

EFFECTOS SOBRE LA INTELIGENCIA DE LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA TRAS LA ADAPTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO CON TRANSFERENCIAS AL CURRÍCULO

ÁNGELES BUENO VILLAVERDE y LUZ PÉREZ SÁNCHEZ

En esta investigación se ha realizado una adaptación del Proyecto Inteligencia de la Universidad de Harvard (este nuevo programa ha recibido el nombre PAT, Pensamiento, Aprendizaje y Transferencia) y se han elaborado transferencias al currículo ordinario de Secundaria de las estrategias que se trabajan en las series de bases del razonamiento y solución de problemas. En este artículo se presentan los resultados de la variable inteligencia, medida a través de varios test (Raven, Factor G, PMA-razonamiento y PMA-numérico) y las variables razonamiento y solución de problemas. Aunque en la investigación se controlaron otras variables como estrategias de aprendizaje, autoconcepto académico, transferencias curriculares y pensamiento de los profesores acerca de la educación, estos resultados se presentan en otros artículos.

Palabras clave: Programa Mejora del Pensamiento, Inteligencia, Transferencia, Razonamiento inductivo, Solución de problemas.

Introducción

El objetivo de la educación es que las personas alcancen su máximo potencial. Se han dado numerosos pasos en el sistema educativo para intentar conseguir ese objetivo y reducir el fracaso escolar. Algunas de esas medidas organizativas que se han adoptando han sido el establecimiento del tratamiento de la diversidad, programas de garantía social o las aulas de transición.

Las medidas de mejora de tipo curricular se han traducido en un perfeccionamiento del currículo, de tal manera que fuera más ajustado al contexto escolar, una propuesta de adaptaciones curriculares y un entrenamiento en

estrategias básicas facilitadoras del proceso de aprendizaje con la implantación de los programas de entrenamiento cognitivo (VV. AA., 1989; MEC, 1992).

Hasta los años ochenta coexistieron muchos programas de educación compensatoria que incluían programas de entrenamiento cognitivo. Este tipo de intervenciones trataban de obtener una mejora cognitiva en los alumnos, pero también de conseguir una mejora socioambiental. A finales de los ochenta se empieza a dudar de que sea posible modificar la inteligencia como tal, a pesar de que hay un consenso generalizado sobre la posibilidad de enseñar habilidades y estrategias de pensamiento (Dasil Maceiras, 1994).

Perkins (1991) hace una descripción de la inteligencia que nos permite comprender dónde se han de centrar los programas de intervención cognitiva. Describe la inteligencia como *potencia*, como *contenido* y como *estrategia*. La inteligencia como potencia está relacionada con las estructuras neurofisiológicas radicales, centrada en el funcionamiento cerebral. Desde esta consideración, difícilmente se pueden contemplar perspectivas de intervención psicoeducativa. La consideración de la inteligencia como contenido o conjunto de conocimientos, que es la perspectiva tradicional de la enseñanza (transmitir conocimientos para mejorar la inteligencia), ha dado resultados muy discutibles.

Lo que interesa es la consideración de ésta como estrategia, interpretada en el sentido de que la calidad de la inteligencia se basa, en gran medida, en el repertorio de estrategias que se pueden aplicar en una tarea determinada. De manera que la falta de estrategias adecuadas puede reducir el rendimiento de un sujeto, aun contando con una buena inteligencia. Así pues, el aprendizaje y la conducta serían el resultado de la potencia intelectual y del repertorio de habilidades estratégicas. Las tres perspectivas son correctas, la inteligencia como potencia, como conocimiento y como estrategia, pero desde un punto de vista educativo e instruccional la apuesta está de parte de la inteligencia como estrategia (Beltrán Llera, 1993).

La enseñanza de procesos y estrategias es lo que defienden muchos autores (Dosil Maceiras, 1994, 1986; Sternberg, 1996; Feuerstein, 1986; Cardelle-Elawar, 1995; Jordan, Kalan y Hanich, 2002; Marín Gracia, 1987; Marín Izard, 2000; Meza Rodríguez y Morillo Quesen, 2000; Montague, 1997, 1992; Mora Roche, 1986; De Bono, 1995) y piensan que realmente gracias a esta enseñanza se puede llevar a cabo un entrenamiento con resultados positivos. En este tipo de enseñanza, con frecuencia se han planteado tres grandes cuestiones o posiciones contrarias: a) enseñar contenidos o estrategias; b) enseñar estrategias

específicas o generales y c) enseñar estrategias separadas o incorporadas al currículo.

a) *Enseñar contenidos o estrategias*. En cuanto a este primer dilema, la investigación reciente señala que hay que enseñar ambas cosas, contenidos y estrategias. Existen tres grandes clases de conocimiento que hay que enseñar: conocimiento del mundo real (conocimiento «qué»), conocimiento estratégico (conocimiento «cómo»: cognitivo y metacognitivo) y conocimiento condicional (conocimiento «por qué»). Por tanto, está fuera de toda duda que, además de los contenidos, hay que enseñar estrategias.

Una de las razones que nos indican la necesidad de enseñar las estrategias es la diferencia que puede existir entre dos estudiantes de igual capacidad o potencial, pero con un aprovechamiento escolar distinto. Mientras uno hace uso de estrategias para aprender (elaboración de la información, organización, etc.), es consciente de los factores que influyen en el aprendizaje y hace el esfuerzo de controlarlos, el otro no hace uso de esas estrategias y de ahí que repercuta en su menor rendimiento (Prieto Sánchez y Pérez Sánchez, 1993; De Bono, 1995).

