

## EDUCACIÓN ADAPTATIVA

Mercedes García García<sup>1</sup>  
U.C.M.

Es fácil que estemos de acuerdo en reconocer que la variabilidad está presente en todas las aulas: tanto en los estudiantes, como en los profesores, como en las materias, como en el funcionamiento del grupo, como en las distintas situaciones instructivas planteadas. También parece sencillo ponernos de acuerdo en que la intervención educativa, como proceso sistemático tendente a alcanzar niveles de aprendizaje/rendimiento óptimos, se diseña y desarrolla analizando las características más sobresalientes de cada situación y de cada grupo y, en casos particulares, teniendo en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes. Desde este punto de vista, parece conveniente pensar que toda intervención educativa conlleva cierta adaptación.

Hoy en día el tópico de la *adaptación, o adecuación, o atención a la diversidad* está presente, en el entorno donde trabajamos, como un elemento necesario para lograr la calidad de nuestros procesos educativos. Este reconocimiento incluso ha llegado a la política educativa, que normalmente es el último peldaño de las innovaciones y de las tendencias teóricas. De hecho, la legislación educativa actual propone y recomienda a los centros que sean capaces de llevar a la práctica adaptaciones educativas (en su proyecto curricular, en sus programaciones, en la integración de niños con necesidades educativas especiales...).

El tema de la adaptación supone asumir la diversidad, las diferencias. En el cómo conceptualizamos esas diferencias (diferencias de grupo cultural, diferencias individuales, alta capacidad...) se configuran los distintos enfoques de la Pedagogía Diferencial; en este apartado vamos a centrarnos en las diferencias individuales de los estudiantes.

---

<sup>1</sup> Dpto. M.I.D.E. Facultad de Educación. Pº Juan XXIII s/n —28040 MADRID—.  
e-mail: mergarci@eucmax.sim.ucm.es

Los profesores intentamos responder a las diferencias de nuestros estudiantes, ya sea apoyándonos en sus puntos fuertes, evitando sus dificultades, o eliminando sus errores. En cualquier caso reconocemos que los estudiantes aprenden de diferente manera y es nuestra responsabilidad asegurarles la consecución de los objetivos utilizando los procedimientos más adecuados. En la medida que todos los estudiantes consigan los objetivos podemos pensar que nuestros procedimientos han sido eficaces. Por el contrario, en la medida que aumente el número de estudiantes que no consiguen los objetivos, podemos pensar que algún problema o algún error en nuestro planteamiento o en la implementación ha ocurrido. También podríamos pensar, por qué no, que el problema está en los alumnos, porque no sean capaces, porque carezcan de las competencias necesarias, o porque no estén suficientemente motivados.

El hecho es que las diferencias individuales están presentes en las aulas y han sido objeto de estudio en la investigación pedagógica diferencial y en ellas, precisamente, se centra el enfoque de la Educación Adaptativa.

## **LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA DIFERENCIAL**

En la investigación educativa, las diferencias individuales han estado presente de muy diversa manera. La investigación de carácter experimental las ha considerado fuente de error por lo que ha intentado excluirlas o controlarlas para que no interfirieran en la explicación de los resultados. Por el contrario, las diferencias individuales han sido el centro de estudio de la investigación correlacional o se han incluido como fuente sistemática de variación en la investigación ATI. Es evidente que la Pedagogía Diferencial se ha centrado en los dos últimos puntos. Pero esta línea de investigación es poco frecuente en nuestro área.

La mayoría de estudios diferenciales se centran en conceptualizar y estudiar la diversidad en términos grupales o "especiales" (sexo, cultura, edad, superdotación...)<sup>2</sup>. Está claro que estas líneas de investigación son necesarias e importantes, pero mi propuesta es que también iniciemos con mayor sistematización estudios centrados en aquellas diferencias individuales relevantes en el proceso educativo.

Desde mi punto de vista, entiendo que uno de los problemas principales de la Pedagogía Diferencial se centra en el estudio de la adaptación de los tratamientos educativos a las diferencias de los estudiantes (García, 1991) y que, aunque interesantes la determinación de grupos más homogéneos y la búsqueda de tratamientos diferenciados, las adaptaciones más significativas serán aquellas que se dirijan al estudiante como sujeto individual. En este campo nuestra función será doble, por un

---

2 En la revisión de algunas de las actas más recientes de Seminarios de AIDIPE, Congresos de Pedagogía, Psicología de la Educación, y Evaluación psicológica, así como los artículos de las revistas de investigación educativa RIE y RELIEVE, sólo encontramos tres referencias a la interacción: De Pablos y López (1986); Cardona (1992) y Serrano (1994-95).

lado, debemos conocer cómo se producen y cómo funcionan las adaptaciones educativas para, así, intentar explicar y controlar el aprendizaje y resultados deseados; por otro lado, debemos dirigir y mejorar la práctica docente haciendo que las adaptaciones sean eficaces.

La estrategia metodológica que subyace en el problema de la adaptación a las diferencias individuales es la búsqueda de interacciones significativas y consistentes entre tratamientos y estudiantes. Metodología que se conoce bajo el término ATI (aptitud-tratamiento-interacción) y que como propuesta y como enfoque metodológico cuenta ya con cuarenta años (Cronbach, 1957; Cronbach y Snow, 1977; Snow, 1985). Pero, con todos estos años de estudio y desarrollo ¿qué conocemos sobre el tema concreto de la adaptación educativa?, ¿podemos orientar, nosotros investigadores, a los profesores que se enfrentan con el reto institucional de tener que adaptar la instrucción?, en definitiva ¿hemos desarrollado principios de adaptación válidos y generalizables que expliquen los resultados educativos? Intentaremos responder a alguna de estas cuestiones en las páginas siguientes.

## **PASADO Y PRESENTE DE LA INVESTIGACIÓN A.T.I.**

En 1977, Cronbach y Snow reconocían que ninguna ATI estaba lo suficientemente confirmada como para que pudiera orientar la práctica educativa, a pesar de las numerosas investigaciones desarrolladas bajo este paradigma. Pero el trabajo realizado no fue en vano, la incongruencia entre realidad e investigación, así como los errores detectados sirvieron para proponer posibles vías de actuación que permitieran conocer y explicar mejor las adaptaciones educativas con un fin eminentemente aplicado. Propuestas que iban desde la formulación de una teoría que guiara la investigación al desarrollo de estrategias puntuales del diseño de investigación (resumidas en la tabla 1). No fueron los únicos que revisaron los resultados de la investigación ATI. Durante la década de los 80 vuelve a retomarse alguna que otra vez este tema (Carbo, 1983; Koran y Koran, 1984; Phillips, 1985; Driscoll, 1987; Holloway, 1988; Tobias; 1989).

La investigación bajo el paradigma ATI sigue realizándose, pero ¿se han tenido en cuenta estas recomendaciones? y si, la respuesta fuera afirmativa, ¿hemos mejorado nuestro conocimiento sobre la adaptación educativa?, ¿podemos aplicar este conocimiento en la escuela? Veamos que ha pasado con la teoría, las aptitudes, los tratamientos y la metodología durante estos últimos años para así conocer dónde estamos y hacia dónde los investigadores educativos “diferenciales” deberíamos dirigir nuestros esfuerzos.

## **LA TEORÍA: EDUCACIÓN ADAPTATIVA**

El enfoque que ha ido recogiendo y sistematizando el conocimiento producido por las interacciones analizadas es lo que hoy se denomina en el ámbito anglosajón *Educación Adaptativa*, término que sustituye al de Educación Individualizada; es decir, supo-

Tabla 1

PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN LA INVESTIGACIÓN ATI REALIZADA DURANTE LAS DÉCADAS SETENTA Y OCHENTA

PROBLEMAS	RECOMENDACIONES
La falta de base teórica	<p>Formular teorías de adaptación educativa que dirijan la investigación, generen hipótesis, prioricen las fases y secuencien el conocimiento. Intenten explicar qué características de las personas interactúan con qué características de los métodos educativos, se reúna progresivamente un cuerpo de conocimiento consistente y válido.</p>
La determinación de qué aptitud es pedagógicamente relevante y cómo medirla	<p>Utilizar constructos de características personales que diferencien a los sujetos en el tratamiento y en la forma de realizar las tareas de aprendizaje, determinando cuáles facilitan unos buenos resultados y cuáles son responsables de las bajas puntuaciones.</p> <p>Rentabilizar el esfuerzo de la investigación incluyendo con carácter exploratorio en el diseño junto a la aptitud central: una o más medidas de habilidad general, conocimiento previo, y datos de la historia personal y académica del sujeto.</p> <p>Por supuesto, medir válida y fiablemente.</p>
La mala operativización de la variable tratamiento, la elección de niveles poco diferenciados, la brevedad y artificialidad de la intervención	<p>Es necesario buscar una taxonomía de situaciones instructivas, una tipología útil de los tratamientos eficaces para cada área de conocimiento que se estén desarrollando en la práctica real, que puedan ser juzgados <i>a priori</i>, y que se apliquen durante suficiente tiempo como para que los alumnos se hayan familiarizado con ellos.</p> <p>Así mismo se deben incorporar medidas durante el proceso, para registrar las variaciones producidas durante la implementación de la intervención.</p> <p>Hay que evitar contrastar métodos definidos sólo por su etiqueta, es necesario especificar extensamente sus características y elegir los tratamientos cuidadosamente en función de las aptitudes incluidas.</p>
Vinculación de los resultados a contextos específicos e incapacidad de generalizar los resultados.	<p>La práctica escolar es flexible y sensible a las características de cada contexto y situación instructiva. Es difícil encontrar situaciones idénticas por lo que se hace difícil la réplica y, en consecuencia, la generalización.</p> <p>Habrà que analizar cada situación concreta, describir todas las circunstancias y sucesos del aula y utilizar los principios de adaptación formulados en la teoría para orientar el diseño de las adaptaciones.</p> <p>En cuanto a los resultados, se deben acumular estudios con las mismas variables, anotar la presencia y ausencia de un efecto, observar las concordancias y los resultados contradictorios.</p> <p>En cualquier caso, en el estado actual de ATI no debe pretenderse la generalización de los resultados sino, más bien, la validación de unos principios, de carácter local, puesto que sólo servirán para aquellos contextos similares a las circunstancias y sucesos de la adaptación probada.</p>

ne la búsqueda y mejora del ajuste de la enseñanza al perfil individual de los estudiantes en contextos escolares regulares<sup>3</sup>.

