de taxonomías de la «enseñanza» adaptada con raigambre similar a las aptitudinales. Cronbach y Snow (1977), Cronbach (1980), Wang y Lindvall (1984), Phillips (1985) y Corno y Snow (1985) se preocupan por este tema. La propuesta de Corno y Snow tiene en cuenta los hallazgos de ATI y mantiene dos modelos de enseñanza: el «compensatorio» y el «preferencial» que ya en 1970 propusiera Snow para generar hipótesis ATI. Estos modelos los sitúan en una matriz rectangular y los desarrollan según las demandas que hacen al alumno de procesamiento de información y según las aptitudes. En el cruce fila/columna se indica el tipo de educación donde preferentemente se aplican estas metodologías (Corno y Snow, 1985, pág. 619) y dan lugar a hipótesis o *predicciones diferenciales.*

Pero las variables de tratamiento no han sido tan sistemáticamente estudiadas ni tampoco la complejidad cognitiva que progresivamente requieren las tareas escolares. Y para ser útiles a ATI se precisarían estas taxonomías que además sugerirían nuevos instrumentos de medida de los objetivos perseguidos y *ampliarían el espectro* de los resultados a considerar.

En esta línea, un aspecto se refiere a los *efectos* de la *conducta del profesor,* al grado en que se pueden generalizar los principios de la enseñanza. Las variables estudiadas han sido más «pedagógicas» que «psicológicas»; los estudios han sido empíricos antes que guiados por una teoría sistemática y muchos de ellos no incluyen medidas sistemáticas de los procesos de clase. Además, se han concentrado en las habilidades cognitivas básicas y en los niveles de la escuela elemental, centrándose primariamente en las poblaciones de bajo nivel socioeconómico, lo que limita la generalización y reduce la oportunidad de que aparezcan algunos tipos de interacciones en los que la importancia de tales diferencias individuales y factores contextuales son progresivamente reconocidas.

Otra cuestión se refiere a las *variables dependientes* a considerar. Se suelen tomar medidas cognitivas y afectivas, pero ambos resultados siguen a veces direcciones opuestas.

Clark (1982) ha revisado los estudios ATI que incluyen como resultado: rendimiento académico y satisfacción por la enseñanza recibida. El rango de r entre

ambas variables oscila entre −0,80 y 0,75. Reexaminó un pequeño número de estudios clasificándolos previamente según la demanda que los métodos de enseñanza hacen de procesamiento de la información. En general, encontró que los alumnos con alta capacidad aprenden más con métodos en los que se da un alto peso al procesamiento de la información, y al contrario, los alumnos con baja capacidad. Pero al mismo tiempo halló que los alumnos prefieren el método con el que menos aprenden. Otros factores pueden influir en estas relaciones, pero en todo caso indican que hay que conceder importancia a las *percepciones de los estudiantes* en los estudios ATI (Avia, 1977; Phillips, 1985).

Otra cuestión se refiere a la variable *tiempo*, en dos sentidos. De un parte, por que aparecen interacciones a medio plazo (Colás Bravo, 1985) no precedidas de interacciones inmediatas. De otra, cómo cambian las relaciones entre aptitud, tratamiento, resultados a lo largo del recorrido escolar, dado que cambian las demandas escolares y la experiencia de sujetos y grupos.

Problemas de análisis

Otra cuestión problemática se refiere al *tipo de análisis* a emplear para detectar interacciones. En la obra de 1977 Cronbach y Snow se preguntan por qué no parecen interacciones sistemáticas. Cuesta trabajo creer que no existan. Luego, si existen, o falla la teoría de que se parte o falla la metodología de investigación. Ambos admiten grandes carencias en estos dos puntos.

El modelo convencional de análisis es el ANOVA, pero con los diseños factoriales del tipo a × b × c es difícil identificar interacciones significativas entre otras cosas porque exigen tamaños muestrales prohibitivos. Por otra parte, el ANOVA presupone la causalidad unidireccional cuando gran parte de los sucesos escolares obedecen a la causalidad bidireccional.