Otra de las razones es que los profesores que se limitan a transmitir sólo «conocimiento» pueden encontrarse con el resultado de que los estudiantes adquieran conocimiento inerte, como han señalado Bereiter y Scardamalia (1985, cit. Beltrán, 1993), es decir, conocimiento no utilizable porque no está representado en la memoria a largo plazo del alumno y al no estar conectado con el resto de los contenidos informativos del sujeto, no facilita la recuperación.

Para que el conocimiento se utilice de manera que permita interpretar nuevas situaciones, pensar, razonar y aprender, los alumnos deben elaborar y cuestionar lo que se les enseña, examinar la nueva información en relación con las informaciones anteriores y construir nuevas estructuras de conocimiento. Es decir, deben usar estrategias

aplicadas a conceptos o hechos. Todo esto demuestra que hay una relación muy estrecha entre el conocimiento de contenido y el conocimiento de estrategias.

- b) *Enseñar estrategias específicas o generales.* El segundo dilema se refiere a la cuestión de si conviene utilizar estrategias generales o específicas. En general, las estrategias generales son más abstractas y menos ligadas a situaciones concretas y específicas. Así, la reflexividad, la persistencia serían procesos o estrategias de tipo general, mientras que planificar, inferir, resumir o elaborar tendrían ambos aspectos, generales y específicos.

A la hora de enseñar estrategias, es conveniente que los profesores enseñen las más útiles y frecuentes para su uso tanto en el currículo como en el mundo real y que refuercen e insistan en algunas, más que enseñar muchas de forma superficial.

- c) *Enseñar estrategias separadas o incorporadas al currículo.* El tercer dilema cuestiona si es mejor enseñar las estrategias dentro o separadas del currículo. Montague (1997) afirma que los programas de estrategias generales, típicos de los años setenta y principios de los ochenta, han dado paso a programas basados en la enseñanza de estrategias específicas por tres razones: a) los alumnos tienen dificultad a la hora de relacionar las estrategias generales con tareas reales de la vida; b) los alumnos están más motivados para aprender y usar estrategias si perciben el vínculo entre las estrategias y la tarea académica y c) los alumnos que tienen conocimiento específico sobre un área aprenden las estrategias generales de solución de problemas más fácilmente.

Uno podría pensar que la dependencia del contenido no sería una dificultad cuando las personas tuvieran que resolver problemas en una única área. Sin embargo, cuando se está aprendiendo algo nuevo de una misma área o dominio, el conocimiento es muy restringido a algo muy concreto. Por ejemplo, muchos de nosotros nos hemos encontrado en demasiadas ocasiones a

alumnos que cuando se les explica un principio, una fórmula y ven un ejemplo, a menudo, la comprensión del principio queda restringida a ese mismo ejemplo, teniendo serias dificultades para explicarlo con otro. Por esta razón, gran parte de la investigación actual se dirige hacia las estrategias, pero centradas en un contenido específico debido a esa dependencia del aprendizaje del contenido y del contexto (Fuchs *et al.*, 2003; Cardelle-Elawar, 1995; Montague, 1992, 1997).

Sin embargo, en nuestro país observamos la tendencia de combinar ambos tipos de entrenamiento, es decir, el curso separado basado en estrategias generales y la inclusión en el currículo centrándose en estrategias más específicas. De esta manera, el profesor puede seguir el curso separado de estrategias y más tarde incluir a lo largo del día las estrategias clave explicadas separadamente.

Hay algunos autores como Gargallo (2003) que han denominado a este tipo de programas «generalista contextualizado» y ven en ellos la ventaja de que al aplicar un programa general, se tiene la seguridad de que se adquieren una serie de estrategias interesantes. Si se deja en manos de los profesores la inclusión de esas estrategias en las distintas áreas no se asegura que en cursos sucesivos se lleve a cabo.

Dentro de esta línea está la propia investigación de Gargallo (2003), Cerrillo Martín (2002) o las de Fernández Martín, Martínez Arias y Beltrán (2001). En la investigación de Gargallo, además de instruir a los alumnos en las estrategias de forma general y siguiendo un programa sistemático, se les enseña también la aplicación de dichas estrategias en Lengua, Ciencias sociales y Ciencias naturales. El programa de Fernández Martín trabaja la enseñanza de estrategias y técnicas de aprendizaje de selección, organización y elaboración de la información incluyéndolas en las áreas de Ciencias sociales y naturales. Los resultados obtenidos en estas investigaciones son positivos y demuestran la eficacia de este tipo de programas de combinación

de entrenamiento de estrategias generales y aplicación en contextos específicos.

Planteamiento

Nuestra investigación se ha centrado en uno de los programas de entrenamiento cognitivo, el programa PAT (Pensamiento, Aprendizaje y Transferencia). Este programa es una actualización del Proyecto Inteligencia de Harvard, pues se han adaptado los contenidos a nuestro contexto y, lo más importante, se han elaborado transferencias al currículo español.

Se ha aplicado a alumnos de 1º y 2º de la ESO con la finalidad, en primer lugar, de mejorar sus habilidades intelectuales y el uso de determinadas estrategias de razonamiento lógico y solución de problemas. Y en segundo lugar, se ha pretendido enriquecer el currículo ordinario

seleccionando una serie de actividades propias de las asignaturas de cada nivel escolar en las que se pudieran aplicar las mismas estrategias del Proyecto Inteligencia.

