

Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje

por M.^a Poveda FERNÁNDEZ MARTÍN

Universidad Camilo José Cela de Madrid

Rosario MARTÍNEZ ARIAS

Universidad Complutense de Madrid

y Jesús A. BELTRÁN LLERA

Universidad Complutense de Madrid

1. Introducción

Las estrategias de aprendizaje, entendidas como operaciones del pensamiento que pone en práctica el alumno, constituyen un núcleo fundamental de investigación, tanto por la evolución del paradigma cognitivo, centrado en los procesos constructivos del aprendizaje, como por la evolución del contexto educativo, que hace cada vez más hincapié en el alumno como verdadero protagonista de su aprendizaje. Estos cambios en el paradigma de aprendizaje (Banathy, 1984; Mayer, 1992) permiten intuir que la investigación se ha decantado por el desarrollo de las estrategias de aprendizaje de aprender a aprender (Beltrán, 1993, 1996, 1999; Gargallo, 1994; Mayer, 1996; Nickerson, Perkins y Smith, 1985; Nisbet, 1991; Novak y Gowin, 1988; Pintrich y García, 1994; Pressley y Levin, 1989; Schmeck, 1988; Uih Chamot, 1999), aprender a pensar (Baumann, 1990, Beltrán, 1987; De Bono, 1987), identificando cuáles son las estrategias más eficaces y cuáles los programas de intervención (Bernad, 1999; Ellis, 1993; Gargallo y Puig,

1997; Monereo y Castelló, 1997; Pérez, Beltrán y Bados, 1997) para mejorar el rendimiento de los alumnos.

Este artículo gira en torno a una investigación realizada en el campo de las estrategias de aprendizaje, más concretamente de procesamiento de la información insertas en el curriculum escolar. La elección de estas opciones, tipo de estrategias e incluidas en el curriculum, tuvo como objetivo ofrecer al alumno dentro del material que ha de aprender unas estrategias que le fueran válidas no sólo en este contexto específico de entrenamiento sino en cualquiera.

1.1. Modelo

Hablar de estrategias de aprendizaje implica un análisis de su amplia trayectoria favorecido, como se ha comentado anteriormente, por el cambio de paradigma, centrado en el aprendizaje y en el alumno que aprende (Segovia y Beltrán, 1998).

En esta trayectoria histórica existe una

amplia diversidad conceptual y tipológica (Gagné, 1985; Kirby, 1984; Nickerson, Perkins y Smith, 1985; Nisbet, 1991; Nisbet y Shumcksmith, 1987; Sternberg, 1985, 1999; Weinstein y Mayer, 1986). De esta forma, se identifican como estrategias, a los mecanismos de control y planificación de los procesos cognitivos, a las secuencias de operaciones cognitivas dirigidas a una meta, a las estructuras de funciones o a las competencias necesarias para el aprendizaje efectivo.

Con la tipología ocurre algo semejante. Se habla de microestrategias y macroestrategias, habilidades ejecutivas y no-ejecutivas, de estrategias de organización, de elaboración, de repetición, de control o regulación, de estrategias generativas o cons-

tructivas ... En definitiva, para hacer referencia a dos grandes bloques, por un lado, las estrategias cognitivas que permiten elaborar el aprendizaje y, por otro, las estrategias metacognitivas que permiten controlarle. Tanto en una situación como en otra existen diferentes «jerarquías» en la medida que unas estrategias favorecen más que otras la adquisición de un aprendizaje significativo.

En esta investigación el modelo teórico seleccionado fue el diseñado por Beltrán (1993, 1996, 1997, 1999) sobre procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje, en la medida que incorpora todos los procesos que intervienen en el aprendizaje, desde la atención a la evaluación, pasando por la transferencia.

CUADRO 1. Estrategias de aprendizaje según el modelo de Beltrán (1996)

1. **ESTRATEGIAS DE APOYO**
 - PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN
 - PARA MEJORAR LAS ACTITUDES
 - PARA MEJORAR EL AFECTO

2. **ESTRATEGIAS DE PROCESAMIENTO**
 - SELECCIÓN
 - ELABORACIÓN
 - ORGANIZACIÓN

3. **ESTRATEGIAS DE PERSONALIZACIÓN**
 - CREATIVIDAD
 - PENSAMIENTO CRÍTICO
 - RECUPERACIÓN
 - TRANSFER

4. **ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS**
 - DE PLANIFICACIÓN
 - DE AUTO-REGULACIÓN Y CONTROL
 - DE EVALUACIÓN

Fuente: Tomado de BELTRÁN, J. A. (1996) Estrategias de Aprendizaje, en BELTRÁN, J. A. y GENOVARD, C. (coord.) *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos* (Madrid, Síntesis).

Por estrategias, Beltrán (1993,1996) identifica aquellas operaciones mentales que realiza el alumno en la situación de aprendizaje. Éstas tienen un carácter intencional y propositivo se encuentran al servicio de una meta, generalmente, la de favorecer un aprendizaje significativo y autónomo e incentivan, por lo tanto, el papel activo y protagonista del alumno y el de mediador del profesor a través de la metáfora del andamiaje (Palincsar y Brown, 1984). Las estrategias de aprendizaje, así concebidas, son modificables, flexibles, es decir, sujetas a entrenamiento.

El entrenamiento se centró exclusivamente en las estrategias de procesamiento de la información, de adquisición o de codificación, dependiendo de los modelos (Gagné, 1985; Mc Crindle y Christensen, 1995; Román, 1990, Román y Gallego, 1994; Weinstein y Mayer, 1986).

Cada una de las estrategias y de las técnicas (habilidades al servicio de las estrategias) fue abordada desde la triple perspectiva del conocimiento (Gagné, 1985): declarativo (qué), procedimental (cómo) y condicional (cuándo), por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue delimitar cuál de las combinaciones de estrategias de procesamiento resultó ser más eficaz para el aprendizaje de los alumnos de primero de educación secundaria obligatoria.

La primera hipótesis establece que los grupos experimentales, pertenecientes tanto a las áreas de ciencias sociales como de ciencias naturales entrenados en las tres estrategias de procesamiento conjuntamente (SOE) obtendrán puntuaciones más altas que los grupos experimentales entre-

nados en dos estrategias (SE, SO, OE) en relación a las variables de estudio y en comparación con el grupo de control. En el caso de verificación de la hipótesis se procederá a delimitar cuál o cuáles de los tratamientos combinados ha resultado más eficaz para cada una de las áreas curriculares (ciencias sociales y ciencias naturales) en las que se ha llevado a cabo el entrenamiento.

2. Método

2.1. Participantes

El programa se aplicó a alumnos de 1º curso de educación secundaria obligatoria pertenecientes a tres colegios públicos de Madrid. Un total de 216 alumnos, de los cuales 94 siguieron el entrenamiento en ciencias sociales, 100 en ciencias naturales y 32 alumnos formaron el grupo de control. Las edades del alumnado oscilan entre 12 y 13 años.

2.2. Procedimiento

El programa de entrenamiento se desarrolló durante el curso académico 1998/99 en tres centros públicos después de consensuar distribución de tiempo, espacio y material educativo con directores, orientadores, tutores y profesores de las dos áreas curriculares, ciencias sociales y ciencias naturales.

En primer lugar, se realizó la aplicación de los instrumentos de medida (pretest) para establecer la línea base. Se utilizaron tres sesiones de 50 minutos cada una. La secuencia de aplicación para todos los grupos, tanto experimentales como de control, fue la misma (ACRA, LASSI y prueba de tareas).