Desde la perspectiva de la Educación Adaptativa, lograr los resultados esperados depende de (Snow, 1997): el perfil individual, el ajuste de la instrucción al perfil individual, el tipo de objetivo y la situación instructiva particular. Por consiguiente, la Educación Adaptativa parte de los siguientes *supuestos*:

- el aprendizaje es un proceso complejo, multivariado y dinámico (Doyle, 1979; Bennett et al., 1986) que no sólo depende de qué y cómo se enseña sino que está relacionado con las características del estudiante (con lo que percibe y procesa) y con la situación instructiva (en particular, con la dificultad o complejidad de la tarea instructiva).
- el perfil individual se define en términos de aptitud o complejo aptitudinal (Snow y Lohman, 1984; Corno y Snow, 1986; Snow y Yalow, 1988) y se refiere a cualquier característica del estudiante que se manifiesta antes, durante y después de la intervención. Las aptitudes deben caracterizarse por ser buenas predictoras de la cantidad y variedad del aprendizaje al mismo tiempo que estar relacionadas con el tipo de tratamiento educativo.
- el ajuste de la instrucción se relaciona con el grado de apoyo instructivo o mediación y se operacionaliza en términos de estructura, complejidad, control y novedad (Snow y Yalow, 1988). Se hipotetiza que ante temas nuevos o complejos los tratamientos con mayor mediación se ajustarían a los estudiantes de baja aptitud, mientras que los tratamientos de menor mediación se ajustarían a los de alta aptitud (Phillips, 1985; Corno y Snow, 1986; Phillips, 1989).
- la eficacia de un tratamiento supone beneficiar a todos los estudiantes individualmente en contextos regulares de aula (Corno y Snow, 1986).
- los resultados sólo tienen validez para un determinado contexto.

## **APTITUD: DIFERENCIAS ENTRE- E INTRA- INDIVIDUALES**

Aptitud es un término amplio que utiliza la Educación Adaptativa para referirse a las diferencias de los estudiantes y que incluye cualquier característica, cultural e individual, que informe sobre cómo será su aprendizaje o su rendimiento educativo (Corno y Snow, 1986). Es de carácter situacional puesto que van a constatarse diferencias intra-individuales en función de la tarea a realizar y del ajuste instructivo:

*las diferencias aptitudinales de los alumnos siempre se consideran una función de la interacción entre personas y situaciones y no sólo como características personales. (...) Cuando las aptitudes del estudiante están bien ajustadas a la situación instructiva hay un progreso en su aprendizaje, cuando no están bien emparejadas,*

---

3 Aunque en ciertos campos se entiende por Educación Adaptativa la política y sistemas de integración escolar frente a la de segregación de los alumnos con necesidades educativas especiales, lo voy a utilizar en los términos empleados por autores como Glasser o Snow y sus colaboradores (Glasser, 1977; Snow y Lohman, 1984; Corno y Snow, 1986).

*el aprendizaje es difícil o falla por completo. (...) Los profesores que parten de este enfoque explican el éxito o fracaso por la interacción estudiante-situación en lugar de atribuírselo únicamente al estudiante. (Snow, 1997, pp. 356-7)*

En la revisión de Cronbach y Snow (1977) las variables que, principalmente, han producido interacciones significativas, utilizando la puntuación media del curso como criterio, fueron la *capacidad general* (más que las capacidades específicas) y el *nivel de conocimiento previo*.

Actualmente, el *factor G* sigue siendo una buena aptitud diferencial (Snow, 1997) puesto que parece estar significativamente relacionado con el aprendizaje en muchas situaciones educativas dentro del aula, especialmente cuando el aprendizaje es difícil o cuando la enseñanza tiene algo de incompleta, desestructurada, nóvel o compleja. Así, como se puede observar en la tabla 2, parece que los tratamientos totalmente elaborados o estructurados beneficiarían a los de menor capacidad mientras que los tratamientos que dejan al estudiante la responsabilidad de elaborar, organizar y dirigir su propio aprendizaje beneficiarían a los de capacidad más alta (Snow y Yalow, 1988):

RESULTADOS ESPERADOS		
DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO	BAJA G	ALTA G
Colocar el peso del procesamiento de la información en el alumno	—	+
Utilizar explicaciones elaboradas o poco usuales	—	+
Plan de estudio nuevo	—	+
Incluir métodos o preguntas de descubrimiento	—	+
Estimular la autodirección del alumno	—	+
Poco estructurado o permisivo	—	+
Relevancia de la comunicación verbal	—	+
Ritmo rápido	—	+
Proporcionar los pasos mínimos de la enseñanza programada para que los alumnos lo elaboren	—	+
Proporcionar claves en los materiales difíciles	—	+
Reducir el peso del procesamiento de la información	+	0
Proporcionar todos los elementos esenciales mediante enseñanza programada	+	0
Simplificar o descomponer la tarea	+	0
Proporcionar textos redundantes	+	0
Sustituir la palabra por otros medios	+	0
Utilizar demostraciones, modelos o simulaciones simplificadas	+	—
Variar el formato de la enseñanza programada	?	?
Incluir preguntas intercaladas	?	?
Utilizar presentaciones gráficas y diagramas	?	?
Utilizar medios televisivos especializados	?	?

**Tabla 2. RESUMEN DE LAS HIPÓTESIS ATI QUE RELACIONAN LA CAPACIDAD GENERAL (G) CON DIVERSOS TRATAMIENTOS INSTRUCTIVOS:** — malo; + bueno; 0 inseguro; ? irrelevante (tomado de Snow y Yalow, 1988, p. 845)

Junto a la capacidad general, otros buenos predictores del éxito académico parecen ser la *motivación de logro*, la *ansiedad*, los *estilos cognitivos* y los *estilos de aprendizaje* (Snow, 1980; Corno y Snow, 1986; Sarason, 1987; Tobias, 1989). Pero no se trata de proponer un listado de variables pedagógicamente significativas; se trata más bien de comprender la heterogeneidad de la persona en su globalidad (Entwistle, 1995).

En esta línea se formulan las diferencias individuales en términos de lo que se denomina *complejo aptitudinal* (Corno y Snow, 1986) o *módulos contextuales adquiridos* (Bereiter, 1990). En situaciones reales, los efectos no pueden atribuirse sólo a una única aptitud si no que son el resultado de un conjunto de procesos cognitivos, destrezas, hábitos y actitudes (Corno y Snow, 1986). El complejo aptitudinal no es estable en el individuo, si no que se modifica y cambia en función de la tarea o situación instructiva planteada. Este constructo, en consecuencia, permitiría explicar las diferencias intra-individuales, el porqué un estudiante realiza bien un determinado tipo de tareas y peor otro diferente, y en el marco de la Educación Adaptativa por qué un estudiante necesita una mediación instructiva diferente en ocasiones diversas.

En la investigación ATI de los años 80-90 que hemos revisado parece que las variables de aptitud utilizadas son más informativas y están mejor seleccionadas que en la investigación anterior. En primer lugar, se han incluido más variables vinculadas al campo afectivo como: *miedo al fracaso* (De Leeuw, 1983; Kamsteeg y Bierman, 1989), *temperamento* (Kimball et al., 1984), *motivación de logro* (De Leeuw, 1983; Schonwetter, 1994). En segundo lugar, se han utilizado variables que sintetizan los componentes cognitivos y afectivos de la aptitud, como por ejemplo el uso del *Estilo Cognitivo* ya sea de forma única (Owie, 1983; Strawitz, 1984; Riddle, 1992; Riding y Sadler-Smith, 1992; Ridings y Watts, 1997) o en combinación con otras variables cognitivas (Fields, 1985) o afectivas (De Leeuw, 1983). En cuanto a los resultados ATI, sólo cuando se ha utilizado de forma única se han hallado algunas interacciones significativas.

Por otro lado, también se utiliza con frecuencia la variable *conocimiento previo*, utilizada sola (Kimball, 1984), acompañada de variables cognitivas (Veenman y Elshout, 1994) o junto a variables afectivas (Schonwetter et al., 1994). Otras variables cognitivas utilizadas, aunque en menor número de ocasiones, son la *habilidad general* (Swanson, 1990), la *visualización espacial* (Kiser, 1990) y la *aptitud analítica-espacial* vs. *analítica-verbal* (Lohman, 1984). Por último, la investigación ATI también ha utilizado como aptitud puntuaciones factoriales de características cognitivas relacionadas con el rendimiento derivadas de análisis de componentes principales (Federico, 1984) o de análisis cluster para identificar grupos similares (Mafokozi, 1995; Milne et al., 1997).