El proceso consistió en relacionar uno a uno los objetivos del Proyecto Inteligencia con los objetivos curriculares para cada una de las áreas elegidas (Lengua, Matemáticas, Ciencias sociales y Ciencias de la naturaleza) y se elaboraron ejercicios curriculares para que los alumnos pudieran aplicar las estrategias aprendidas en otros contextos. Estos ejercicios curriculares facilitan el *transfer* de los alumnos, pero también sirven de modelo para que los profesores puedan elaborar nuevas actividades que utilicen los procedimientos y estrategias del programa llevado a cabo y no dejar a la buena voluntad y profesionalidad de los maestros la responsabilidad de elaborar las transferencias y actuar como verdaderos mediadores.

TABLA 1. Comparación entre el Proyecto Inteligencia y el programa PAT

Proyecto Inteligencia	Programa PAT
1. <i>Título</i> Identifica el tema principal de la lección	1. <i>Título</i> Hay variaciones en algunos de los títulos adecuándolos a las expresiones castellanas
2. <i>Justificación</i> Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso	2. <i>Contenido y justificación</i> Se explican las razones de la inclusión de la lección en el curso, pero de forma mucho más resumida
3. <i>Objetivos de la lección</i>	3. <i>Objetivos de la lección</i>
4. <i>Habilidades a desarrollar</i>	4. <i>Subobjetivos</i> Se incluyen objetivos que hacen referencia a aspectos afectivos/actitudinales y metacognitivos
5. <i>Productos</i>	5. <i>Transferencias</i>
6. <i>Materiales</i>	6. <i>Desarrollo de la lección</i> <ul style="list-style-type: none"> • Enlace con la lección anterior • Introducción motivadora • Ejercicios participativos • Trabajo autónomo • Puesta en común y valoración
7. <i>Procedimiento a seguir en el salón de clase</i>	7. <i>Generalización y desarrollo de pensamiento reflexivo</i>
8. <i>Reto</i>	8. <i>Materiales</i>
	9. <i>Observaciones</i>

También se modificó la estructura de la lección. En la tabla 1 vemos una comparación entre la estructura del Proyecto Inteligencia de Harvard y el programa PAT.

Se ha elegido una de las lecciones del programa, en concreto la lección 15: «Introducción a las analogías», para ilustrar cómo se han elaborado las transferencias curriculares a tres asignaturas (véase tabla 2).

En resumen, en el programa PAT se han seleccionado bases del razonamiento y solución de problemas, dos de las seis series del Proyecto Inteligencia (fundamentos del razonamiento, comprensión del lenguaje, razonamiento verbal, resolución de problemas, toma de decisiones, pensamiento inventivo) al que se le han añadido los siguientes cambios:

- *Titulos de las lecciones y bloques de lecciones.* Modificación de los términos adaptándolos al lenguaje hablado en el contexto español.
- *Lecciones:*
 - Resumen de los ejemplos presentados, de tal manera que los profesores supieran cómo llevar a cabo la lección, pero reduciendo al máximo la extensión de las mismas.
 - Introducción de ejercicios curriculares de las áreas de Lengua, Matemáticas, Ciencias naturales y Ciencias sociales.
- *Subobjetivo.* Se incluyen nuevos objetivos y hacen referencia a los aspectos afectivos y metacognitivos.
- *Estructura de la lección.* Se modifica y adopta siempre el mismo esquema, pues así se facilitan conocimientos previos, el *transfer* y la recapitulación:
 - Enlace con la lección anterior.
 - Introducción motivadora.
 - Ejercicios participativos.
 - Trabajo autónomo: ejercicios de estrategias generales y ejercicios de estrategias

específicas (es decir, transferencias curriculares).

- Puesta en común y desarrollo del pensamiento reflexivo.

Objetivos e hipótesis

El objetivo que se pretende con esta investigación es *evaluar la eficacia del programa PAT en la adquisición y generalización de las habilidades y estrategias de razonamiento y solución de problemas.*

La hipótesis fundamental de trabajo de esta investigación es *comprobar que el programa PAT mejora los resultados de razonamiento lógico, solución de problemas, inteligencia general y factorial.*

Las variables de inteligencia general y factorial, razonamiento y solución de problemas conforman las *variables dependientes*. Mientras que el tipo de grupo (experimental o control) constituye la *variable independiente* de la investigación.

Otras variables, como el autoconcepto académico, estrategias y estilos de aprendizaje, transferencias al currículo y teorías y creencias de la educación de los profesores se han evaluado, aunque sus resultados no se presentan en este artículo y se dará cuenta de ellos en próximas publicaciones.

Muestra

La muestra de esta investigación procede de cuatro colegios diferentes, los cuales se han clasificado en función de dos variables grupales: el tipo de colegio (público o privado) y el seguimiento o no del programa experimental. De esta forma hubo cuatro grupos de trabajo formados por dos colegios públicos, de los cuales, uno fue experimental y otro control y otros dos colegios privados, que igualmente se

TABLA 2. Ejemplo de lección del programa PAT

Ejercicio curricular de Ciencias de la naturaleza

Los seres vivos están dotados de un sistema de ventilación para oxigenar sus células. Este sistema respiratorio varía para poder adaptarse al medio en que viven, así por ejemplo, un pez está dotado de branquias y un perro posee pulmones.

Soluciones

¿Qué diferencias y semejanzas encuentras en las descripciones del texto? Compara dos animales distintos, que son el pez y el perro, y sus respectivos sistemas respiratorios, las branquias y los pulmones.