Respecto a la prueba de tareas o prueba elaborada ad hoc se realizaron tres aplicaciones, una correspondiente al pretest, otra al finalizar el entrenamiento y la última tres semanas más tarde para comprobar el recuerdo. Se utilizó el procedimiento de formas paralelas en las que variaba el contenido de la pregunta.

Una vez establecida la línea base, en segundo lugar, se procedió a la ejecución del programa de entrenamiento en horario lectivo. Cada técnica fue entrenada durante cuatro sesiones, lo que favorecía su adquisición y consolidación, por tanto cada tratamiento se desarrolló durante 16 sesiones de entrenamiento, salvo en aquel en el que se incluyeron las tres estrategias de procesamiento, con un total de 24 sesiones. El programa se aplicó en un total de 144 sesiones de entrenamiento distribuidas a lo largo del curso académico durante dos sesiones semanales.

Una vez finalizado el entrenamiento se aplicó el postest para comprobar los posibles efectos del programa. La organización fue la misma que en la situación pretest.

2.3. Variables y su medida

Las variables que permitieron conocer los posibles efectos del entrenamiento se dividieron en dos grupos, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico.

a) Las *Estrategias de Aprendizaje* se analizaron a través de tres instrumentos, dos tipificados, *ACRA* y *LASSI*, y una prueba elaborada ad hoc, con el objetivo de obtener una información lo más precisa posible de cada una de las estrategias y de las técnicas objeto de estudio:

* Adquisición, procesamiento (elaboración y organización) recuperación y apoyo al procesamiento. Estas variables pertenecen al instrumento de evaluación *ACRA* de Román y Gallego (1994). La fiabilidad para cada una de las escalas es la siguiente: adquisición (alpha .71), procesamiento (alpha .90) recuperación (alpha .83) y apoyo (alpha .89). La validez de contenido mediante el método de juicio de expertos es la siguiente: adquisición (82% - .87), procesamiento (75% - .89), recuperación (95% - .91) y apoyo (92% - .80).

* Procesamiento de la información, control del tiempo (planificación en función de las demandas de la tarea y de la situación) y autoevaluación. Estas variables, junto con otras seis, pertenecen al instrumento de medida *LASSI* de Weinstein, Zimmerman y Palmer (1988). La fiabilidad global de la prueba es de alpha .88 y la validez evaluada mediante la correlación con la prueba de Schmeck oscila entre 0.40 y 0.60 (Deming y Ellis, 1994).

* Selección, se utilizó como una puntuación total que se descompuso en idea principal y abstracción; organización, a la que se le aplicó el mismo procedimiento (esquema y mapa conceptual) y las variables elaboración y metacognición que presentaron una puntuación única. La prueba estuvo formada por 15 preguntas abiertas que siguieron una secuencia de lo más general a lo más específico. La corrección de la misma siguió el conocimiento procedimental de cada una de las técnicas en una secuencia de 1 a 4 en gradiente de dificultad.

b) *Rendimiento académico* medido a

través de las puntuaciones en las áreas de ciencias sociales y de ciencias naturales de 1º de educación secundaria obligatoria.

2.4. Diseño

El diseño empleado fue cuasi-experimental con un factor entresujetos formado por 9 niveles (8 experimentales- ciencias sociales y ciencias naturales- y 1 grupo de control) y un factor intrasujetos con tres niveles de medida en la prueba de tareas (pretest, postest y seguimiento) y dos en ACRA, LASSI y Rendimiento académico.

Los 8 niveles del factor tratamiento estuvieron constituidos por las estrategias de procesamiento de la información, entrena-

das de forma combinada, SO, SE, OE y SOE, tanto en las áreas de ciencias sociales como de ciencias naturales. Para cada una de las estrategias se abordaron las siguientes técnicas: en la estrategia de selección, las técnicas de la idea principal y la abstracción; en la estrategia de organización, las técnicas del esquema y el mapa conceptual, y por último, la estrategia de elaboración se desarrolló con las técnicas de la interrogación elaborativa y la de analogía o metáfora.

La distribución de los alumnos por área curricular y por tratamiento fue la siguiente:

| | SO | SE | OE | SOE | ZZ |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sociales | 25 | 25 | 21 | 23 | |
| Naturales | 25 | 21 | 20 | 24 | |
| | N = 50 | N = 46 | N = 41 | N = 47 | N = 32 |

Nota: SO: Selección-Organización. SE: Selección-Elaboración. OE: Organización-Elaboración. SOE: Selección-Organización-Elaboración. ZZ: Grupo de Control

2.5. Metodología de intervención

El entrenamiento, de acuerdo a las propuestas realizadas por diferentes especialistas en este ámbito: Beltrán (1993, 1996); Bernad (1999); Cassidy y Baumann (1986);

Cano (1997); Cooper (1990); Mckeachie, Pintrich y Lin (1985); Monereo (1991, 1997); Nisbet (1991); Palincsar y Brown (1984); Uhl Chamot (1999); Vizcarro y Aragónés (1994) y Weinstein y Mayer (1986) siguió la siguiente estructura:

Presentación – introducción
 Enseñanza directa
 Modelado
 Práctica guiada
 Práctica independiente
 Resumen

En líneas generales, los principios metodológicos que regularon las diferentes fases de intervención fueron los siguientes:

a) Se conectó cada estrategia de aprendizaje, cada técnica, con diversas áreas curriculares, con actividades de su vida cotidiana, explicando las ventajas e inconvenientes para cada una de las alternativas, con el objetivo de facilitar la transferencia y no centrar la actividad únicamente en el área curricular seleccionada.

b) La incorporación de técnicas nuevas o de estrategias implicó el repaso y la conexión con la anterior, porque actuaban como pre-requisito.

c) Desde este tipo de entrenamiento no se pudo establecer la diferenciación entre estrategias cognitivas y metacognitivas porque una llevaba implícita la otra. No se pudo entrenar en estrategias de selección o en la búsqueda de la idea principal, si previamente el alumno no recibía información acerca de cómo llevarlo a cabo, en qué consistía y cómo regularlo.

En líneas generales se trataba de una metodología mixta de entrenamiento que

recogía elementos de la instrucción directa e indirecta (constructiva), (Beltrán, 1997).

2.6. Análisis estadísticos

Para las predicciones derivadas de la primera hipótesis se realizó un análisis de covarianza con el propósito de eliminar los efectos del pretest utilizando como variable independiente el tratamiento con 9 niveles (8 experimentales y 1 de control), como variables dependientes, los resultados del postest en cada una de las variables de estudio y, como covariante, los resultados de las mismas variables en el pretest. En los casos en los que la prueba F mostró resultados estadísticamente significativos, se procedió a realizar comparaciones multivariantes entre los grupos, utilizándose el contraste de Bonferroni.

3. Resultados

3.1. Variables relacionadas con estrategias de aprendizaje

3.1.1. ACRA. En las tablas 1 y 2 aparecen reflejadas las medias y las desviaciones típicas de cada una de las variables seleccionadas del instrumento de evaluación ACRA para las áreas curriculares utilizadas en el estudio, ciencias sociales y ciencias naturales, tras la aplicación del ANCOVA.