Entonces, parece que podemos decir que la tendencia de la investigación ATI revisada sigue alguna de las recomendaciones teóricas porque operativizan las diferencias de aprendizaje de los estudiantes, no sólo a través de sus componentes cognitivos, sino incorporando componentes afectivos que parecen iniciar, dar fuerza y mantener el procesamiento cognitivo de los estudiantes, reforzando la hipótesis de que *los estudiantes motivados pasan más tiempo en las tareas y, en consecuencia, suelen rendir mejor* (Anderson, 1981; Tobias, 1989). Y se empiezan a utilizar *aptitudes complejas*, producto de la combinación de varias variables significativas para el aprendizaje (Shlechter et al, 1992; Mills y Ragan, 1994; Milne, 1997) de acuerdo con la propuesta

teórica de buscar complejos aptitudinales, variables que son más informativas y propedeúicas del aprendizaje.

De todas formas, la riqueza de la aptitud elegida para adaptar la intervención está en manos del **diagnóstico**. Un diagnóstico simple, es decir, de una sola habilidad puntual elegida porque es fácilmente medible, llevará a adaptaciones puntuales y difícilmente generalizables a otras situaciones. En la medida que puedan seleccionarse aptitudes que diferencien a los sujetos en cuanto a su aprendizaje según el método utilizado y que pueda observarse cómo evoluciona a través de los procesos instructivos seguidos, podremos utilizar la aptitud según es concebida por la teoría adaptativa. Bajo esta perspectiva, se considera que un instrumento diagnóstico debe estar diseñado para facilitar la prescripción educativa, es decir, la toma de decisiones sobre qué tratamiento utilizar en función de la situación y del estudiante particular. Hoy en día, parece que existen técnicas de diagnóstico viables (Mislevy, 1993) cuya presentación ya fue objeto de otra ponencia y debate en nuestro foro (De la Orden et al., 1993). En cualquier caso, estos avances deberían repercutir en la investigación ATI actual utilizando, como aptitud, los procesos cognitivos empleados por los estudiantes para resolver tareas específicas, utilizando tests diagnósticos para la instrucción.

Ejemplos de un buen impulso de la metodología ATI, en términos reales y potenciales, son los que se están desarrollando en Europa. La primera, se refiere a los estudios del grupo holandés coordinado por Veenman y Elshout (1995) que, apoyados en los trabajos y recomendaciones teóricas y empíricas previas, inician y desarrollan un conjunto de estudios que siguen la investigación ATI más clásica. La segunda tendencia, se refiere a las investigaciones europeas sobre diferencias individuales y contexto educativo (Enstwistle, 1995) y que podríamos considerar un buen complemento y avance para la investigación ATI clásica. En estos trabajos las diferencias individuales se conceptualizan y miden como complejos aptitudinales con peso cognitivo (Ribaupierre y Rieben, 1995; Weinert y Helmke, 1995) o volitivo (De Corte, 1995; Lehtinen, 1995). Además, son estudios que destacan la relación entre los componentes cognitivos y afectivos de las diferencias individuales, midiendo: inteligencia (fluida y/o cristalizada), destrezas mentales, comprensión lectora, razonamiento, motivación para aprender, autoconcepto académico, disposición hacia el aprendizaje (De Corte, 1995; Lehtinen et al., 1995; Weinert y Helmke, 1995). Es decir, estudian organizaciones coherentes de estructuras cognitivas, conativas y afectivas de los estudiantes relacionadas con situaciones reales (Entwistle, 1995; Lehtinen et al., 1995) además de utilizar procedimientos diagnósticos viables en situaciones de aula. Por otra parte, presentan estudios longitudinales que destacan la importancia de las diferencias individuales en las historias de aprendizaje de los estudiantes y cómo éstas moderan los efectos de las diferencias instructivas (Lehtinen et al., 1995; Ribaupierre y Rieben, 1995). Por todas estas razones, todas ellas coherentes con la teoría adaptativa, parece lógico pensar que esta línea debería incorporarse a la investigación ATI más clásica.

Pero para la teoría adaptativa las aptitudes no sólo están presentes en la entrada y proceso instructivo, también deben manifestarse a la salida de la intervención. Es decir, los **objetivos** deberían estar formulados en términos de aptitud (Corno y

Snow, 1986) y ser evaluados en términos de relevancia y dificultad para los estudiantes.

En la investigación ATI la variable resultado por excelencia sigue siendo el rendimiento académico, aunque sólo en un caso se mida mediante prueba estandarizada (Kimball et al., 1984). El resto consiste el rendimiento de diversas materias (Owie, 1983; Kiser, 1990; Swanson, 1990; Strom et al, 1991; Shute, 1992) o en términos de dominio de conceptos (Fields, 1985; Kamsteeg y Bierman, 1989; Veenman y Elshout, 1994). Algunos estudios combinan rendimiento y aspectos actitudinales o motivacionales (Riddle, 1992; Schonwetter et al., 1994). En menor medida se utilizan como variables de resultado la preferencia (Schlechter et al., 1992; Riding y Watts, 1997); el razonamiento (De Leeuw, 1983); las conductas de aula (Lindvall, 1995); y la retención y/o transferencia (Strawitz, 1984; Riding y Sadler-Smith, 1992; Lindvall, 1995). La investigación ATI debe seguir trabajando en esta línea, buscando variables-resultado que sean coherentes con las aptitudes presentes en los objetivos generales de las distintas etapas del sistema educativo. Para ello parece necesario plantearse el estudio a medio y largo plazo, donde este tipo de aptitudes pueda manifestarse.

## **TRATAMIENTOS EDUCATIVOS EFICACES: COMPONENTES DIFERENCIA-DORES Y AJUSTE INSTRUCTIVO**

La educación Adaptativa contempla dos tipos de intervenciones. Una, sería el entrenamiento de procesos cognitivos, la otra, sería la intervención ajustada al perfil individual de los estudiantes. La primera ya fue objeto de otra ponencia en AIDIPE (Bartolomé et al., 1993) por lo que nos centraremos en la segunda.

La Educación Adaptativa parte del supuesto de que no hay un único método eficaz para todos los estudiantes, la eficacia del tratamiento educativo depende, por un lado, del grado de ajuste de la intervención educativa a las necesidades y demandas del estudiante y, por otro lado, de la situación instructiva.

La teoría adaptativa asocia las diferencias en los resultados educativos al grado de apoyo instructivo que el método ofrece al estudiante en función de los procesos cognitivos que necesite poner en juego para realizar una tarea determinada; es decir, parece que las diferencias entre estudiantes relacionadas con los métodos educativos no se deben tanto al método en su conjunto, como a sus componentes y a la demanda aptitudinal que le requiere al estudiante (Corno y Snow, 1986). Parece que los **componentes diferenciadores** de los métodos de enseñanza se relacionan con la novedad, la complejidad y la cantidad de instrucciones o estructura guiada (Snow, 1980; Snow, 1987), entonces para poder predecir el rendimiento de un estudiante sería necesario analizar los componentes diferenciadores de los métodos utilizados en el aula, además de las aptitudes individuales. Así, se podría predecir el grado de ajuste del tratamiento al estudiante, partiendo de la hipótesis de que los tratamientos totalmente elaborados o estructurados producen pendientes menores que los tratamientos que dejan al estudiante la responsabilidad de elaborar, organizar y dirigir su propio aprendizaje, y

que este último tipo de tratamiento produciría pendientes mayores, perjudicando a los de más baja aptitud (Lohman y Snow, 1984; Snow y Yalow, 1988; Snow, 1997).

De todas formas los **ajustes** sólo deben emprenderse cuando se conoce o se supone que el tipo de tarea o problema a solucionar tiene una alta probabilidad de diferenciar los resultados de los alumnos y que este tipo de efecto no sea deseable como producto educativo (como sucede con los objetivos generales del sistema educativo o los de cualquier materia obligatoria). Por el contrario, habrá situaciones instructivas en las que el esfuerzo de la adaptación será, en principio, innecesario (por ejemplo cuando se quiere potenciar talentos específicos o cuando los resultados son positivos para todos los alumnos). Por otra parte, hay elementos instructivos que son eficaces o benefician a todos los estudiantes (Fraser et al., 1987; Walberg y Wang, 1987; Rosenshine y Stevens, 1990).

El conocimiento base para adaptar la instrucción a las características de los estudiantes parte de la investigación ATI. Este tipo de investigación asume que los métodos instructivos inducen a los estudiantes a usar procesos aptitudinales diferentes (Tobias, 1989). La utilización de un método, por una parte, favorecería el aprendizaje y la consecución de buenos resultados en aquellas personas cuyo perfil aptitudinal se ajustara al del método instructivo y, por otra parte, podría favorecer el desarrollo de nuevas aptitudes como resultado de ejercitarlas, en aquellas personas que no se ajustaran al perfil aptitudinal del método. Es decir, los métodos favorecen a un determinado tipo de estudiantes a la vez que son capaces de desarrollar aptitudes necesarias para el aprendizaje. Por ejemplo, a priori, los métodos abiertos, como los de descubrimiento, pueden producir diferencias entre los alumnos de alta y baja aptitud, porque mientras que los alumnos de alta aptitud suelen realizar bien las tareas incluso en situaciones donde lo que hay que hacer y el cómo hacerlo no están muy claras, este tipo de situaciones suele ser demasiado complejo y desestructurado para los de menor aptitud. Pero al mismo tiempo, este trabajo exige que el estudiante ponga en funcionamiento aptitudes, estrategias de búsqueda, análisis, organización de la información, interpretación, etc.; es decir, hace ejercitar procesos cognitivos necesarios e importantes para todos los estudiantes (ya sean de aptitud baja o alta) por lo que, a la larga, si no se utilizaran estos métodos se producirían diferencias importantes entre los estudiantes de alta y baja aptitud. De ahí que se plantee la necesidad de formular los objetivos a largo plazo en término de aptitudes y determinar en cada caso qué estrategia de ajuste/desajuste utilizar. En principio, la enseñanza debería utilizar las estrategias instructivas que se *emparejaran* al perfil individual del estudiante. Pero, también deberían incluirse estrategias *desemparejadas* como complemento, de forma que se promoviera en todos los estudiantes un trabajo mental más activo. Además parece que el emparejamiento se relacionaría más con un buen rendimiento inmediato mientras que el desemparejamiento posiblemente fuera mejor para la consecución de aptitudes a largo plazo (Snow, 1997).