¿Cuál es el Término que falta en esta analogía?

perro _____ pulmones

pez _____ ?

a) tierra

b) agua

* c) branquias

Ejercicio curricular de Matemáticas

1. En un mapa, una distancia de 1 cm equivale a 200 km en la realidad. Averigua la distancia real que hay entre dos ciudades que en el mapa están a 5 centímetros de distancia.

1 cm _____ 200 km a) 100 cm

5 cm _____ ? b) 500 km

c) 2.000 km

* d) 1.000 km

Ejercicio curricular de Lenguaje

En muchas ocasiones se establecen relaciones entre dos cosas parecidas y a una cosa se le da el nombre de la otra por su similitud.

En los siguientes ejercicios hay unas frases que son reales y otras que son el producto de la comparación. Trata de descubrir cuál es la relación o analogía que se establece entre todas ellas. Para resolver el ejercicio elige alguna de las palabras que se encuentran debajo de la analogía.

1. *El chico de patas de alambre*

alambre _____ muy delgado

piernas _____ muy delgadas

— huesos, muy delgadas, pantorrillas, anchura, delgadez

— término real: *el chico tiene las piernas muy delgadas*

— término imagen: *El alambre es muy fino y se parece a las piernas del chico en su delgadez*

2. *El jersey de cuello de cisne*

cisne _____ cuello largo

jersey _____ cuello alto

cuello, altitud, longitud, cuello alto, escote

— término real: *los cisnes son animales con el cuello largo*

— término imagen: *el jersey tiene el cuello alto y en su longitud se parece al de un cisne*

adscribieron al grupo experimental y control. Se respetó el sistema de aulas intactas de los centros participantes.

Ambos grupos fueron evaluados en dos momentos diferentes, antes (pretest) y después (postest) de la aplicación del programa PAT.

La muestra está formada por 196 estudiantes de 1º de la ESO. Todos ellos de edades comprendidas entre los 12 y 14 años. En el primer curso de aplicación del programa sus edades oscilaban entre 12 y 13 años, y en el segundo curso, entre 13 y 14.

Los colegios públicos son de clase media y media-baja, mientras que los colegios privados son de clase media, media-alta. Todos los colegios están ubicados en el área metropolitana de Madrid.

Instrumentos

Los instrumentos utilizados, de cuyos resultados daremos cuenta en este artículo, son los siguientes:

- Test del Factor G de Cattell. Escala 2.
- Matrices Progresivas de Raven. Escalas A, B, C, D y E.
- Aptitudes Mentales Primarias (PMA) de Thurstone.
- TAT de Fundamentos de Razonamiento de Sweetes, Getty y Spoehr.
- TAT de Solución de problemas de Seets, Getty y Spoehr.

La aplicación de las diferentes pruebas se llevó a cabo durante siete sesiones de una hora aproximadamente cada una, en horario de mañana. Se comenzó la aplicación de la fase pre (primer año) en la segunda quincena de enero y de la fase post (segundo año) en la segunda quincena del mes de mayo. Esta temporalización fue igual en el grupo control y en el grupo experimental.

Procedimiento

La frecuencia de aplicación del programa fue de dos horas semanales en horario lectivo. Se incorporó dentro del horario escolar, pues otras experiencias se habían encontrado con problemas de aceptación por parte de los alumnos al aplicarlo fuera de las horas de clase y considerar el programa como una actividad extra (Alonso Tapia, 1987).

Además de la evaluación sumativa que se llevó a cabo con la aplicación de distintas pruebas a profesores y alumnos, se realizó una evaluación continua de la aplicación del programa. La planificación de las sesiones de seguimiento fue semanal durante el primer curso. Sin embargo, en el segundo curso fue quincenal, pues los profesores se veían con mayor soltura y conocimiento teórico y práctico del programa.

Para poder llevar a cabo la investigación y la implementación del programa se consideró necesario la realización de un curso de formación para el profesorado y los orientadores que iban a llevar a cabo el programa.

Resultados

Para determinar si existen diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos en las dos fases del estudio (pre y post) se realizaron una serie de análisis comparativos, cuyo objetivo es estudiar la igualdad o desigualdad de las medias existentes entre los grupos (contraste t de Student). Cuando la diferencia es significativa se ha marcado con uno o dos asteriscos (según sea el nivel de significación 0,05 o 0,01 respectivamente).

Antes de comparar las fases de investigación y con el fin de simplificar y clarificar los resultados obtenidos, se determinó si existían diferencias significativas entre las puntuaciones alcanzadas por los sujetos pertenecientes a los

colegios públicos y a los privados. En caso de que no aparecieran diferencias se considerarían como un único grupo a los colegios controles y como otro a los colegios experimentales. Por el contrario, si aparecieran diferencias, se considerarían los cuatro grupos como independientes: colegio público control, colegio público experimental, colegio privado control, colegio privado experimental.

Con la finalidad de poder dar una interpretación lo más válida y fiable posible se homogeneizaron los tamaños muestrales de los diferentes grupos establecidos, dicha homogeneización consistió en la eliminación de los análisis de aquellos sujetos elegidos aleatoriamente que contribuían considerablemente en la diferencia del tamaño muestral.

A continuación se exponen los datos obtenidos en cada una de las pruebas consideradas en este estudio.