ATI, si quiere captar la realidad y riqueza del aula, tendrá que trabajar con modelos más complejos que admitan tanto la causalidad unidireccional como la causación recíproca, que permitan trabajos con variables latentes y manifiestas y con errores de medida y residuales correlacionados, que analicen los efectos directos, indirectos y espúreos y estimen todos los parámetros simultáneamente y se apliquen a un experimento clásico o a un estudio longitudinal. Nos referimos al conjunto de técnicas analíticas multivariadas denominadas genéricamente modelos de ecuaciones estructurales o análisis de estructuras de covarianza (Jörescob y Sörbon, 1979, 1988; Bentler, 1980; Birnbaum, 1981; Maruyama y Walberg, 1982; Pedhazur, 1982; Sánchez Carrión, 1985) y que Phillips (1985) y Willson (1985) proponen explícitamente para aumentar la sensibilidad de los estudios ATI. Willson los ve como una alternativa al modelo lineal general, si bien expone una «nueva» técnica dentro de éste, la técnica Johnson-Neyman, para analizar interacciones, sobre todo en aquellos casos en que las líneas de la regresión son curvas.

La generalización de resultados

En todo caso, Cronbach (1975) dadas las dificultades para hallar interacciones y la importancia que concede al contexto para interpretar los hallazgos, propone

una «nueva filosofía» de la significación estadística. Escribe que «ha llegado el momento de 'exorcizar' la hipótesis de nulidad. No podemos permitirnos tirar costosos datos por la alcantarilla cada vez que los efectos presentes en la muestra no lleguen a alcanzar significación estadística... Una mala interpretación del canon de parsimonia nos ha llevado al hábito de aceptar errores de tipo II a cada momento para tener controlados los errores de tipo I» (pág. 123).

Si un investigador, experimental o correlacional, ha recogido desde el principio los protocolos adecuados, puede y debe buscar en sus datos efectos contextuales que surjan de condiciones no controladas y respuestas intermedias en lugar de detenerse tras las estimaciones estadísticas. En otro lugar indica que aunque los investigadores ATI, por autodisciplina y por consideración hacia la comunidad científica sigan utilizando los niveles de significación convencionales, hay que admitir que en el desarrollo de un cuerpo de conocimientos es preciso limitarse a algunas sugerencias derivadas de la lectura «entre líneas», y por ello, «las interacciones controladas aunque no sean significativas deben describirse junto con las que lo son... (porque) resultados no significativos *consistentes* son para una ciencia (aún no muy estructurada) al menos tan válidos como los resultados significativos incoherentes» (Cronbach y Snow, 1977, pág. 53).

También resulta problemático plantearse la *generalización* de las interacciones porque el *tiempo* es una fuente de interacción. En la medida en que se identifique mediante réplicas, «un resultado ATI sólo puede ser tomado como una conclusión general si no está modulado a su vez por variables adicionales... (Pero) una vez que nos ocupamos de interacciones, «entramos en un corredor de espejos que se extiende al infinito» (Cronbach, 1975).

ATI no aspira a encontrar leyes de generalidad «ilimitada» sino a evaluar con cierta precisión los procesos educativos «locales» para mejorar su control a corto plazo y su conceptualización a medio plazo.

REFERENCIAS

ANGUERA ANGUITA, M. T. (1985), «Posibilidades de la metodología cualitativa VS cuantitativa». *Revista Investigación Educativa,* vol. 3 (6), págs. 127-144.

AVIA, M. D. (1978), «Personalidad: ¿consistencia intrapsíquica o especificidad situacional? Una alternativa interactiva al debate entre personólogos y situacionistas», *Análisis y Modificación de conducta,* vol. 4, (5), págs. 111-118.

BENTLER, P. M. (1980), «Multivariate Analysis with Latent Variables: Causal Modeleling», *Am. Rev. of Psychology,* (31), págs. 419-456.

BIRNBAUM, I. (1981), *An Introduction to Causal Analysis in Sociology,* (McMillan Press, London).

CLARK, C. M. (1982), «Antagonism between Achievement and Enjoyment in ATI Studies», *Educational Psychologist* (17), págs. 92-101.

COLAS BRAVO, M. P. (1985), *Los métodos de enseñanza. Su influencia en el rendimiento escolar,* (Promolibro, Valencia).

COOK, T. D. y REICHARDT, CH. S. (1979), *Qualitative and Quantitative Methods in Evaluation Research,* (Sage Publications, Beverly-Hills, London).

– (1980), «¿Cómo puede adaptarse la enseñanza a las diferencias individuales?», en Weisgerber, R. A. (ed.), *Perspectivas de la individualización didáctica.* (Anaya, Madrid), págs. 157-171.

– (1975), «Beyond the Two Disciplines of Scientific Psychology», *American Psychologist* (30), págs. 116-127.