Junto al ajuste y al perfil del estudiante, hemos dicho que la eficacia de un método depende de la situación instructiva y, concretamente, de los objetivos planteados. Los objetivos no sólo definen el tipo de aprendizaje que el estudiante debe lograr, si no que también, llevan implícita la conducta cognitiva o aptitud que se quiere desarrollar

(concepto, aplicación, construcción...) y que se plantean operativamente en los problemas cognitivos formulados en las tareas de aprendizaje. Esto es, objetivos y tareas/problemas de aprendizaje están estrechamente relacionados de forma que *diferentes categorías de problemas y diferentes metodologías llevarán a diferente tipo de conocimiento y destreza* (Dijkstra, 1997, p. 4). Debemos tenerlo en cuenta para diseñar entornos que favorezcan todo tipo de resultados, dando oportunidad a todos los estudiantes de lograr aptitudes de alto nivel cognitivo. Es por esta razón que debemos ajustar la intervención no sólo simplificando o secuenciando la tarea en pequeños pasos (reduciendo el nivel cognitivo de las tareas) si queremos que los estudiantes de aptitud baja ejerciten el aprendizaje de construcción mediante métodos exploratorios y de experimentación. La meta de cualquier proceso instructivo a largo plazo debe ser dirigir el aprendizaje de todos los estudiantes para que la mayoría sean capaces de realizar todo tipo de tareas con problemas cognitivos diferentes (Rohrkemper y Corno, 1988). Es aquí donde está la dificultad de lograr el equilibrio entre ajustar el tratamiento a las aptitudes del estudiante de forma que consiga los resultados esperados, al mismo tiempo que lograr aptitudes de aprendizaje de alto nivel. Quizás se consiguiera utilizando, progresivamente con los estudiantes de menor aptitud, estrategias de menor mediación instructiva para lograr un aprendizaje más activo y que permitieran al estudiante tomar más responsabilidad en su propio aprendizaje (Corno y Snow, 1986; Rohrkemper y Corno, 1988). Dijkstra (1997) recomienda analizar las tareas de los objetivos de aprendizaje y desarrollar estrategias de enseñanza que vayan de lo simple (o aprendizaje más pasivo mediante ejemplos) a estrategias más complejas que supongan aprendizaje exploratorio y experimentación. Estos pasos deben ser previos a la determinación de las variables de la investigación ATI y deben ayudar a la hora de elaborar diseños donde puedan ser analizados los efectos de los cambios de secuencia y ajustes realizados.

En cuanto a la elección del tratamiento en la investigación ATI reciente parece que está más relacionado con la teoría sobre ajuste instructivo. La mayoría de intervenciones se seleccionan y diferencian en términos de estructura, claridad y/o control, manifestándose interacciones significativas, principalmente de tipo ordinal, en la dirección teórica propuesta: los estudiantes de menor aptitud se benefician de intervenciones más estructuradas mientras que este tipo de intervención no suele influir en el aprendizaje de los de mayor aptitud (Barclay, 1983; Kamsteeg y Biurman, 1989; Swanson, 1990; Riding y Sadler-Smith, 1992; Schonwetter et al., 1994; Veenman y Elshout, 1994; Lindvall, 1995; Riding y Watts, 1997). Una línea muy interesante aunque menos frecuente quizás por su dificultad, es la elección de alternativas bien diferenciadas (De Leeuw, 1983; Strawitz, 1984; Shute, 1992) que hacen poner en juego a los estudiantes aptitudes diferentes para lograr los mismos resultados y en los que se manifiestan, generalmente, interacciones significativas.

También hay estudios que eligieron tratamientos más generales, como enseñanza centrada/no centrada en el estudiante (Strom et al. 1991) o donde no hay gran diferenciación entre las alternativas (Fields, 1985). Como la teoría preveía, no se manifiestan interacciones, exceptuando el estudio de Kimball et al. (1984) que utiliza como

tratamiento la enseñanza de recuperación extra diaria vs. no intervención, diferenciación poco relevante desde el punto de vista de la Educación Adaptativa.

Y, finalmente, otros tratamientos utilizados podríamos resumirlos en formato de trabajo (individual vs. pequeño grupo) (Riddle, 1992; Shlechter et al., 1992); y tipo de material (Riding y Watts, 1997) con resultados de interacción variados.

En la corriente europea la adaptación de la enseñanza está presente como un componente instructivo relacionado con la calidad (De Corte, 1995; Weinert y Helmke, 1995) pero carece de una buena operativización.

En definitiva, la investigación ATI que ha seguido las recomendaciones de los estudios anteriores y se encuadra en la Teoría Adaptativa, parece que está encontrando resultados consistentes, tendentes a confirmar que los tratamientos más estructurados, los que ofrecen más ayuda o medios se ajustan a los estudiantes de más baja aptitud, y los tratamientos menos estructurados, como los abiertos e inductivos, se ajustan a los de mayor aptitud.

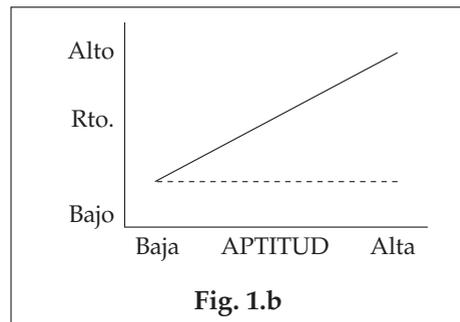
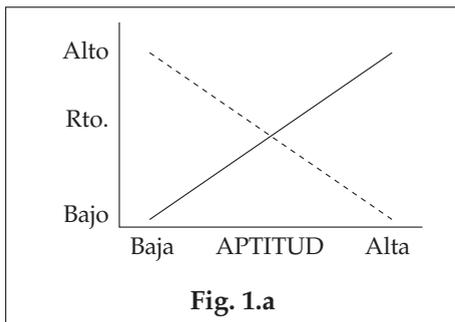
## **ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN APTITUD-TRATAMIENTO: TRATAMIENTOS QUE BENEFICIAN Y TRATAMIENTOS QUE PERJUDICAN A LOS ESTUDIANTES**

Si partimos de la afirmación de que ningún tratamiento beneficia a todos los estudiantes por igual, entonces estamos admitiendo la necesidad de analizar sistemáticamente las posibles interacciones entre diferentes elementos de la instrucción (métodos, materiales, refuerzos, etc.) y diferentes tipos de estudiantes, de forma que los resultados hallados nos permitan tomar decisiones sobre cómo adaptar la intervención a las características de los estudiantes. Los estudios ATI (interacción aptitud-tratamiento) han mostrado que las relaciones aptitud-resultado varían en función de las variables de tratamiento instructivo y que las diferencias aptitudinales existen antes, actúan durante y se producen por la instrucción (Snow, 1980).

Hay interacción aptitud-tratamiento cuando un tratamiento instructivo es significativamente mejor para un tipo de estudiantes mientras que otro tratamiento alternativo es significativamente mejor para otro tipo diferente de estudiantes. La interacción puede observarse en la obtención de rectas de regresión no paralelas (Cronbach y Snow, 1977; Snow, 1985). Cada tratamiento instructivo supone una recta de regresión diferente al incluir diferencias individuales entre-estudiantes relevantes para una determinada situación instructiva.

Básicamente se pueden obtener dos tipos de interacción, la llamada *disordinal* (fig. 1.a), cuando las rectas de regresión interseccionan dentro del rango aptitudinal considerado, y la interacción *ordinal* (fig. 1.b), cuando las rectas de regresión son significativamente diferentes una de otra, siendo una superior en el rango aptitudinal considerado. La conclusión que se deriva de estos resultados y la consiguiente toma de decisiones educativas varía si utilizamos un enfoque ATI o uno tradicional (Koran y Koran, 1984). En el caso de una interacción disordinal, la investigación experimental tradicional concluiría, seguramente, con la no diferencia entre-tratamientos educativos mientras que la investigación ATI observaría grandes diferencias entre los tratamien-

tos y, en consecuencia, propondría la mejora del rendimiento asignando un tratamiento diferente a cada tipo de estudiantes. Lo mismo sucedería en una interacción ordinal, mientras que la investigación más tradicional podría concluir que el tratamiento A (línea continua) es mejor que el B (línea discontinua) para todos los estudiantes, en cambio la investigación ATI observaría la diferencia entre tratamientos sólo para un determinado tipo de estudiantes.



Quisiera destacar la diferencia entre perjudicar y no mejorar que se deriva de resultados de interacciones disordinales y ordinales. Mientras que en la interacción disordinal cada tratamiento beneficia a un tipo diferente de estudiantes y perjudica al otro grupo (en términos de obtener peores resultados al compararlo con el otro método), en la interacción ordinal, un tratamiento beneficia a un tipo de alumnos pero no perjudica, aunque tampoco beneficia ni mejora el rendimiento, al otro tipo de estudiantes al compararlo con el otro método instructivo. Estos resultados y las decisiones tomadas tienen repercusiones, además, en el coste de la adaptación.