Inteligencia

Como se ha mencionado antes, tras la primera aplicación de las pruebas se hizo un contraste de medias para analizar si las muestras eran homogéneas. En la tabla 3 podemos observar que existen diferencias significativas entre los colegios públicos y privados (a favor de los colegios privados) en las fases pre y post en todas las variables consideradas, a excepción del test de Matrices Progresivas de Raven y la subescala numérica del test de Aptitudes Mentales Primarias en la fase pre, en las cuales no aparecen diferencias entre colegios públicos y privados.

Como consecuencia de estos resultados, se hizo un análisis comparativo de las pruebas de inteligencia tomando cada colegio por separado.

En la tabla 4 vemos los resultados de la comparación entre la primera toma de datos (fase pre)

TABLA 3. Contraste de medias entre los colegios públicos y privados

		PRUEBAS DE INTELIGENCIA					
		COLEGIOS PÚBLICOS (N=79)		COLEGIOS PRIVADOS (N=82)		t	P
		Media	Sx	Media	Sx		
PRE	FAC.G	27,74	5,13	29,92	5,25	2,66	0,0085**
	RAVEN	45,77	5,77	46,54	5,66	0,84	0,4000
	PMAV	13,43	5,27	21,98	6,60	9,11	0,0000**
	PMAE	18,28	10,01	25,56	11,26	4,34	0,0000**
	PMAR	11,42	5,63	15,90	5,47	5,12	0,0000**
	PMAN	12,56	5,87	13,24	6,50	0,70	0,4833
	PMAF	31,98	9,80	38,30	9,89	4,07	0,0001**
POST	FAC.G	31,35	5,97	34,34	4,58	3,55	0,0005**
	RAVEN	46,49	6,27	50,71	4,21	4,98	0,0000**
	PMAV	21,39	6,41	25,62	6,93	4,02	0,0001**
	PMAE	25,05	13,48	34,90	11,69	4,96	0,0000**
	PMAR	15,02	5,25	21,02	5,26	7,24	0,0000**
	PMAN	15,45	6,04	20,15	8,51	4,04	0,0001**
	PMAF	39,85	10,17	48,73	10,16	5,54	0,0000**

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

y la última (fase post) tras la aplicación del programa. Observamos cómo existen mejoras en todos los colegios, siendo mejoras significativas (0,01) las de los colegios públicos experimental y privados control y experimental. Hay que señalar que, aunque las del control privado fueron significativas, obtuvieron una diferencia superior los dos colegios experimentales.

En la tabla 5 vemos los resultados comparativos en el test de Inteligencia de Raven tras la aplicación del programa. Observamos que existen mejoras significativas (0,01) en tres colegios, los dos experimentales y el privado control.

Al igual que en la tabla anterior, los dos colegios experimentales obtuvieron una diferencia superior a los dos colegios control.

En cuanto a la inteligencia factorial, todos los colegios, independientemente de si eran experimentales o no, mejoraron significativamente en los factores comprensión verbal, concepción espacial y razonamiento.

Hay que destacar que el único grupo que no obtuvo diferencias significativas en el factor de Cálculo numérico en el test PMA fue el colegio público control y que la diferencia en el privado control es menor a la de los dos experimentales (a pesar de que también es significativa, con un nivel de significación 0,01) (véase tabla 6).

Estos datos resultan muy interesantes para esta investigación, al haber mejorado en el factor numérico y haber estado aplicando la serie de solución de problemas del programa PAT.

TABLA 4. Contraste de medias en el Factor G

	INTELIGENCIA Factor G					
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	27,81	5,72	29,72	6,74	-1,87	0,0689
Colegio público experimental	27,66	4,41	33,30	4,20	-10,46	0,0000**
Colegio privado control	30,97	5,09	33,74	5,26	-3,41	0,0015**
Colegio privado experimental	28,82	5,25	34,97	3,69	-6,67	0,0000**

TABLA 5. Contraste de medias en el test de Inteligencia de Raven

	INTELIGENCIA Raven					
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	45,84	5,87	44,16	6,61	2,13	0,0394*
Colegio público experimental	45,69	5,73	49,27	4,54	-3,81	0,0005**
Colegio privado control	46,55	5,84	49,66	4,23	-3,72	0,0006**
Colegio privado experimental	46,53	5,53	51,76	4,06	-7,21	0,0000**

TABLA 6. Contraste de medias en el test PMA

INTELIGENCIA PMA-V						
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	14,53	5,80	18,30	5,27	-4,67	0,0000**
Colegio público experimental	12,11	4,27	25,08	5,71	-17,59	0,0000**
Colegio privado control	22,83	6,70	27,66	6,75	-5,20	0,0000**
Colegio privado experimental	21,10	6,45	23,47	6,52	-3,27	0,0022**

INTELIGENCIA PMA-E						
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	17,53	11,30	24,39	16,01	-3,96	0,0003**
Colegio público experimental	19,16	8,29	25,83	9,83	-5,33	0,0000**
Colegio privado control	25,90	11,29	35,23	12,66	-6,78	0,0000**
Colegio privado experimental	25,20	11,36	34,55	10,73	-5,93	0,0000**

INTELIGENCIA PMA-R						
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	12,63	5,88	14,95	5,32	-3,25	0,0023**
Colegio público experimental	9,97	5,03	15,11	5,25	-10,74	0,0000**
Colegio privado control	14,28	5,09	20,64	5,60	-7,30	0,0000**
Colegio privado experimental	17,60	5,39	21,42	4,91	-5,87	0,0000**

INTELIGENCIA PMA-N						
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	15,25	5,47	15,86	7,06	-0,67	0,5059
Colegio público experimental	9,33	4,61	14,97	4,57	-6,25	0,0000**
Colegio privado control	12,59	6,12	20,31	9,54	-5,86	0,0000**
Colegio privado experimental	13,92	6,90	19,97	7,39	-6,36	0,0000**

Razonamiento y solución de problemas

Se han analizado los datos de cada prueba de TAT (Target Ability Test) por separado. Este test evalúa los aprendizajes específicos adquiridos tras la aplicación del programa, por lo cual se puede averiguar qué serie resulta más efectiva. Se hizo así para presentar los datos de forma más clarificadora y poder tomar decisiones, y no como ocurre con la primera aplicación del programa en Venezuela, donde se aportaron datos globales de los TAT.