Tabla 1. Medias y desviaciones típicas en el pretest y en el postest en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|---------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Adquisición | Pretest | 54.26 (11.11) | 56 (10.47) | 51.80 (9.82) | 55.90 (7.89) | 49.87 (10.60) | 58.14 (11.45) | 55.47 (8.08) | 48.63 (9.38) | 50.06 (11.26) |
| | Postest | 57.34 (9.97) | 62 (11.98) | 53.36 (12.18) | 58.9 (9.95) | 57.69 (10.35) | 59.80 (8.61) | 54.26 (13.37) | 49.72 (10.55) | 50.5 (11.39) |
| Procesamiento | Pretest | 101.91 (23.05) | 104.73 (16.68) | 96.47 (25.03) | 114.80 (28.93) | 104.8 (30.19) | 102.38 (26.13) | 93.15 (21.50) | 88.72 (15.72) | 103.41 (15.92) |
| | Postest | 118 (23.62) | 129.95 (22.09) | 116.05 (21.14) | 133.15 (36.74) | 119.82 (24.20) | 120.38 (25.82) | 111.57 (19.29) | 101.05 (19.29) | 97.66 (17.24) |
| Organización | Pretest | 7.63 (2.57) | 8.26 (2.75) | 8.75 (2.46) | 9.63 (2.77) | 8.31 (1.47) | 10.031 (1.67) | 9.27 (1.56) | 10.07 (1.61) | 10.25 (3.75) |
| | Postest | 13.43 (3.31) | 16.54 (3.5) | 14.47 (3.28) | 15.25 (4.24) | 15.43 (4.98) | 15.23 (3.83) | 14.52 (2.11) | 12.27 (2.65) | 10.66 (2.77) |
| Elaboración | Pretest | 26.72 (7.72) | 29.85 (8.24) | 28.72 (6.09) | 29.45 (8.35) | 27.45 (7.85) | 26.05 (6.45) | 27.4 (7.78) | 27.35 (7.05) | 26.45 (6.75) |
| | Postest | 30.69 (7.72) | 34.13 (7.77) | 31 (6.46) | 33.95 (8.07) | 32 (6.44) | 32.85 (7.06) | 28.62 (6.44) | 29.6 (6.76) | 27 (5.22) |
| Recuperación | Pretest | 45.13 (11.2) | 56.2 (10.45) | 49.03 (9.25) | 54.13 (9.87) | 51.19 (10.58) | 48.90 (11.32) | 47.54 (10.02) | 42.3 (8.45) | 47.25 (10.02) |
| | Postest | 48.13 (12.19) | 57.36 (10.82) | 51.33 (8.93) | 56.05 (10.69) | 51.04 (12.87) | 51.38 (11.09) | 49 (8.6) | 43.94 (9.67) | 48.86 (12.8) |
| Apoyo | Pretest | 97.45 (18.65) | 95.60 (23.26) | 88.16 (20.77) | 107.11 (187.46) | 92.83 (20.67) | 91.70 (31.60) | 70 (27.14) | 82.27 (16.36) | 94.12 (15.02) |
| | Postest | 99.45 (21.04) | 102.27 (22.75) | 96.17 (15.46) | 109.77 (15.72) | 99.36 (22.9) | 102.35 (19.4) | 97.43 (19.53) | 85.94 (19.53) | 94.86 (21.82) |

Nota 1: En la tabla aparecen las medias, y entre paréntesis, las desviaciones típicas.

Nota 2: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Tabla 2. Medias corregidas después del ajuste de la covariante en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|---------------|-------------------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|-------|--------|
| | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Adquisición | 57.61 | 61.39 | 54.23 | 58.23 | 56.32 | 58.32 | 53.61 | 51.19 | 52.13 |
| Procesamiento | 120.39 | 130.89 | 119.93 | 129.58 | 117.2 | 119.02 | 113.51 | 104.6 | 99.001 |
| Organización | 13.76 | 16.5 | 14.7 | 15.1 | 14.9 | 15.03 | 14.9 | 13.1 | 10.7 |
| Elaboración | 31.1 | 34.85 | 31.23 | 33.08 | 30.17 | 32.97 | 28.64 | 28.45 | 30.47 |
| Recuperación | 48.47 | 57.3 | 52.15 | 54.45 | 48.93 | 51.2 | 49.22 | 45.58 | 49.99 |
| Apoyo | 98.82 | 102.43 | 100.03 | 103.98 | 94.31 | 101.96 | 105.78 | 88.05 | 95.86 |

Nota: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Los resultados obtenidos permitieron señalar que:

a) En la variable adquisición y para el área de ciencias sociales no se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control. Sin embargo, los tratamientos experimentales

obtuvieron medias más elevadas que el tratamiento control, la evolución de la variable mostró un incremento en el postest en los tratamientos experimentales y, entre los combinados predominaron fundamentalmente, SOE y SE (ver Tabla 2).

En el área de ciencias naturales si se

produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control, tras la aplicación del programa de entrenamiento ($F = 2,172$; $p < .031$).

La prueba de Bonferroni identificó la significatividad entre OE y SOE ($p < .027$) siendo el tratamiento que recogió las tres estrategias superior al de dos.

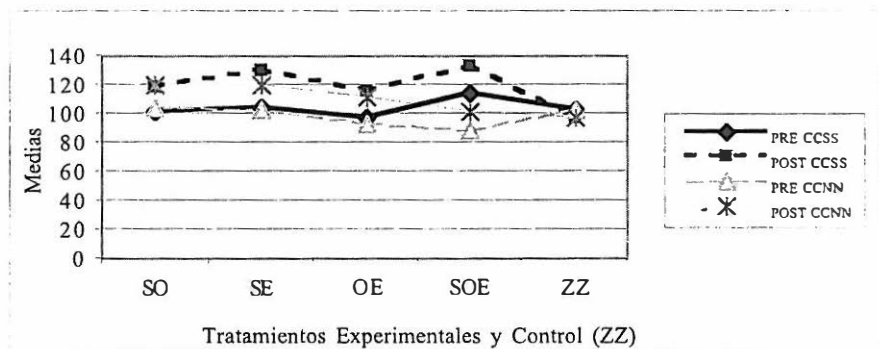
b) En la variable procesamiento se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales, que llevaron a cabo el entrenamiento en estrategias de codificación de la información y el tratamiento control, tanto en el área de ciencias sociales ($F = 5,903$; $p < .000$) como en el ciencias naturales ($F = 5,410$; $p < .000$) siendo, en ambas situaciones, el tamaño

del efecto moderado (ciencias sociales: $\eta^2 = .212$; R-cuadrado entre el pretest y el postest = .382 ; y ciencias naturales: $\eta^2 = .194$; R-cuadrado entre el pretest y el postest = .310).

En el área de ciencias sociales, tras aplicar la prueba de Bonferroni, no se localizaron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales, aunque la media más elevada se encontró en el tratamiento que reunió a las tres estrategias (ver Tabla 2 y Figura 1).

Respecto al área de *ciencias naturales*, la prueba de contraste arrojó significatividad entre: SO y SOE ($p < .036$) y SE y SOE ($p < .018$) siendo los primeros los que obtuvieron las medias más elevadas.

Figura 1. Evolución de la variable procesamiento



c) En la variable *organización* se produjeron diferencias significativas intra-grupos (experimentales y de control), tanto en el área de *ciencias sociales* ($F = 7,318$; $p < .000$) como en el área de *ciencias naturales* ($F = 8,097$; $p < .000$). En ambas situaciones, el porcentaje de varianza explicada es moderado (ciencias sociales: $\eta^2 = .25$;

R-cuadrado entre el pretest y el postest = .357, y ciencias naturales: $\eta^2 = .265$; R-cuadrado entre el pretest y el postest = .332).

Tras aplicar los contrastes «post-hoc» en el área de *ciencias sociales* se localizaron efectos significativos entre los trata-

mientos SO y SE ($p < .004$) siendo el tratamiento SE superior (ver Tabla 2).