Si somos conscientes de las diferencias entre tratamientos según tipos de aptitud *pedagógicamente significativas*, podemos comprender que la elección de un único método, aunque significativamente sea mejor que otro para la media del grupo, pudiera repercutir negativamente en algún tipo de estudiantes. Conocidas las consecuencias, suponemos un mejor control a la hora de decidir el tratamiento y la observación sistemática de los posibles *efectos secundarios*. Como afirmaban Snow y Lohman (1984, 358-359):

*(...) las comparaciones de tratamientos educativos, incluyendo las evaluaciones de programas, deberán incorporar pruebas de hipótesis ATI plausibles con el fin de interpretar adecuadamente las conclusiones sobre los efectos principales prometidos. Cualquier medio de aprendizaje puede ser estimulante para algunos estudiantes y pobre para otros. La investigación de diseños instructivos debería utilizar siempre lo que conoce sobre las diferencias individuales al objeto de determinar para quién es apropiado un método instructivo particular y para quién no lo es.*

A pesar de las reiteradas advertencias, la interacción no ha sido sistemáticamente analizada en la investigación educativa y aunque la investigación bajo en enfoque ATI sigue realizándose, es menos frecuente de lo que cabría esperar (por ejemplo, sólo 33 referencias se incluyen en el descriptor *Aptitud treatment interaction* de la base ERIC de las sólo una minoría son investigaciones primarias como puede observarse en el anexo). Las técnicas de análisis de varianza, a pesar de los argumentos en contra, siguen siendo las más utilizadas y, normalmente, sin grupos extremos, ni muestras grandes. Tampoco se suelen incorporar análisis descriptivos ni gráficas. Es decir, las recomendaciones en este campo no se han tenido en cuenta por lo general. De hecho, las interacciones con este tipo de análisis siguen teniendo dificultades de ser significativas y cuando surgen suelen ser de tipo ordinal.

Sin embargo, la incorporación de nuevos enfoques y metodologías introducidas en los últimos años parece facilitar la comprensión y manifestación de las interacciones entre aptitudes y tratamientos. Esta tendencia se refleja en la utilización de enfoques mixtos (Kamsteegt y Bierman, 1989; Veenman y Elshout, 1994), metodologías cualitativas (Veenman y Elshout, 1994; Lindvall, 1995) y modelos de ecuación estructural (Schonwetter et al, 1994; Riding y Watts, 1997). Hecho curioso es la diferente conclusión que se deriva de los datos utilizando datos cuantitativos y cualitativos en cuanto a la interacción, permitiendo rechazar la presencia de interacciones en el primer caso y aceptarlas en el segundo (Kamsteeg y Bierman, 1989). Las potencialidades y aportaciones de estas técnicas en la investigación sobre diferenciación educativa fue objeto de una ponencia anterior (García, Gil y Rodríguez, 1993) y, pienso que deben ser el complemento necesario a la investigación ATI más clásica.

En cualquier caso, la investigación ATI no puede sustituirse; en primer lugar, porque no puede desecharse algo sin ser utilizado; en segundo lugar, porque la finalidad de la investigación ATI, hoy más que nunca, sigue vigente: *emparejar los métodos instructivos a las características relevantes de los estudiantes*. Para aquellos que puedan pensar que ya está obsoleta, les recomiendo revisen de nuevo los artículos más clásicos. Lo que debe mejorarse es el análisis de la interacción, es decir, incorporar nuevas metodologías y técnicas que sustituyan a los modelos de análisis de varianza con el objeto de detectar ajustes significativos entre características instructivas y características aptitudinales. Y es en este contexto donde surge la necesidad de utilizar enfoques multimétodo: estudios correlacionales, estudios de caso, estudios observacionales, análisis cualitativos de datos de entrevistas, análisis de regresión, análisis de secuencias temporales, análisis causales, modelos jerárquico lineales, ... y, sobre todo, la necesidad de mejorar los enfoques teóricos y metodológicos para analizar el aprendizaje y las interacciones A-T en situaciones reales (Lehtinen et al., 1995).

## **A MODO DE CONCLUSIÓN: DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE DIRIGIR NUESTROS ESFUERZOS**

Retomando la cuestión que dirige esta ponencia, parece que hoy se han dado algunos pasos en firme y podemos afirmar que el conocimiento de la adaptación educati-

va es mejor que hace veinte años. Primero porque existe un marco teórico que intenta explicar el ajuste entre tratamiento y aptitud y, en consecuencia, dirigir la observación y predicción educativa diferencial. Estamos hablando de la Educación Adaptativa, seguramente no es la única teoría pero parece ser válida y satisfactoria en la predicción de las adaptaciones educativas individuales. Y, segundo, porque existe un cuerpo de investigación desarrollado a partir de este contexto teórico que parece confirmar algunas de las hipótesis explicativas de la Teoría Adaptativa.

Por otro lado, es susceptible de mejorar puesto que la evolución que han sufrido las ciencias o disciplinas en las que se apoya (psicología diferencial, psicología del aprendizaje, diagnóstico educativo, didáctica, métodos de investigación...) predice una orientación metodológica más adecuada y precisa, lo cual supone una mayor posibilidad de estudio de los procesos de aprendizaje y de aula, como ya se ha puesto en evidencia.

Como hemos ido apuntando en páginas precedentes, el avance de la Educación Adaptativa precisa de: a) el diagnóstico de complejos aptitudinales relacionados con el aprendizaje en diversas situaciones instructivas; b) el análisis de las tareas de aprendizaje utilizadas en el aula, en términos de complejidad-simplicidad y aptitudes asociadas; c) el análisis de los métodos educativos utilizados en distintas áreas curriculares, en términos de mediación y aptitudes asociadas; d) el desarrollo y uso de nuevas técnicas de análisis de la interacción entre aptitudes y tratamientos; e) la utilización de enfoques multimétodo; y f) el planteamiento de estudios longitudinales que permitan conocer los efectos de las adaptaciones a medio y largo plazo.

Pero para que la investigación de la adaptación se desarrolle y sea útil a la práctica educativa, será necesario unificar esfuerzos, trabajar dentro de las aulas y con equipos cooperativos:

La misma riqueza de estos diseños normalmente desborda el desempeño individual. Se necesitan personas preparadas en distintos campos (cognitivo, diferencial, metodológico, diagnóstico, didáctico...) para que se pueda avanzar. Es positivo integrar las nuevas metodologías y técnicas en el desarrollo y validación de los principios de la Educación Adaptativa, lo que conlleva trabajar con equipos de expertos en distintas subáreas y práctica escolar, unificando esfuerzos.

Trabajar en entornos reales hará que nuestra investigación repercuta en la mejora de las adaptaciones en las aulas, integrando en el equipo de investigación a profesores con experiencia en distintos niveles educativos y diferentes áreas curriculares. Es necesario registrar las experiencias de adaptación diaria e identificar para cada caso: materia, tiempo, lugar, problemas surgidos, estrategias meta-cognitivas utilizadas por el alumno, etc. Para ello el profesor necesita tiempo, ayuda, formación, recursos y un equipo que apoye. Por otra parte, es necesario el conocimiento y la sistematización de las adaptaciones llevadas a la práctica, valorar la eficacia de las adaptaciones en cada contexto y, por último, buscar repeticiones en contextos similares y diferentes que nos permitan formular hipótesis a contrastar posteriormente; por ello, la presencia de agentes más externos a la escuela también es importante. Es decir, la investigación cooperativa o colaborativa (Bartolomé y Anguera, 1990; Briscoe y Peters, 1997) en el tema de la adaptación educativa cobra todo su sentido.

En definitiva, se necesitan equipos de investigación que trabajen juntos aportando su diversidad en conocimiento y experiencia pero con un mismo objetivo: *conocer cómo se producen las adaptaciones educativas en el aula para orientar la práctica escolar y mejorar la calidad instructiva.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, L.M. (1981). *Students' response to seatwork: implications for the study of cognitive processes* (Research Series n° 102). East Lansing: Institute for Research on Teaching, Michigan State University. Cit. en S. TOBIAS (1989).
- Anderson, L.W. y Burns, R.B. (1989). *Research in classrooms. The study of teachers, teaching and instruction*. Exeter: Pergamon Press.
- Barclay, J.R. (1983). A meta-analysis of Temperament-Treatment Interactions with alternative learning and counseling treatments. *Developmental Review*, 3, 410-443.
- Bartolome, M. y Anguera, M.T. (coord.) (1990). *La investigación cooperativa. Vía para la innovación de la Universidad*. Barcelona: PPU.
- Bartolome, M., Cabrera, F., Espín, J., Marín, M.A., Del Rincón, D. y Rodríguez, M. (1994). Modelos de investigación en la intervención educativa diferencial. *Revista de Investigación Educativa*, 23, 15-92.
- Bartz, D.E. y Miller, L.K. (1991). 12 Teaching methods to enhance student learning. What research says to the teacher. *National Education Association*, Washington, D.C.
- Bennett, N. et al. (1986). *The quality of pupil learning experiences*. London: LEA.
- Bereiter, C. (1990). Aspects of an educational learning theory. *Review of Educational Research*, 603-624.
- Briscoe, C. y Peters, J. (1997). Teacher collaboration across and within schools: supporting individual change in elementary science teaching. *Science Education*, 81, 1, 51-65.
- Carbo, M. (1983). Research and learning style: implications for exceptional children. *Exceptional Children*, 49 (6), 486-93.
- Cardona, M.C. (1992). Aulas de apoyo e integración escolar: evaluación de un programa alternativo de apoyo para alumnos con dificultades escolares. Facultad de Fia. y CC. de la Educación. UNED. *Tesis Doctoral*.
- Corno, L. (1992). Encouraging students to take responsibility for learning and performance. *Elementary School Journal*, 93, 1, 69-83.
- Corno, L. y Snow, R.E. (1986). Adapting teaching to individual differences among learners. En C.M. Wittrock (ed.). *Handbook of research on teaching*. London: MacMillan, 605-629.
- Cronbach, L.J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychology*, 30, 116-127.
- Cronbach L.J. y Snow, R.E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: a handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- De Corte, E. (1995). Fostering cognitive growth: a perspective from research on mathematics learning and instruction. *Educational Psychologist*, 30 (1), 37-46.