Como podemos ver por los datos de la tabla 7, existen diferencias significativas entre colegios públicos y privados, por lo tanto, analizaremos la muestra de forma independiente, es decir, presentaremos los datos correspondientes a cada colegio.

En el TAT de Razonamiento se obtienen mejoras significativas (0,01) en tres colegios, los dos experimentales y el privado control. Sin embargo, el colegio público control obtiene peores resultados en la fase post (0,01) (véase tabla 8).

En solución de problemas podemos observar (véase tabla 9) que existen diferencias significativas a un nivel de significación de 0,01 entre los colegios públicos y privados, tanto para la fase pre, como para la fase post, siendo en ambos casos las diferencias a favor de los colegios privados.

Debido a los resultados reflejados en la tabla, se han hecho los contrastes de medias para cada grupo independientemente.

En los análisis comparativos de solución de problemas (véase tabla 10), hay que destacar

TABLA 7. Contraste de medias entre los colegios públicos y privados

	FUNDAMENTOS DE RAZONAMIENTO					
	COLEGIOS PÚBLICOS (N=118)		COLEGIOS PRIVADOS (N=98)		* p < 0,05 ** p < 0,01	
	Media	Sx	Media	Sx	t	P
PRE	45,90	10,13	51,48	8,07	4,36	0,0000**
POST	45,87	13,51	55,89	7,87	6,48	0,0000**

TABLA 8. Contraste de medias en razonamiento

	RAZONAMIENTO					
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	44,94	10,20	41,12	13,06	2,83	0,0060**
Colegio público experimental	47,16	10,01	52,12	11,50	-2,90	0,0055**
Colegio privado control	50,94	6,78	54,89	7,12	-4,44	0,0000**
Colegio privado experimental	52,00	9,42	57,07	8,60	-5,77	0,0000**

las mejoras significativas (0,01) del colegio público experimental. Por el contrario, en el colegio público control se obtienen peores resultados en la fase post (0,01).

En el colegio privado experimental se consiguen mejores resultados que en el privado control, pero las diferencias no llegan a ser significativas.

Discusión

Se ha comprobado la efectividad del programa PAT por la mejora conseguida en aspectos cuantitativos estrechamente relacionados con el entrenamiento cognitivo efectuado (incrementos en razonamiento, solución de problemas, inteligencia general y factor numérico). Estos

datos son similares a los encontrados en la investigación llevada a cabo en Venezuela, tras la primera aplicación del Proyecto Inteligencia (Nickerson, Perkins y Smith, 1994). Pues, al igual que en la presente investigación se obtuvieron mejoras en inteligencia general, medida a través del test Factor G de Cattell, PMA-N y en razonamiento y solución de problemas, medidos a través de los TAT (pruebas diseñadas específicamente para evaluar el programa de intervención).

Otras investigaciones, como la de Garrido Gil (1991), no encontraron resultados favorables en inteligencia general (Factor G), pero sí en los mencionados TAT de Razonamiento y Solución de problemas, al igual que Rodríguez Gómez y Rueda Roldán (1991) (Rodríguez Gómez, 1990).

TABLA 9. Contraste de medias entre colegios públicos y privados

	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					
	COLEGIOS PÚBLICOS (N=122)		COLEGIOS PRIVADOS (N=95)		* p < 0,05 ** p < 0,01	
	Media	Sx	Media	Sx	t	P
PRE	28,28	7,38	34,41	6,14	6,67	0,0000**
POST	28,25	8,84	35,25	8,50	5,88	0,0000**

TABLA 10. Contraste de medias en solución de problemas

	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS					
	FASE PRE		FASE POST		t	P
	Media	Sx	Media	Sx		
Colegio público control	26,84	7,46	24,37	8,06	3,04	0,0034**
Colegio público experimental	30,17	6,89	33,30	7,14	-3,74	0,0005**
Colegio privado control	34,22	6,08	34,87	8,44	-0,67	0,5054
Colegio privado experimental	34,66	6,28	35,75	8,67	-1,22	0,2279

Los resultados de razonamiento y solución de problemas que aportan Nickerson, Perkins y Smith (1994) no discriminan el tipo de prueba, pues los presentan de forma conjunta. Para solventar este problema Alonso Tapia (1987) puso en marcha la aplicación del Proyecto Inteligencia para evaluarlo en el contexto español. Sus resultados son coincidentes con los nuestros, puesto que hay incrementos claros en razonamiento y están evaluados de forma separada. Sin embargo, no encontró mejoras en solución de problemas. El autor atribuye los malos resultados de esta serie más a un mal emparejamiento inicial del grupo experimental y control, que a una demostración de la no efectividad de la serie.