En el área de *ciencias naturales*, la prueba de Bonferroni no arrojó significatividad entre los tratamientos experimentales, pero se pudo observar que aquellos que incorporaron la estrategia de elaboración obtuvieron las medias más elevadas (ver Tabla 2).

d) En cuanto a la variable *elaboración*, el ANCOVA no reflejó efectos significativos en el área de *ciencias sociales*, aunque, las medias más altas y el incremento en la relación pretest – postest se localizó en aquellos tratamientos que incorporaron la estrategia de elaboración (ver Tabla 2).

Sin embargo, en el área de *ciencias naturales* sí se produjeron diferencias significativas inter-sujetos ($F = 2,585$; $p < .015$) siendo el tamaño del efecto débilmente moderado ($\eta^2 = .103$; $R^2 = .277$). El test de Bonferroni mostró diferencias significativas entre SE y OE ($p < .015$) y SE y SOE ($p < .013$) siendo el primero superior al segundo.

e) En la variable *recuperación de la información* no aparecieron diferencias significativas tras la aplicación del programa. Sin embargo, los tratamientos experimentales que incorporaron la estrategia de organización obtuvieron las medias más elevadas, presentando también en éstos el mayor incremento en la relación pretest – postest (ver Tabla 2).

f) Por último, en la variable *apoyo al procesamiento* se produjeron diferencias sig-

nificativas entre los tratamientos experimentales y de control tras el entrenamiento en estrategias, tanto en el área de *ciencias sociales* ($F = 1,932$; $p < .068$) como en el *ciencias naturales* ($F = 2,002$; $p < .05$) aunque el tamaño del efecto resultó insignificante (*ciencias sociales*: $\eta^2 = .084$; $R^2 = .353$; y *ciencias naturales*: $\eta^2 = .085$; $R^2 = .238$).

En el área de *ciencias sociales*, la prueba de contraste no mostró un efecto significativo entre los tratamientos experimentales. Sin embargo, se pudo observar que la media más elevada la obtuvieron aquellos tratamientos que incorporaron la estrategia de elaboración seguidos de aquellos otros que incluyeron la de organización.

Respecto al área de *ciencias naturales*, el test de Bonferroni reflejó significatividad entre SE y SOE ($p < .015$) y OE y SOE ($p < .004$) siendo el tratamiento SOE el que obtuvo la media más baja respecto a los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos con el instrumento de evaluación ACRA permitieron corroborar la hipótesis de partida en la medida que se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control, al menos en aquellas variables relacionadas directamente con el estudio; se apreció un incremento en las puntuaciones de cada una de las variables medidas con este instrumento en el postest y, los tratamientos que resultaron más eficaces fueron aquellos que incorporaron las estrategias de elaboración y organización.

3.1.2. *LASSI*. En las tablas 3 y 4 aparecen reflejadas las medias y las desviaciones típicas de cada una de las variables seleccionadas del instrumento de evaluación *LASSI* en las áreas de ciencias sociales y de ciencias naturales, tras la aplicación del análisis de covarianza.

Tabla 3 Medias y desviaciones típicas en el pretest y en el postest en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|--------------------|---------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Procesamiento | Pretest | 24.5 (5.47) | 27.90 (5.25) | 20.37 (4.58) | 26.35 (5.63) | 25.47 (6.67) | 26.16 (5.69) | 26.22 (5.09) | 27.64 (7.45) | 25.91 (6.78) |
| | Postest | 26.5 (7.57) | 28.66 (8.28) | 22.5 (11.3) | 31.17 (4.96) | 30.45 (5.09) | 28.61 (5.17) | 25.05 (8.66) | 28 (7.95) | 25.22 (10.49) |
| Control del tiempo | Pretest | 26.12 (4.39) | 26.90 (4.15) | 26.35 (5.63) | 25.65 (3.90) | 26.5 (5.88) | 24.61 (3.75) | 27.88 (4.65) | 27.96 (3.96) | 24.42 (5.05) |
| | Postest | 26.47 (4.20) | 27.75 (4.37) | 27.82 (3.8) | 27.82 (2.87) | 27.58 (28.04) | 28.04 (4.52) | 23.52 (3.6) | 30.94 (3.13) | 26.89 (4.3) |
| Autoevaluación | Pretest | 25.58 (5.53) | 27.95 (5.20) | 25.79 (5.65) | 28.39 (4.58) | 28.50 (4.85) | 25 (4.88) | 24.45 (4.91) | 27.77 (6.92) | 28.03 (5.35) |
| | Postest | 26.83 (7.53) | 29.14 (8.33) | 25.35 (11.54) | 31.08 (5.27) | 29.87 (5.72) | 28.33 (4.52) | 25.88 (7.53) | 28.38 (8.76) | 24.22 (9.93) |

Nota 1: En la tabla aparecen las medias, y entre paréntesis, las desviaciones típicas.

Nota 2: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Tabla 4 Medias corregidas después del ajuste de la covariante en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Procesamiento | 27.05 | 28.46 | 23.51 | 30.68 | 30.30 | 28.21 | 25.29 | 28.15 | 25.2 |
| Control del tiempo | 26.42 | 27.76 | 27.92 | 28.08 | 27.89 | 27.45 | 23.77 | 30.45 | 26.66 |
| Autoevaluación | 27.98 | 29.09 | 25.28 | 30.77 | 29.36 | 28.07 | 26.05 | 28.16 | 24.12 |

Nota: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Tras la aplicación del ANCOVA se obtuvieron los siguientes resultados:

a) En la variable *procesamiento* se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control en el área de *ciencias sociales* ($F = 2,812$; $p < .009$). Aplicando la prueba de Bonferroni se obtuvieron efectos significativos entre OE y SOE ($p < .001$) siendo superior el tratamiento SOE.

En el área de *ciencias naturales* no se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control. Sin embargo, se apreció un incremento en cada uno de los tratamientos experimentales en el postest respecto del pretest, y las medias más elevadas fueron localizadas en los tratamientos SOE y SO (ver Tabla 4).

b) La variable *control del tiempo* re-

flejó efectos inter-sujetos (experimentales y control) tanto en el área de *ciencias sociales* ($F = 3,52$; $p < .002$) como de *ciencias naturales* ($F = 4,74$; $p < .000$). La prueba de Bonferroni no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos experimentales en el área de ciencias sociales, mientras que el área de ciencias naturales se localizaron entre SO y OE ($p < .002$); SO y SOE ($p < .045$); SE y SOE ($p < .026$) y OE y SOE ($p < .000$) siendo el que entrenó en las tres estrategias superior a los demás combinados.

c) Por último, la variable *autoevaluación* perteneciente al instrumento de evaluación LASSI mostró diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control en el área de *ciencias sociales* ($F = 2,53$; $p < .017$). Tras aplicar el test de Bonferroni se observaron efectos significativos entre los tratamientos SOE y OE ($p < .024$) siendo el primero superior al segundo.

En el área de *ciencias naturales* no se recogieron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control. Sin embargo, se pudieron observar las tendencias señaladas en el área de ciencias sociales (ver Tabla 4).

Los resultados obtenidos con el instrumento de evaluación LASSI favorecieron la comprobación de las hipótesis. En el área de ciencias sociales y para las variables seleccionadas en la investigación, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control, que no llevaron a cabo ningún entrenamiento, salvo la situación normal de clase, siendo el tratamiento SOE el que prevaleció sobre los demás.

Respecto al área de ciencias naturales sólo se produjeron efectos significativos entre los tratamientos experimentales y de control en la variable control del tiempo, relacionado con las estrategias metacognitivas y más concretamente, planificación de la tarea de aprendizaje.