- De La Orden, A., Gaviria, J.L., Fuentes, A. y Lázaro, A. (1993). Modelos de construcción y validación de instrumentos diagnósticos. *Revista de Investigación Educativa*, 23, 129-178.
- De Leeuw, L. (1983). Teaching problem solving: an ATI study of the effects of teaching algorithmic and heuristic solution methods. *Instructional Science*, 12, 1-48.
- De Pablos, J. y López Arenas, J.M. (1986). Evaluación de los usos del vídeo en la enseñanza. Cit. en P. COLAS BRAVO. Investigaciones didácticas actuales en la Universidad de Sevilla. *Revista de Investigación Educativa*, 4 (8), pp. 60-61.
- Dijkstra, S. (1997). The integration of instructional systems design models and constructivistic design principles. *Instructional Science*, 25, 1-13.
- Doyle, W. (1979). Classrooms tasks and students abilities. En P.L. Peterson y H.J. Walberg (eds.). *Research on teaching: concepts, findings and implications*. Berkeley, CA: McCutchan.
- Driscoll, M.P. (1987). Aptitude-treatment interaction research revisited. Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta. ED285532.
- Entwistle, N. (1995). Introduction: influences of instructional settings on learning and cognitive development -findings from European Research Programs. *Educational Psychologist*, 30 (1), 1-3.
- Federico, P.A. (1980). Adaptive instruction: trends and issues. En R.E. Snow, P.A. Federico y W.E. Montague (eds. ) *Aptitude, learning, and instruction*. Hillsdale, New Jersey: LEA, Vol. 1, 1-16.
- FIELDS, S.C. (1985). Assessment of aptitude interactions for the most common Science instructional strategies. Annual Meeting of the national Association for Research in Science Teaching, abril 15-18. DE255387 SE045484.
- Fraser, B.J. et al. (1987). Identifying the salient facets of a model of student learning: a synthesis of meta-analyses. En B.J. Fraser et al: syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 2, cap. 4, 187-212.
- García, E., Gil, J. y Rodríguez, G. (1994). Análisis de datos cualitativos en la investigación sobre la diferenciación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 23, 179-216.
- García, M. (1991). Proyecto Docente de Pedagogía Diferencial. Dpto. M.I.D.E.. Universidad Complutense, Madrid. Doc. no publicado.
- Glasser, R. (1977). *Adaptive Education: Individual diversity and learning*. New York: Holt, Rinehart y Winston.
- Holloway, R.L. et al. (1988). Aptitude-Treatment Interactions: implications for patient education research. *Health Education Quarterly*, 15 (3), 241-257.
- Kamsteeg, P.A. y Bierman, D.J. (1989). Cognitive ATI research: a simulated Laboratory Environment in (PCE)-PROLOG Annual Meeting of the American Educational Research Association. S. Fco.; CA, marzo, 25-30. DE314008 IR013922.
- Kimball, G.H. et al. (1984). Aptitude-treatment interactions in student achievement: implications for program policy decisions. Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA, abril 23-27. DE254928 EA017592.

- Kiser, L. (1990). Interaction of spatial visualization with Computer-enhanced and Traditional Presentations of Linear and Absolute-Value Inequalities. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 10 (1), 85-96.
- Klein, J.D. (1993). Effects of cooperative learning and incentive on motivation and performance. *Association for educational Communications and technology sponsored by the Research and Theory Division, New Orleans, 13-17 enero.*
- Koran, M.L. y Koran, J.J. (1984). Aptitude-treatment interaction research in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (8), 793-808.
- Lehtinen, E. et al. (1995). Long-term development of learning activity: motivational, cognitive, and social interaction. *Educational Psychologist*, 30, 1, 21-36.
- Lindvall, R. (1995). Addressing Multiple Intelligences and Learning Styles: creating active learners. Master's Research Project, Saint Xavier University of Illinois.
- Lix, L.M., Keselman, J.C. y Keselman, H.J. (1996). Consequences of assumption violations revisited: a quantitative review of alternatives to the one-way analysis of variance F Test. *Review of Educational Research*, 66, 4, 579-619.
- Mafokozi, J. (1994). Diferencias individuales en el aprendizaje y tratamientos instructivos adaptados. *Bordon*, 46, 69-82.
- Milne, S., Cook, Shiu y Mcfadyen (1997). Adapting to learner attributes: experiments using an adaptive tutoring system. *Educational Psychology*, 17, 1-2, 141-155.
- Mills, S.C. y Ragan, T.J. (1994). Adapting instruction to individual learner differences: a research paradigm for Computer-Based Instruction. National Convention of the Association for Educational Communications and Technology sponsored by research and theory division. Nashville, 16-20 febrero.
- Mislevy, R.J. (1993). Foundations of a new test theory. En N. Frederiksen, R.J. Mislevy e I.I. BEJAR (eds.). *Test Theory for a new Generation of tests*. Hillsdale, N.J.: LEA, 19-39.
- Orr, K.L. y Davidson, G.V. (1993). The effects of group computer-based instruction and learning style on achievement and attitude. *Association for educational Communications and technology sponsored by the Research and Tehrory Division, New Orleans, 13-17 enero.*
- Owie, I. (1983). Locus of control, instructional mode and students' achievement. *Instructional Science*, 12, 383-388.
- Packard, A.L. et al. (1996). Exploration of Brunswik Learning Environment for Instruction of Basic Sampling Concepts. *Paper presented at the Eastern Educational Research Association, February, 22.*
- Phillips, B.N. (1985). New directions in Aptitude-Treatment Interaction Research. En R. Reynolds y V.L. Willson (eds.). *Methodological and statistical advances in the study of individual differences*. New York: Plenum press, 241-273.
- Pruzek, R.M., Lepak, G.M. (1992). Weighted structural regression: a broad class of adaptive methods for improving linear prediction. *Multivariate Behavioral Research*, 27, 95-129.
- Ribaupierre, A. y Rieben, L. (1995). Individual and situational variability in cognitive development. *Educational Psychologist*, 30, 1, 5-14.
- Riddle, J. (1992). Distance Education and Learners' Individual Differences: an examination of different instructional procedures designed to acommodate the learning.

- Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Sponsored by research and theory division Iowa.
- Riding, R. y Sadler-Smith, E. (1992). Type of instructional material, cognitive style and learning performance. *Educational Studies*, 18, 3, 323-340.
- Riding, R.J. y Watts, M. (1997). The effect of cognitive style on the preferred format of instructional material. *Educational Psychology*, 17, 1-2, 179-183.
- Rohrkemper, M. y Corno, L. (1988). Success and failure on classroom tasks: adaptive learning and classroom teaching. *The Elementary School Journal*, 88, 3, 297-312.
- Rosenshine, B. y Stevens, R. (1990). *La investigación de la enseñanza: Profesores y alumnos*. Barcelona: Madrid, Vol. 3.
- Saranson, I.G. (1987). Test anxiety, cognitive interference, and performance. En R.E. Snow y M.J. Farr (eds.). *Aptitude, learning, and instruction: conative and affective process analyses*. Hillsdale, NJ: LEA, vol. 3, 131-142.
- Schonwetter, D.J. et al. (1994). Implications for Higher Education in the linkages of Student Differences and Effective Teaching. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA, 4-8 abril.
- Serrano, F.J. (1994-95). La interacción estilos de aprendizaje-estilos de enseñanza: emparejamiento vs. no-emparejamiento. *Anales de Pedagogía*, 12-13, 81-112.
- Shlechter, T.M. et al. (1992). Students' Attitudes toward small group CBI: a question of aptitude. Convention of the Association for Educational Communications and Technology and Sponsored by the Research and Theory Division. Iowa. DE348022 IR015759.
- Shute, V.J. (1992). A comparison of learning environments: all that glitters... interim technical paper for period January 1990- July 1991. Armstrong Lab, Brooks AFB, TX. Human Resources Directorate. DE364566 TM020719.
- Snow, R.E. (1980). Aptitudes processes. En R.E. Snow, P.A. Federico y W.E. Montague (eds.). *Aptitude, learning and instruction*. Hillsdale, New Jersey: LEA, Vol. 1, 27-63.
- Snow, R.E. (1985). Aptitude-treatment interaction models of teaching. En T. Husen y T.N. Postlethwaite (eds.): *The international encyclopedia of education*. Oxford: Pergamon, 301-305.
- Snow, R.E. (1997). Aptitudes and symbol systems in Adaptive Classroom Teaching. *Phi Delta Kappan*, 1, 354-360
- Snow, R.E. y Lohman, D.F. (1984). Toward a theory of cognitive aptitude for learning from instruction. *Journal of Educational Psychology*, 76, 347-376.
- Snow, R.E. y Yalow, E. (1988). Educación e inteligencia. En R.J. Sternberg (ed.) *Inteligencia humana*. Tomo II: *Sociedad, cultura e inteligencia*. Barcelona: Paidós, 791-918.
- Strawitz, B.M. (1984). Cognitive style and the effects of two instructional treatments on the acquisition and transfer of the ability to control variables: a longitudinal study. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 8, 833-841.
- Strom, B. et al. (1991). Satisfaction and Achievement: antagonists in ATI research on student-oriented instruction. *Educational Research Quarterly*, 14, 4, 15-21. DE225082 CG016430.