Este mismo autor (Alonso Tapia, 1987) indica la necesidad de aplicar el programa en horario escolar (aspecto que se ha tenido en cuenta en la actual aplicación del programa), pues en su caso se aplicó al finalizar la jornada lectiva como una actividad extraordinaria. Este detalle afectó a la efectividad del programa al percibirlo los alumnos como algo añadido.

Otra experiencia de aplicación del Proyecto Inteligencia fue llevada a cabo en la Comunidad de Madrid (VV. AA., 1989). En su estudio llegan a una conclusión que ya se ha conseguido superar en esta investigación, al afirmar que para que se produzca la transferencia y se pueda contextualizar el programa es necesario hacer coincidir las estrategias trabajadas en el programa con el momento oportuno en que se pueden poner en juego en el área correspondiente. Este ajuste supondría romper con la estructura del método como tal.

El equipo formado por Pérez Avellaneda (1995) evaluó la eficacia del Proyecto Inteligencia en la adquisición y generalización de los procedimientos, habilidades y estrategias implícitos en las series de fundamentos del razonamiento, comprensión del lenguaje y solución de problemas y elaboró instrumentos que permitieran evaluar los procedimientos planteados en las áreas curriculares de Ciencias de la naturaleza,

Lengua española y Matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria.

Obtuvieron una mejora considerable, que oscila entre un 11% y un máximo de 24%, en los procedimientos trabajados en la serie de fundamentos del razonamiento.

Sin embargo, en solución de problemas encuentran, en general, mejoras de 10 puntos sobre 90. Pero estas diferencias significativas aparecen en algunas de las variables (REPRESENTA, TANTEO SISTEMÁTICO y SOBREENTENDIDOS), pero no así en otras (SIMULACIÓN y POSTERGAR).

En resumen, y centrándonos de nuevo en nuestra investigación, hemos observado que los alumnos que pertenecían a los colegios privados partían, en los estadísticos descriptivos iniciales (fase pre), con mejores medias que los de los colegios públicos, siendo las diferencias significativas. Esto podría explicar, en parte, los resultados tan favorables que ha obtenido en la fase post el colegio privado control, ya que en muchas de las variables ha obtenido ganancias significativas. Por otro lado, el ambiente cultural u otra variable extraña de este tipo ha interferido en esta investigación y sus efectos se han visto en este centro educativo.

Los colegios que nos han dado la pauta para percibir las mejoras gracias al programa han sido los colegios públicos. Mientras el colegio experimental ha mejorado en todas las variables, el colegio control, a diferencia de los otros, se ha quedado estable (o incluso ha empeorado) en inteligencia general, factor numérico y solución de problemas (medidas con el Factor G, PMA-N y TAT de Solución de problemas, respectivamente).

Es decir, los dos colegios que han tenido un comportamiento más ajustado a lo que se esperaba han sido los dos públicos (control y experimental). Esto nos hace pensar que este tipo de programas es, sobre todo, más necesario y beneficioso para aquellos alumnos más necesitados

(al partir de puntuaciones iniciales inferiores comparativamente hablando), ya que les ha influido positivamente el programa.

Conclusiones

De cara a futuras intervenciones en el terreno de la modificabilidad cognitiva deberíamos acotar algunas de las aportaciones que ha hecho esta investigación e indicar nuevas líneas de investigación que pueden surgir a partir de los resultados recogidos.

Se han utilizado algunas pruebas similares a los estudios piloto llevados a cabo en Venezuela para poder hacer un comparativo histórico con otras investigaciones hechas sobre el tema, pero además se han incluido otras pruebas, como Raven, o PMA en inteligencia, para diferenciar los factores intelectuales en los que se obtenían diferencias. Además, se han incluido otras muchas variables (autoconcepto escolar, estilos y estrategias de aprendizaje, transferencias curriculares, creencias sobre la educación de los profesores, etc.) de las que se irá dando cuenta en sucesivas publicaciones.

Éste no es el único estudio que evalúa la transferencia de unos procedimientos al currículo,

pero sí habría que destacar la realización de un entrenamiento sistemático para dicho *transfer* (Bueno Villaverde, 2004). Ésta es una de las principales diferencias respecto de otras investigaciones sobre entrenamiento cognitivo (Alonso Tapia, 1987; Pérez Avellaneda, 1995).

Nuestra investigación y la anteriormente mencionada de Pérez Avellaneda (1995) serían complementarias en cuanto que la primera aporta un material estructurado para el alumno con ejercicios curriculares (transferencias), mientras que la segunda no plantea estos ejercicios, los deja en manos de los profesores de área que aplican el programa, pero sí plantea ejercicios curriculares para evaluar la efectividad del programa.

En nuestra opinión, es muy importante que los programas de entrenamiento cognitivo que se diseñen en un futuro elaboren también ejercicios curriculares. Si los profesores no hacen el *transfer*, ni enseñan a sus alumnos a hacerlo, es difícil que lo consigan por sí mismos (Feuerstein, 1986). Por esta razón, consideramos que la aportación de este estudio es valiosa, al realizar multitud de transferencias curriculares para que los alumnos puedan dar con facilidad ese salto y servir de modelo a los profesores para transferencias similares hacia otros contenidos o áreas.