En ambas áreas curriculares la evolución de cada una de las variables en la relación pretest – postest mostró un incremento en todos los tratamientos experimentales.

3.1.3. Prueba de tareas. En las tablas 5 y 6 (medias corregidas) aparecen reflejadas las medias y las desviaciones típicas de las variables pertenecientes a la prueba de tareas para ambas áreas curriculares, ciencias sociales y ciencias naturales, tras la aplicación del ANCOVA.

Tabla 5. Medias y desviaciones típicas en el pretest, postest y seguimiento en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|---------------|-------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Selección | Pretest | 9.13 (1.64) | 8.21 (1.44) | 7.95 (1.80) | 9.13 (1.09) | 9.14 (2.30) | 8.28 (1.10) | 8.35 (1.08) | 8 (1.15) | 7.64 (1.14) |
| | Postest | 15.50 (1.45) | 13.95 (2.13) | 14.60 (2.30) | 18.26 (2.84) | 13.57 (2.09) | 15.35 (2.00) | 14.7 (1.89) | 14.11 (3.07) | 7.51 (1.02) |
| | Seguimiento | 14.50 (1.60) | 16.57 (3.17) | 14.65 (2.23) | 18.26 (2.84) | 14.31 (2.13) | 15.70 (1.78) | 14.90 (1.91) | 17.76 (1.78) | 7.51 (1.028) |
| Organización | Pretest | 2.13 (.35) | 2 (.02) | 2.23 (.48) | 2.34 (.48) | 2.33 (.48) | 2.38 (.58) | 2.25 (.44) | 2.22 (.52) | 2.16 (.37) |
| | Postest | 5.78 (1.31) | 3.23 (.70) | 5.30 (.86) | 6.08 (1.01) | 4.84 (.95) | 4.25 (.85) | 5.45 (1.41) | 5.47 (1.51) | 2.12 (.34) |
| | Seguimiento | 4.57 (.85) | 4.33 (.911) | 5.40 (.82) | 6.08 (1.04) | 5.52 (.84) | 4.25 (.85) | 5.70 (.80) | 5.82 (1.07) | 2.12 (.34) |
| Elaboración | Pretest | 3.46 (.74) | 3.30 (.47) | 2.66 (.48) | 3.13 (.45) | 3 (.02) | 2.85 (.57) | 2.65 (.58) | 3.09 (.29) | 2.90 (.30) |
| | Postest | 4.28 (.99) | 5.14 (1.245) | 5.10 (1.37) | 6.26 (1.68) | 3.78 (.97) | 6.30 (1.41) | 5.30 (1.86) | 5.35 (1.27) | 2.90 (.30) |
| | Seguimiento | 4.35 (1.15) | 6.19 (1.63) | 5.45 (1.63) | 6.26 (1.68) | 3.78 (1.03) | 6.35 (1.46) | 5.95 (1.93) | 5.47 (1.06) | 2.90 (.30) |
| Metacognición | Pretest | 1.60 (.63) | 1.21 (.40) | 1.19 (.40) | 1.60 (.49) | 1.42 (.40) | 1.19 (.40) | 1.10 (.30) | 1.09 (.29) | 1.10 (.30) |
| | Postest | 2 (.392) | 1.95 (.589) | 1.85 (.366) | 2.39 (.499) | 2 (.57) | 2 (.32) | 2 (.00) | 2.17 (.52) | 1.10 (.305) |
| | Seguimiento | 1.85 (.363) | 2.23 (.436) | 2 (.562) | 2.39 (.499) | 2.15 (.68) | 2.05 (.39) | 2.15 (.36) | 2.29 (.46) | 1.10 (.582) |

Nota 1: En la tabla aparecen las medias, y entre paréntesis, las desviaciones típicas
 Nota 2: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control)

Tabla 6. Medias corregidas después del ajuste de la covariante en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | | CIENCIAS SOCIALES | | | | CIENCIAS NATURALES | | | | ZZ |
|---------------|-------------|-------------------|--------|--------|--------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | SO | SE | OE | SOE | SO | SE | OE | SOE | |
| Selección | Postest | 15.39 5 | 13.976 | 14.686 | 18.168 | 13.14 | 15.42 | 14.75 | 14.28 | 7.639 |
| | Seguimiento | 14.31 8 | 16.612 | 14.800 | 18.100 | 13.80 | 15.79 | 14.96 | 17.96 | 7.731 |
| Organización | Postest | 5.79 | 3.29 | 5.29 | 6.03 | 4.83 | 4.22 | 5.47 | 5.502 | 2.13 |
| | Seguimiento | 4.57 | 4.35 | 5.39 | 6.07 | 5.51 | 4.22 | 5.72 | 5.85 | 2.13 |
| Elaboración | Postest | 4.08 | 5.03 | 5.35 | 6.25 | 3.77 | 6.38 | 5.51 | 5.26 | 3.02 |
| | Seguimiento | 4.11 | 6.05 | 5.75 | 6.25 | 3.77 | 6.42 | 6.12 | 5.39 | 3.04 |
| Metacognición | Postest | 1.98 | 1.95 | 1.85 | 2.38 | 1.89 | 1.99 | 2.03 | 2.20 | 1.107 |
| | Seguimiento | 1.83 | 2.24 | 2.06 | 2.37 | 2.09 | 2.04 | 2.17 | 2.31 | 1.112 |

Nota: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Los resultados, tras la aplicación del ANCOVA, señalaron que:

a) En la variable *selección*, se produ-

jeron diferencias significativas intra- sujetos, tanto en el área de *ciencias sociales* (ver Tablas 1 y 2) ($F = 8,56$; $p < .000$) como de *ciencias naturales* (ver Tablas 5 y 6) (F

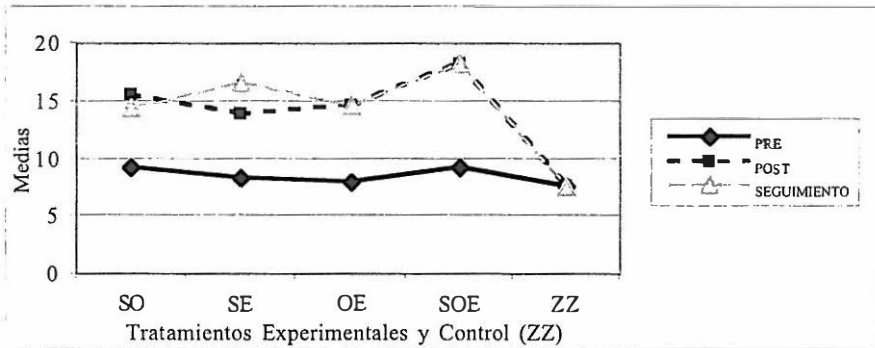
= 9,702; $p < .000$) siendo en ambas situaciones el tamaño del efecto moderado (ciencias sociales: $\eta^2 = .299$; y ciencias naturales: $\eta^2 = .319$). Y efectos inter - sujetos (experimentales y de control) en ambas áreas curriculares a través de las que se aplicó el programa de estrategias; en ciencias sociales ($F = 59, 101$; $p < .000$) siendo el porcentaje de varianza explicada por dicha variable muy elevado ($\eta^2 = .746$); y en ciencias naturales ($F = 55,59$; $p < .000$) donde, también, el tamaño del efecto fue muy elevado ($\eta^2 = .729$).