- Swanson, J.H. (1990). The effectiveness of Tutorial Strategies: an experimental evaluation. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA, abril 16-20, DE320506 HE023597.
- Temiyakan, C. y Hooper, S. (1993). The effects of cooperative learning and learner control on High- and Low Achievers. *Association for educational Communications and technology sponsored by the Research and Tehrory Division, New Orleans, 13-17 enero.*
- Thompson, B. (1986). ANOVA versus Regression Analysis of ATI designs: an empirical investigation. *Educational and Psychological Measurement, 46*, 917-928.
- Tobias, S. (1989). Another look at research on the adaptation on instruction to student characteristics. *Educational Psychologist, 24* (3), 213-227.
- Veenman, M.V.J. y Elshout, J.J. (1994). Differential Effects of Instructional Support on Learning in Simulation Environments. *Instructional Science, 22*, 5, 363-383.
- Walberg, H.J. y Wang, M.C. (1987). Efective educational practices and provisions for individual differences. En M.C. Wang, M.C. Reynolds y H.J. Walberg (eds.). *Hadbook of Special Education: research and practice. Learner characteristics and adaptive education.* Execter: Pergamon Press, Vol. 1, 113-128.
- Weinert, F.E. y Helmke, A. (1995). Interclassroom differences in instructional quality and interindividual differences in cognitive development. *Educational Psychologist, 30*, 1, 15-20.

## ANEXO: RESUMEN DE INVESTIGACIONES A.T.I. EN LAS DÉCADAS OCHENTA Y NOVENTA

ESTUDIO	VARIABLE TRATAMIENTO	VARIABLE APTITUD	VARIABLE RESULTADOS	SUJETOS	MÉTODO ANÁLISIS	RESULTADOS
BARCLAY, J.R. (1983). A meta-analysis of Temperament-Treatment Interactions with alternative learning and counseling treatments. <i>Developmental Review</i> , 3, 410-443.	7 técnicas de aprendizaje y orientación	Temperamento (escala Barclay classroom assessment system)		843 3° a 6°		Las intervenciones estructuradas tienden a mostrar logros positivos en los niños que necesitan un mejor sistema de apoyo psicológico y los que pueden ser deficientes en rendimiento. Los tratamientos no estructurados parecen facilitar el desarrollo a los que tienen un alto concepto y equilibrio emocional. El constructo temperamento puede proporcionar información importante para emparejar las alternativas de aprendizaje y/o las estrategias de orientación a las necesidades individuales
DE LEEUW, L. (1983). Teaching problem solving: an ATI study of the effects of teaching algorithmic and heuristic solution methods. <i>Instructional Science</i> , 12, 1-48.	Programa de aprender a pensar (en términos de su amplitud, generalidad y especificidad) Tratamiento algorítmico vs. heurístico	Atributos del estudiante: motivación de logro y miedo al fracaso. HIC	Tareas: razonamiento inductivo (extrapolación de series de números) y razonamiento deductivo (evaluación de silogismos)	64 5°- 6°	An. de regresión	Los estudiantes caracterizados por miedo negativo de fracaso necesitan más ayuda y rinden pobremente en situaciones de problemas no estructurados. El estilo cognitivo no parece interactuar
OWIE, I. (1983). Locus of control, instructional mode and students' achievement. <i>Instructional Science</i> , 12, 383-388.	Estilo de enseñanza (material programado donde el profesor sólo respondía a las preguntas formuladas por los estudiantes vs. convencional lectura expositiva y discusiones de grupo)	Locus de control: orientación interna vs. externa ¿medido con GEFT?	Rendimiento en biología	69 Curso introductorio de biología humana 3 semanas	ANVA	Diferencias no significativas Comparación ortogonal previa: no diferencias entre los externamente orientados. Los de orientación intermedia con materiales programados rindieron mejor que los de orientación externa con esos materiales, pero no había diferencias en formato convencional
KIMBALL, G.H. et al. (1984). Aptitude-treatment interactions in student achievement: implications for program policy decisions. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, abril 23-27.	Cap. 1 (enseñanza de recuperación extra durante 30-50 min. diarios en lectura o matem.) vs. no cap.1	Rendimiento bajo	Rendimiento académico (California Achievement Test)	Escuelas públicas de Oklahoma 2° a 8°	An. de Covarianza	Los estudiantes de rendimiento previo bajo se beneficiaron más del cap. 1 que los de rendimiento previo alto.
STRAWITZ, B.M. (1984). Cognitive style and the effects of two instructional treatments on the acquisition and transfer of the ability to control variables: a longitudinal study. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 21, 8, 833-841.	1: método instructivo adaptado de Case. Sesiones tutoriales de 25 minutos que enseñan variables de control 2: modo abierto durante 25 min. 3: no intervención	DIC	Efectos a largo plazo Retención y Transferencia a tareas nuevas	68 6° curso 1 año	Estudio longitudinal ANOVA de medidas repetidas en el factor tiempo GRAFICOS	interacciones significativas entre tto. y DIC, no entre tiempo y DIC. FI en grupo mejor retención en la tarea. El tto.1 produce mejor retención para FI y FD que el tto. 2. El tto. 2 fue más eficaz para los FI que para los FD

ESTUDIO	VARIABLE TRATAMIENTO	VARIABLE APTITUD	VARIABLE RESULTADOS	SUJETOS	MÉTODO ANÁLISIS	RESULTADOS
FIELDS, S.C. (1985). Assessment of aptitude interactions for the most common Science instructional strategies. Annual Meeting of NARST, abril 15-18	Estrategias de enseñanza de la Ciencia: Método de lectura vs Met. lectura aumentada con actividades de aula	habilidad cognitiva (Piaget) y estilo cognitivo (DIC)	Ev. criterial (dominio de 8 conceptos de biología)	200 H.school de Biología, estratificado (Cap.cog)		Ambas aptitudes interactúan con rendimiento, pero los tratamientos difieren sólo marginalmente en el ATI. Relaciones entre hab. cognitiva y DIC
KAMSTEEG, P.A. y BIERMAN, D.J. (1989). Cognitive ATI research: a simulated Laboratory Environment in (PCE)-PROLOG Annual Meeting of the American Educational Research Association. S. Foo; ca. MARZO. 25-30.	Cantidad de estructura	Miedo al fracaso	Conceptos de calor y temperatura en simulación de laboratorio	228 undergrad psychology	Datos cuantitativos (pre-, post, y test de retención Datos cualitativos (protocolos de pensar en alto)	Los datos cuantitativos indicaban que la comprensión de los conceptos incrementaba en la situación de laboratorio. La cantidad de estructura no parecía crear diferencias ni en efectos principales ni en interacción. Los datos cualitativos indicaban interacción entre miedo al fracaso y estructura durante el aprendizaje no socrático por los sujetos con alto miedo al fracaso en condición no estructurada.
KISER, L. (1990) Interaction of spatial visualization with Computer-enhanced and Traditional Presentations of Linear and Absolute-Value Inequalities. <i>Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching</i> , 10 (1), 85-96.	Modos de presentación (computador vs. tradicional)	Visualización espacial	Rendimiento en álgebra	Educación Secundaria		
SWANSON, J.H. (1990) The effectiveness of Tutorial Strategies: an experimental evaluation. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA, abril 16-20.	3 estrategias tutoriales con diferente control: • Lecture condition (t=todo el control) • Discovery condit (est=todo control) • Contingent condit (t se adapta a nec individ)	ability (low and high)	Rto en óptica (funcionamiento de las lentes)	8 College	An. de Regresión	Los métodos de descubrimiento fueron ineficaces con los estudiantes B, beneficiándose de las técnicas de contingencia; las de lectura producían resultados intermedios. Cuando se aplicaban correctamente, la instrucción contingente producía los resultados mayores en cualquier tipo de habilidad, pero era difícil de aplicarla consistentemente
STROM, B. et al. (1991). Satisfaction and Achievement: antagonists in ATI research on student-oriented instruction. <i>Educational Research Quarterly</i> , 14, 4, 15-21.	Enseñanza centrada /no en el estudiante	Preferencia estructura curso y orientación del profesor	Rendimiento	50 1er curso universitario		Los estudiantes están más satisfechos con los profesores que parecen más orientados al estudiante, pero los estudiantes que prefieren enseñanza de baja dificultad rinden peor con este tipo de profesores