Referencias bibliográficas

- ALONSO TAPIA, J. (1987). *¿Enseñar a pensar? Perspectivas para la educación compensatoria*. Madrid: Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa, MEC.
- BELTRÁN LLERA, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- BONO, E. DE (1995). *Cómo enseñar a pensar a tu hijo*. Barcelona: Paidós.
- BUENO VILLAVARDE, A. (2004). *El programa de Mejora de la Inteligencia PAT (Pensamiento, Aprendizaje y Transferencia) y las transferencias al currículo*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense.
- CARDELLE-ELAWAR, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in Mathematics problems. *Teaching & Teachers Education*, vol. 11, nº 1, 81-95.
- CERRILLO MARTÍN, M. R. (2002). Transferencia a la vida y a las áreas del currículum de lo aprendido en un programa para enseñar a pensar. *Revista de Ciencias de la Educación*, nº 190, 191-202.
- DOSIL MACEIRA, A. (1994). Enseñar a pensar. *Revista Galega do Ensino*, nº 2, 21-30.

- DOSIL MACEIRA, A. (1986). *Evaluación potencial de aprendizaje de los deficientes mentales y mejora de su rendimiento*. Madrid: CIDE.
- FERNÁNDEZ MARTÍN, P.; BELTRÁN LLERA, J. y MARTÍNEZ ARIAS, R. (2001). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Revista española de Pedagogía*, nº 219, 217-228.
- FEUERSTEIN, R. (1986). *Mediated learning experience*. Jerusalem: Hadasan-Wizo-Canada Research Institute.
- FUCHS, L. S.; FUCHS, D.; PRENTICE, K.; BURCH, M.; HAMLETT, C. L.; OWEN, R.; HOSP, M. y JANČEK, D. (2003). Explicitly Teaching for Transfer: Effects on Third-Grade Students' Mathematical Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, vol. 95, nº 2, 293-305.
- FUCHS, L. S.; FUCHS, D.; PRENTICE, K.; BURCH, M.; HAMLETT, C. L.; OWEN, R. y SCHROETER, K. (2003). Enhancing Third-Grade Students' Mathematical Problem Solving with Self-Regulated Learning Strategies. *Journal of Educational Psychology*, vol. 95, nº 2, 306-315.
- GARGALLO, B. (2002). Aprendizaje estratégico. Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en 1º de ESO. *Infancia y aprendizaje*, vol. 26, nº 2, 163-180.
- GARRIDO GIL, C. F. (1991). *La heurística en la solución de problemas: Un enfoque cognitivo*. Tesis doctoral. Murcia: Facultad de Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación.
- JORDAN, N. C.; KALAN, D. y HANICH, L. B. (2002). Achievement Growth in Children with Learning Difficulties in Mathematics: Findings of a Two-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, nº 3, 586-597.
- MARÍN GRACIA, M. A. (1987). *El potencial de aprendizaje: aplicaciones al diagnóstico y la orientación*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias.
- MARÍN IZARD, J. F. (2000). Evolución de las disfunciones cognitivas al aplicar el programa de Enriquecimiento Instrumental. *Bordón*, vol. 52, nº 3, 407-419.
- MEC (1992). *Secundaria Obligatoria. Orientación y tutoría*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEZA RODRIGUEZ, A. y MORILLO QUESEN, M. L. (2000). La modificabilidad cognitiva y el aumento de la capacidad de resolver problemas y de aprender a aprender en alumnos y padres de Educación General Básica en Chile. *Bordón*, vol. 52, nº 1, 51-67.
- MONTAGUE, M. (1997). Cognitive Strategy Instruction in Mathematics for Students with Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*, vol. 30, nº 2, 164-177.
- MONTAGUE, M. (1992). The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*, vol. 25, nº 4, 230-248.
- MORA ROCHE, J. (1986). Enriquecimiento Instrumental: comentarios a una dicha prometida. *Siglo Cero*, 106, 40-44.
- NICKERSON, R. S.; PERKINS, D. N. y SMITH, E. E. (1994). *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós-MEC.
- PÉREZ AVELLANEDA, M. (1995). *Elaboración de instrumentos de evaluación de contenidos de procedimiento. Las aportaciones del proyecto Harvard. Memoria*. Santander: MEC-CIDE.
- PERKINS, D. (1993). Teaching for Understanding. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, vol. 17, nº 3, 28-35.
- PRIETO SÁNCHEZ, M. D. y PÉREZ SÁNCHEZ, L. (1993). *Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, aplicación y evaluación*. Madrid: Síntesis.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. y RUEDA ROLDÁN, S. (1991). El Proyecto de Inteligencia Harvard. *Educa*, vol. 1, 10-17.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. (1990). El Proyecto de Inteligencia Harvard: Su aplicación en los centros del programa de educación compensatoria de la provincia de Cádiz. *Revista de investigación educativa*, vol. 8, nº 16, 409-417.
- STERNBERG, R. (1996). *Cognitive Psychology*. Orlando: Harcourt Brace College Publishers.
- VV. AA. (1989). Proyecto Harvard. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 175, 173-176.

Abstract

The effects of intelligence testing on secondary pupils after the introduction of an adapted cognitive training programme to the curriculum

An adaptation of Harvard Intelligence Project has been made in this research under the new name Thinking, Learning and Transfer Program (PAT). There have also been designed new curricular exercises for Secondary students regarding the strategies taught in the Series of Reasoning and Problem Solving. We present the results of the intelligence variable, measured through different tests (Raven, Factor G, PMA-N and PMA-R) and the reasoning and problem solving variables. Other variables such as learning strategies, academic self-concept, curricular transferences and teachers' beliefs about education were controlled in this research, although the results will be presented in other articles.

Key words: *Thinking improvement program, Intelligence, Transfer, Inductive reasoning, Problem solving.*