Esta significatividad, tras los contrastes «post-hoc» apareció reflejada en los siguientes tratamientos: en el área de ciencias sociales entre SO y SOE ($p < .000$); SE y SOE ($p < .000$) y OE y SOE ($p < .000$) donde el tratamiento que recogió las tres estrategias es superior a cualquiera de los

de dos estrategias. Y en *ciencias naturales*, las diferencias se localizaron entre los tratamientos SO y SE ($p < .000$); SO y OE ($p < .013$); SO y SOE ($p < .000$) y OE y SOE ($p < .025$) donde los segundos fueron superiores a los primeros tratamientos.

Posteriormente se realizó un análisis de contraste con el propósito de realizar comparaciones por pares entre las medias marginales estimadas (postest - seguimiento) indicando que se produjeron diferencias significativas entre el pretest, postest y seguimiento tanto en el área de *ciencias sociales* ($F = 4,66$; $p < .032$) como de *ciencias naturales* ($F = 60,62$; $p < .000$) siendo el tamaño del efecto, al menos en ciencias naturales relativamente elevado ($\eta^2 = .293$) mientras que en ciencias sociales fue prácticamente inexistente ($\eta^2 = .032$) (ver Figuras 2 y 3).

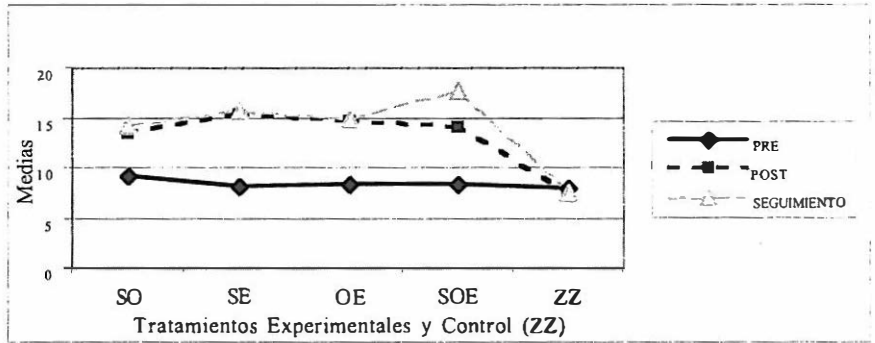
Figura 2. Evolución de la variable selección en ciencias sociales



b) Respecto a la variable *organización* se produjeron efectos significativos tanto intra - sujetos en el área de *ciencias sociales* ($F = 11,25$, $p < .000$) y en el de *ciencias naturales* ($F = 2,35$; $p < .028$) siendo, en am-

bas situaciones, el tamaño del efecto de esta variable levemente moderado (ciencias sociales: $\eta^2 = .358$; y ciencias naturales: $\eta^2 = .101$); como inter - sujetos, en ciencias sociales ($F =$

Figura 3. Evolución de la variable selección en ciencias naturales



68,404; $p < .000$) y ciencias naturales ($F = 58,017$; $p < .000$) siendo el porcentaje de varianza explicada bastante elevado (ciencias sociales: eta-cuadrado = .773; y ciencias naturales: eta-cuadrado = .737).

ciencias naturales las diferencias se localizaron entre SO y SE ($p < .000$); SO y SOE ($p < .043$); SE y OE ($p < .000$) y SE y SOE ($p < .000$) donde el tratamiento SOE también se mostró superior.

Las comparaciones por pares (experimentales - individuales y combinados -) arrojaron los siguientes resultados. En ciencias sociales se produjeron diferencias significativas entre SO y SE ($p < .000$); SO y SOE ($p < .001$); SE y OE ($p < .000$); SE y SOE ($p < .000$) y OE y SOE ($p < .003$) siendo el tratamiento SOE superior. Y en el área de

Los contrastes «post-hoc» para averiguar la existencia de efectos entre el pretest, postest y seguimiento resultaron significativos en el área de ciencias naturales ($F = 30,08$; $p < .000$) siendo el tamaño del efecto ligeramente moderado (eta-cuadrado = .117) (ver Figura 5).

Figura 4. Evolución de la variable organización en ciencias sociales

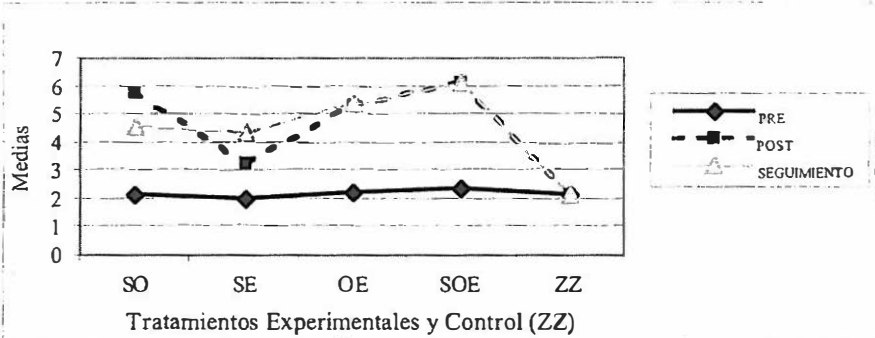
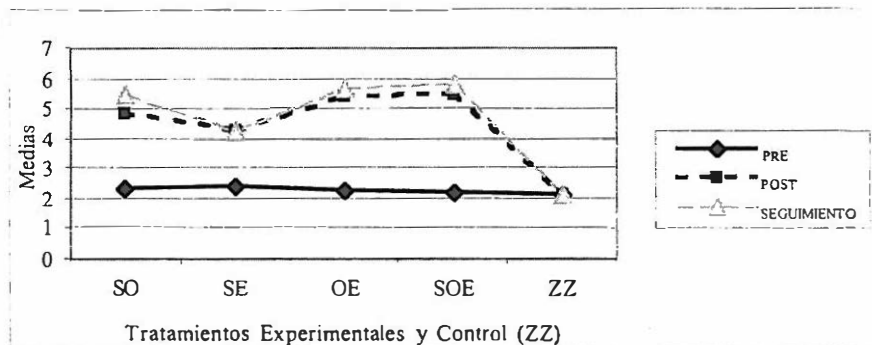


Figura 5. Evolución de la variable organización en ciencias naturales



c) La variable *elaboración* mostró las mismas tendencias que las variables anteriores correspondientes a la prueba de tareas. Por una parte, se produjeron diferencias significativas intra – sujetos en ambas áreas curriculares, *ciencias sociales* ($F = 4,303$; $p < .000$) y *ciencias naturales* ($F = 2,46$; $p < .020$) siendo el tamaño del efecto ligeramente moderado (*ciencias sociales*: $\eta^2 = .176$; y *ciencias naturales*: $\eta^2 = .106$). Y por otra, se encontraron efectos significativos inter – sujetos tras la aplicación del programa de entrenamiento, tanto en el área de *ciencias sociales* ($F = 19,81$; $p < .000$) como de *ciencias naturales* ($F = 75,75$; $p < .000$) siendo, en esta ocasión, el tamaño del efecto elevado (*ciencias sociales*: $\eta^2 = .496$; y *ciencias naturales*: $\eta^2 = .597$).

Tras aplicar los contrastes específicos, las diferencias significativas se localizaron en los siguientes tratamientos: en el área de *ciencias sociales* entre SO y SE ($p < .000$); SO y OE ($p < .001$); SO y SOE ($p < .000$); SE y SOE ($p < .041$) y OE y SOE ($p < .05$) siendo el tratamiento SOE superior. Y en el área

de *ciencias naturales* las diferencias se produjeron entre SO y SE ($p < .000$); SO y OE ($p < .000$); SO y SOE ($p < .000$) y SE y SOE ($p < .004$) siendo los tratamientos SE, OE y SOE los que obtuvieron la media más elevada.