CORNO, L. y SNOW, R. (1985), «Adapting Teaching to Individual Differences among Learners», en Wittrock (ed.) *III Handbook of Research on Teaching*, (McNally, Chicago), págs. 605-629.

CRONBACH, L. J. (1957), «The Two Disciplines of Scientific Psychology», *American Psychologist* (12), págs. 671-684.

CRONBACH, L. J. y SNOW, R. E. (1977), *Aptitudes and Instructional Methods: a Handbook for Research on Interaction* (Irvington/Naiburg, N. York).

GIMENO SACRISTAN, J. (1982), «La integración de la teoría del aprendizaje en la teoría y práctica de la enseñanza», en Pérez Gómez, A. y Almaraz, J., *Lecturas de aprendizaje y enseñanza* (Zero Zyx, Madrid), págs. 465-469.

–. (1985), *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum* (Anaya/2, Madrid).

HUNT, E. (1978), «Mechanics of verbal ability», *Psychological Review* (85), págs. 109-130.

JANICKI, T. C. y PETERSON, P. L. (1981), «Aptitude-Treatment Interaction Effects on Variations in Direct Instruction», *American Educational Research Journal*, 18 (1), págs. 63-82.

JIMENEZ FERNANDEZ, C. (1987a), «Pedagogía Diferencial: Posibilidades y Límites», *Rev. Esp. de Pedagogía* (175), págs. 7-27.

– (1987b), *Cuestiones sobre bases diferenciales de la educación* (UNED, Madrid).

JORESCOB, K. B. y SÖRBOM, D. (1979), *Advances in Factor Analysis and Structural Equation Models*, (M. Magidson, Abt. Books, Cambridge, Massachusetts).

– (1983), *Lisrel I. Users Guide*, (Dept. Statistcs, Univ. of Uppsala).

LOWICK, J. (1986), «Pensamientos del profesor: una contribución al análisis de la complejidad de la enseñanza», en Varios: *Pensamiento de los profesores y toma de decisiones*, (Univ. Sevilla, Sevilla), págs. 1-22.

MARUYAMA, G. M. y WALBERG, H. J. (1982), «Causal Modeling», en Mitzet, H. E. (ed.) o. c., págs. 248-252.

MITZET, H. E. (1982) (ed.), *Enciclopedya of Educational Research*, 5.ª ed., (The Free Press, London).

PEDHAZUR, E. (1982), *Multiple Regresion in Behavioral Research. Explanation and Prediction* (Hilt, Rinehart & Winston, Inc.).

PETERSON, P. L. (1977), «Interactive effects of student anxiety, achievement orientation and teacher behavior on student achievement and attitudes», *J. of Educ. Psychology* (69), págs. 779-792.

– (1979), «Atitud × Treatment Interaction Effects of Teacher Structuring and Student Participation in College Instruction», *J. of Educ. Psychology* (71), págs. 521-533.

– (1982), «Individual Differences», en Mitzet, H. E. (ed.), o. c., págs. 844-851.

PHILLIPS, B. N. (1985), «New Direction in Aptitude-Treatment Interaction Research», en Reynolds, C. R. y Willson, V. L. (eds.), o. c., págs. 241-274.

REYNOLDS, C. R. y WILLSON, V. L. (1985) (eds), *Methodological and Stastical Advances in the Study of Individual Differences* (Plenum Press, London/N. York).

SANCHEZ CARRION, J. J. (1984) (ed.), *Introducción a las técnicas de análisis multivariable aplicadas a las ciencias sociales* (CIS, Madrid).

SNOW, R. E. (1985), «Aptitude-Treatment Interaction Models of Teaching», en Husen, T. y Postlehwait, T. N. (eds.), *The International Enciclopedya of Education*, (Pergamon, Oxford/N. York), págs. 301-305.

STERNBERG, R. J. (1984), «Mechanisms of Cognitive Development: A Componential Approach» en Sternberg, R. J. (ed.), *Mechanisms of Cognitive Debelopment* (Freeman & Co., N. York), págs. 163-186.

– (1985), «Applying Componential Theory to the Study of Individual Differences in Cogniti ve Skills», en Reynolds, C. R. y Willson, V. L. (ed.), o. c., págs. 209-240.

WANG, M. C. y LINDVALL, C. M. (1984), «Individual Differences and School Learning Environments», *Review of Research in Education* (11), págs. 161-225

WILLSON, V. L. (1985), «Analysis of Interactions in Aptitude-Treatment Interaction Research», en Reynolds, C. R. y Willson, V. L., o. c., págs. 275-296.