ESTUDIO	VARIABLE TRATAMIENTO	VARIABLE APTITUD	VARIABLE RESULTADOS	SUJETOS	MÉTODO ANÁLISIS	RESULTADOS
CARDONA, M.C. (1992). Aulas de apoyo e integración escolar: evaluación de un programa alternativo de apoyo para alumnos con discapacidades escolares. <i>Tesis Doctoral</i> . UNED	Integración es clase vs. Combinada con profesor de apoyo	Capacidad de aprendizaje (A vs. B potencial). NEE en instrumentales	Rendimiento en lectura y cálculo Autoconcepto Conducta reflexivo-impuls	60 6-10 años	ANOVA, ANCOVA MANOVA MANCOVA	El apoyo integrado es superior a la del apoyo externo. Rendimiento y autoconcepto mejora significativamente No ATI
RIDDLE, J. (1992) Distance Education and Learners' Individual Differences: an examination of different instructional procedures designed to accommodate the learning. Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Sponsored by research and theory division Iowa.	Estrategias instructivas: a) pequeño grupo y profesor facilitador; b) individualmente, el profesor facilita y pregunta cuestiones	Estilo aprendizaje DIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitivos mediante test de referencia criterial</li> <li>Actitudes, satisfacción y preferencias hacia estrategias instructivas (escala likert)</li> </ul>	Estudiantes de college undergraduates. Voluntarios		
RIDING, R. y SADLER-SMITH, E. (1992). Type of instructional material, cognitive style and learning performance. <i>Educational Studies</i> , 18, 3, 323-340.	Paquete Ordenador Material de diferente estructura (largos-pequeños pasos) organizadores previos (presencia-ausencia), énfasis verbal (alto-bajo) y tipo de diagrama (abstracta vs. gráfico):	Estilo cognitivo: Global-analítico Verbal-gráfico	Retención de sistemas de agua caliente en el hogar. Eficiencia en el aprendizaje	129 aleatoria 14-19 años Educ.secundaria	ANOVA	Interacción significativa en retención El rendimiento en versión 1 fue más pobre para los Analítico-gráficos. La versión 2 fue mejor para los holistas-verbales, seguida por los analítico-gráficos y los analítico-verbales. La versión 3 produjo mejores similares. En eficiencia del aprendizaje, la pauta fue similar. La versión 2 favoreció a los holistas-verbales y a los analítico-gráficos. Las diferencias mayores se producen entre los analítico-gráficos y los holistas-verbales.
SHLECHTER, T.M. et al. (1992). Students' Attitudes toward small group CBI: a question of aptitude. Convention of the AEC&T Iowa.	CBI tarea individual vs CBI tarea pequeño grupo	Aptitudes académicas, género y situaciones de aprendizaje	Preferencia	76 (39 A y 37 B) 6º Primaria Esc.Suburb 54 Esc.urb		Parece que los A prefieren CBI individualizado y los B prefieren CBI en pequeño grupo para las tareas diseñadas para ejecución individual, aunque depende de la situación de aprendizaje (individual o pequeño grupo) ?
SHUTE, V.J. (1992). A comparison of learning environments: all that glitters... interim technical paper for period January 1990-july/91. Armstrong Lab, Brooks alb, tx human resources directorate.	Sistema Tutorial Inteligente (aplicación de reglas vs. inducción de reglas)	Conducta de exploración	Rendimiento en electricidad	309 Graduados en Educ. Secundaria		ATI significativos confirmando la H. de que los estudiantes que exploran aprenden mejor en entornos inductivos y los estudiantes que exploran poco se beneficiaban de entornos de aplicación más estructurada.

ESTUDIO	VARIABLE TRATAMIENTO	VARIABLE APTITUD	VARIABLE RESULTADOS	SUJETOS	MÉTODO ANALISIS	RESULTADOS
KLEIN, J.D. (1993). Effects of cooperative learning and incentive on motivation and performance. <i>AEC&amp;T, sponsored Research and Theory Division, New Orleans, 13-17 enero.</i>	Media (TV) Aprendizaje (cooperativo vs. individual)  Recompensa (area, rendimiento, ninguna)		Rendimiento Motivación	126 undergraduate es education majors		Los sujetos que trabajan solos rinden mejor y expresan estar más motivados que los que trabajan cooperativamente El tipo de recompensa no influye en la motivación No interacción entre método y recompensa
ORR, K.L. y DAVIDSON, G.V. (1993) The effects of group computer-based instruction and learning style on achievement and attitude. <i>Association for educational Communications and Technology sponsored by the Research and Theory Division, New Orleans, 13-17 enero</i>	CBI aprendizaje cooperativo vs. aprendizaje individual	Estilo de aprendizaje	Rendimiento (prueba de elección múltiple) Actitud (cuestionario)	190 4 y 5 primaria		No apoya ATI
TEMIYAKAN, C. y HOOPER, S. (1993) The effects of cooperative learning and learner control on High- and Low Achievers. <i>Association for educational Communications and technology sponsored by the Research and Theory Division, New Orleans, 13-17 enero.</i>	Estudio cooperativo vs. independiente	Rendimiento previo alto vs. bajo (Standford achievement scores)	Postest	92 6º curso	ANVA	A y B incrementan el rendimiento en el tratamiento cooperativo No ATI
MILLS, S.C. y RAGAN, T.J. (1994). Adapting instruction to individual learner differences: a research paradigm for Computer-Based Instruction. National Convention of the AEC&T. Nashville, 16-20 febrero	Computer based instruction y sistemas de aprendizaje integrado: capacidad de adaptar la instrucción a las diferencias entre estudiantes	Diagnóstico aprendizaje individual				Microanálisis basado en modelos de regresión de investigación previa
SCHONWETTER, D.J. et al. (1994). Implications for Higher Education in the linkages of Student Differences and Effective Teaching. AERA. N. Orleans, LA, 4-8 abril.	Videotape sobre instrucción eficaz con denso contenido. Variaba la claridad, la organización y lo explícito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivación de logro (Teoría de Weiner)</li> <li>Actitudes</li> <li>Rendimiento previo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendimiento</li> <li>Atribución</li> <li>Afecto</li> <li>Motivación</li> </ul>	286 Curso universitario introductorio	Modelo de ecuación estructural	“Las diferencias entre estudiantes y las conductas instructivas influyen diferencialmente en el aprendizaje del estudiante. La claridad y lo explícito se relaciona directamente con la percepción de la cantidad de aprendizaje, mientras que la organización se relaciona directamente con los resultados de logro final”

ESTUDIO	VARIABLE TRATAMIENTO	VARIABLE APTITUD	VARIABLE RESULTADOS	SUJETOS	MÉTODO ANÁLISIS	RESULTADOS
VEENMAN, M.V.J. y ELSHOUT, J.J. (1994). Differential Effects of Instructional Support on Learning in Simulation Environments. <i>Instructional Science</i> , 22, 5, 363-383.	Estructura del entorno de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destrezas metacognitiva</li> <li>• Conocimiento Previo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de conceptos físicos y estadísticos</li> </ul>	99 Undergraduados	Análisis de tareas Entrevistas cognitivas ANOVA con grupos extremos	No significativas La falta de estructura no influye en el aprendizaje de los sujetos de alta inteligencia, independientemente de cual sea su nivel de destrezas metacognitivas. Pero, el entorno de aprendizaje estructurado aumenta el aprendizaje de los sujetos de baja inteligencia con niveles bajos de destrezas metacognitivas, y perjudica el aprendizaje de los sujetos con baja capacidad y alto nivel de destrezas metacognitivas.
LINDVALL, R. (1995). Addressing Multiple Intelligences and Learning Styles: creating active learners. Master's Research Project, Saint Xavier University of Illinois.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de desarrollo de conductas de aprendizaje</li> <li>• Acomodación a las aptitudes</li> </ul>	Preferencia hacia estilos aprendizaje y métodos de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en la tarea</li> <li>• Retención de material académico</li> <li>• Distracciones en el aula</li> </ul>	70 Tercero de Primaria	Entrevistas Cuestionarios Observación Evaluación del rendimiento	"Se incrementan las conductas de implicación en el aula (tiempo en la tarea y retención de material académico) y se disminuyen las conductas de distracción, cuando se analizan las necesidades y preferencias de los estudiantes y se hacen ajustes a ellas en el aula"
PACKARD, A.L. et al. (1996). Exploration of Brunswik Learning Environment for Instruction of Basic Sampling Concepts. <i>Paper presented at the Eastern Educational Research Association</i> , February, 22.	CAL Presentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• solo texto</li> <li>• texto con gráficos estáticos</li> <li>• texto con gráficos animados</li> </ul>	Constancia perceptiva (T. Brunwik)	Retención	102 graduados		Hay diferentes resultados en los modos de presentación diferente, aunque ninguna media cognitiva ni modo de presentación predice los resultados de todos los individuos.
MILNE, S. et al. (1997). Adapting to learner attributes: experiments using an adaptive tutoring system. <i>Educational Psychology</i> , 17, 1-2, 141-155.	Contenido del material (4 tipos) adaptado mediante el sistema de tutoría adaptativo (ATULA: Adaptive Tutor using learner attributes)	Modelo de aprendizaje (sistema de tutoría adaptativo): datos psicológicos, background: perfil del estudiante con atributos pedagógicos: útiles: habilidades lógicas, aritmética, diagramática y para solucionar problemas complejos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preferencia de formato en las hojas de estudio (sin estructura, estructura verbal o estructura gráfica)</li> </ul>	14 voluntarios	An. cluster y an. discriminante multiple	
RIDING, R.J. y WATTS, M. (1997). The effect of cognitive style on the preferred format of instructional material. <i>Educational Psychology</i> , 17, 1-2, 179-183.	Material	Estilo cognitivo (Global-analítico vs. verbal-gráfico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preferencia de formato en las hojas de estudio (sin estructura, estructura verbal o estructura gráfica)</li> </ul>	90 Chicas 15-16 años Escuela secundaria femenina	An. log linear jerárquico GRÁFICOS	La mayoría de los verbales elegían la hoja verbal-estructurada y los Imagery optaban por la versión de estructura gráfica. Menores fueron los efectos de la dimensión holística-analítica, los holistas preferían estructura gráfica y los analíticos, estructura verbal.