Las comparaciones por pares entre las medias marginales estimadas (postest – seguimiento) reflejaron diferencias significativas entre el pretest, postest y seguimiento tras la aplicación del programa tanto en *ciencias sociales* ($F = 8,44$; $p < .004$) como en *ciencias naturales* ($F = 6,27$; $p < .013$) siendo en ambas áreas el tamaño del efecto muy débil (*ciencias sociales*: $\eta^2 = .057$; *ciencias naturales*: $\eta^2 = .041$) (ver Figuras 6 y 7).

Figura 6. Evolución de la variable elaboración en ciencias sociales

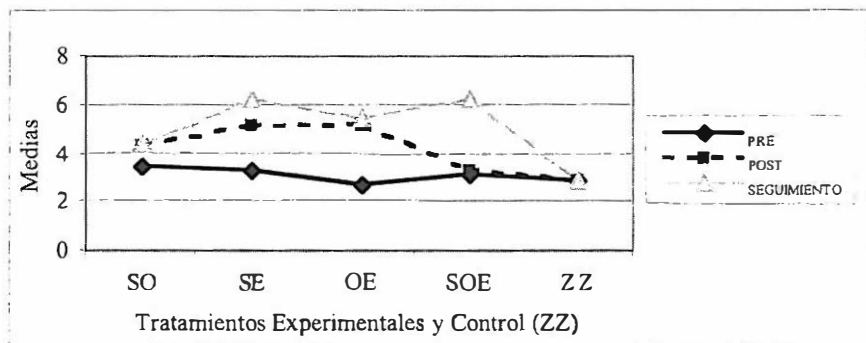
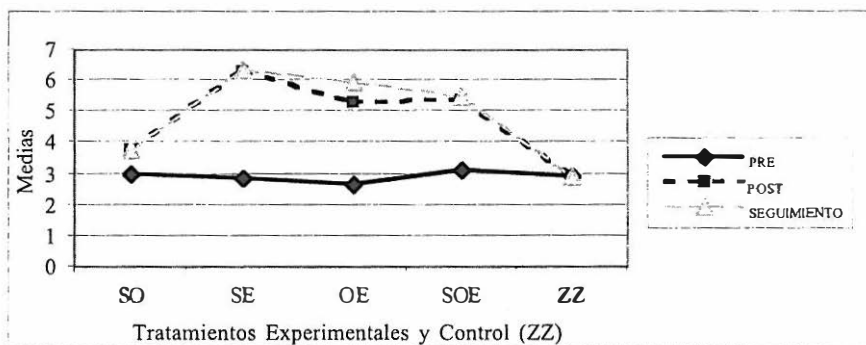


Figura 7. Evolución de la variable elaboración en ciencias naturales



d) Por último, la variable *metacognición* no arrojó diferencias significativas intra-sujetos en los contrastes multivariados, pero sí, inter-sujetos, tanto para el área de *ciencias sociales* ($F = 22,56$; $p < .000$) como de *ciencias naturales* ($F = 27,53$; $p < .000$) siendo el tamaño del efecto elevado (*ciencias sociales*: $\eta^2 = .530$; y *ciencias naturales*: $\eta^2 = .572$).

Esta significatividad, tras las comparaciones por pares, se reflejó en los siguientes tratamientos. En el área de *ciencias*

sociales las diferencias se localizaron en SO y SOE ($p < .000$); SE y SOE ($p < .020$) y OE y SOE ($p < .000$) siendo el tratamiento SOE el que obtuvo la media más elevada. En el área de *ciencias naturales* los efectos se produjeron entre SO y SOE ($p < .019$) y SE y SOE ($p < .029$) siendo el segundo superior a los primeros.

Los contrastes «post-hoc» para examinar las diferencias entre el pretest, posttest y seguimiento resultaron significativos en *ciencias naturales* ($F = 11,97$; $p < .001$) sien-

do el tamaño del efecto prácticamente inapreciable ($\eta^2 = .076$).

Los resultados obtenidos en la prueba de tareas permitieron corroborar la hipótesis de partida, tanto en el área de ciencias sociales como de ciencias naturales. En primer lugar, se produjo un incremento en las puntuaciones del postest respecto del pretest en los tratamientos experimentales. En segundo lugar, los tratamientos experimentales puntuaron más alto que el

tratamiento control. Y por último, el tratamiento SOE fue superior a los demás combinados.

3.2. Variables relacionadas con el rendimiento académico

En las tablas 7 y 8 aparecen reflejadas las medias y las desviaciones típicas de los resultados relacionados con la hipótesis y el rendimiento académico medido a través de las calificaciones en las áreas de ciencias sociales y de ciencias naturales.

Tabla 7. Medias y desviaciones típicas en el pretest y en el postest en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | | SO | SE | OE | SOE | ZZ |
|-----------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Rendimiento en ciencias sociales | Pretest | 1.007 (.11) | 1 (.07) | 1.12 (.12) | 1.4 (.14) | 1.22 (.11) |
| | Postest | 2.48 (1.12) | 2.52 (1.12) | 1.86 (1.24) | 3 (.85) | .90 (1.14) |
| Rendimiento en ciencias naturales | Pretest | 1.24 (.12) | 1.85 (.2) | 1.13 (.11) | 1.45 (.16) | 1.16 (.13) |
| | Postest | 2.04 (1.10) | 1.90 (1) | 1.20 (.77) | 3.29 (.55) | .90 (1.14) |

Nota 1: En la tabla aparecen las medias, y entre paréntesis, las desviaciones típicas.

Nota 2: SO (Selección - Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Tabla 8. Medias corregidas después del ajuste de la covariante en ciencias sociales y en ciencias naturales

| VARIABLES | SO | SE | OE | SOE | ZZ |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rendimiento en ciencias sociales | 2.509 | 2.297 | 2.434 | 3.018 | 1.163 |
| Rendimiento en ciencias naturales | 1.934 | 1.944 | 1.535 | 2.892 | 1.163 |

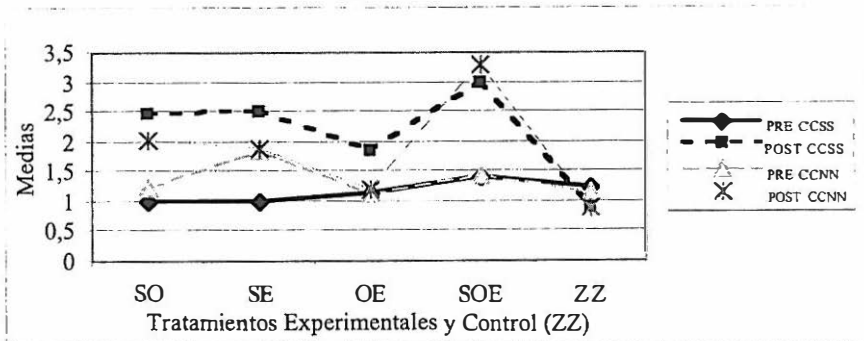
Nota: SO (Selección- Organización); SE (Selección - Elaboración); OE (Organización - Elaboración); SOE (Selección - Organización - Elaboración); ZZ (Grupo de control).

Tras la aplicación del ANCOVA se obtuvieron los siguientes resultados:

En el área de *ciencias sociales* se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control ($F = 6,409$; $p < .000$) siendo el tamaño del efecto ligeramente moderado ($\eta^2 = .213$; R- cuadrado entre el pretest y postest = $.661$). La prueba de Bonferroni mostró diferencias significativas entre SO y SOE ($p < .010$); SE y SOE ($p < .000$) y, OE y SOE ($p < .005$) siendo el tratamiento SOE superior a cualquiera de los de dos.

En el área de *ciencias naturales* se localizaron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y de control tras la aplicación del programa ($F = 10,95$; $p < .000$) siendo el tamaño del efecto moderado ($\eta^2 = .313$; R- cuadrado entre el pretest y postest = $.640$). La prueba de Bonferroni permitió identificar entre qué tratamientos se produjo esa significatividad, SO y SOE ($p < .000$); SE y SOE ($p < .000$) y OE y SOE ($p < .000$) siendo el tratamiento SOE el que obtuvo la media más elevada.

Figura 8. Evolución de la variable rendimiento académico en ciencias sociales y en ciencias naturales



Los resultados obtenidos en rendimiento académico, concretamente en ciencias sociales y ciencias naturales, permitieron refutar la hipótesis de partida. En primer lugar, porque se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos experimentales, que siguieron el entrenamiento en estrategias de procesamiento de la información, y el grupo de control. Y en segundo lugar, el tratamiento SOE fue superior a cualquiera de los otros combinados.

4. Discusión

En líneas generales los resultados obtenidos reflejaron efectos favorables tras la aplicación del programa de entrenamiento, siendo los tratamientos que combinaron las estrategias de organización y elaboración las que mostraron las puntuaciones más altas en las diferentes variables de estudio. En esta misma posición teórica y práctica para diferentes niveles educativos se encuentran autores como Beltrán, 1993, 1996; Danserau y Mc Gray, 1991; Gagné, 1985; Hamilton, 1999; Levin, 1988; Magliano, Graesser y Trabasso, 1999;

Marugán, Román y Fernández- Polanco, 1996; Mc Crindle y Christensen, 1995; Mc Daniel y Donnelly, 1996; O' Donnell, 1994; Román, 1990, y Weinstein y Mayer, 1986.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el instrumento de evaluación ACRA guardan una estrecha relación con los obtenidos por Fuente, Archilla y Justicia (1998) y Gargallo y Puig (1997) con adultos en educación permanente y con alumnos de educación secundaria obligatoria y universitarios, respectivamente, estableciendo además diferentes perfiles en relación al uso de estrategias de aprendizaje.

En esta línea se encuentran los datos aportados por la prueba IASSI que guardan una estrecha relación con los obtenidos por García-Ros, Pérez- González y Moliner (1996), Prieto y Hervás (1992) y Weinstein, Zimmerman y Plamer (1988) aunque más satisfactorios. Frente a la significatividad en dos de las diez escalas de la prueba (actitud y control del tiempo) en la presente investigación, para las áreas de curriculares de ciencias sociales y ciencias naturales se obtienen diferencias significativas en tres de las cuatro escalas analizadas. Aunque, como ocurría con los autores anteriormente citados, se produce un incremento en la situación postest en cada una de las escalas aunque no llegue a ser significativa. Resultados semejantes, diferencias significativas en al menos seis de las diez escalas que componen la prueba y un alto nivel predictivo con el rendimiento académico y el aprendizaje autorregulado, se pueden encontrar en diferentes investigaciones tanto con docentes como con alumnos en diferentes niveles educativos, enseñanza obligatoria y universitaria

(Alderman y Wilkinson, 1997; Haught, 1996; Nist, 1990; Williams, 1995).

Por último, la prueba de tareas es concluyente para cada uno de los tratamientos experimentales, SO, SE, OE y SOE, permitiendo discernir el más eficaz en función de la técnica desarrollada. Cada estrategia es condición previa para la adquisición de la siguiente. Este apartado podría explicar por qué los tratamientos que incorporan las estrategias de elaboración y organización son los más eficaces respecto aquellos en los que sólo interviene la estrategia de selección.

Esta prueba permite trabajar las estrategias de aprendizaje, al menos, las de procesamiento de la información, en textos académicos controlando los avances, retrocesos y lagunas en cada una de ellas (evaluación portafolio).

Además se produce una relación entre rendimiento académico alto y estrategias de aprendizaje en ambas áreas curriculares, ciencias sociales y ciencias naturales, principalmente en las estrategias de elaboración y organización. Estos mismos resultados se pueden encontrar en diferentes investigaciones llevadas a cabo por Alonso- Tapia, 1997; Beltrán, 1993, 1996; Cano y Justicia, 1993; Carretero y Voss, 1999; Castejón, Montañés y García Correa, 1993; Fernández y Beltrán, 1998; Gagné, 1985; González Cabanach, Valle y Suárez, 1999; Grigorenko y Sternberg, 1997; Nickerson, Perkins y Smith, 1985; Nisbet, 1991; Nisbet y Shucksmith, 1987; Nuñez, González- Pienda y González - Pumariega, 1998; Prieto y Hervás, 1992. Este aspecto arroja un punto de luz en la discusión que

se ha generado en los últimos años acerca de la incorporación o no de las estrategias al curriculum y que permitiría solventar algunas de las cuestiones que se plantean los docentes respecto a metodología, eficacia en el aprendizaje y dotación de unas «herramientas» que les permitan a los alumnos por sí solos controlar su actuación o conseguir el tan ansiado paradigma, aprender a aprender y aprender a pensar.

Dirección del autor: M.ª Poveda Fernández Martín. Facultad de Ciencias Sociales y de la Educación. Departamento de Psicología de la Educación. Universidad Camilo José Cela. Castillo de Alarcón, 49. Villafranca del Castillo. 28629 Madrid. E-mail: pfemendez@ucjc.edu

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 20.XI.2000.

Bibliografía

- ALDERMAN, M. y WILKINSON, L. (1997) Explorations of Preservice Teachers' Learning Strategy Use. *Educational Researcher*, 10: 2, pp. 23-27.
- ALONSO-TAPIA, J. (dir.) (1997) *Evaluación del conocimiento y su adquisición. Volumen I: Ciencias Sociales. Volumen II: Ciencias Naturales* (Madrid, CIDE/MEC).
- BANATHY, B. (1984) Systems design in the context of human activity systems. *International systems institute* (San Francisco, Erlbaum).
- BAUMANN, J. (1990) *La comprensión lectora: cómo trabajar la idea principal en el aula* (Madrid, Visor).
- BELTRÁN, J. A. (1987) Estrategias de aprendizaje, en BELTRÁN, J. A. (coord.) *Psicología de la educación* (Madrid, Eudema).
- BELTRÁN, J. A. (1993) *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje* (Madrid, Síntesis).
- BELTRÁN, J. A. (1996) Estrategias de aprendizaje, en BELTRÁN, J. A. y GENOVAR, C. (coord.) *Psicología de la Instrucción I* (Madrid, Síntesis).
- BELTRÁN, J. A. (1997) Estrategias de aprendizaje, en SANTIUSTE, V. y BELTRÁN, J. A. (coord) *Dificultades de aprendizaje* (Madrid, Síntesis).
- BELTRÁN, J. A. (1999) Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de las ciencias. En BELTRÁN, J. A. y GENOVAR, C. (coord.) *Psicología de la Instrucción II: Áreas curriculares* (Madrid, Síntesis).
- BERNAD, J. A. (1999) *Estrategias de aprendizaje. Cómo aprender y enseñar estratégicamente en la escuela* (Madrid, Bruño).
- CANO, F. (1997) Intervención en estrategias de aprendizaje, en MORENO, M. (coord.) *Intervención psicoeducativa en las dificultades del desarrollo* (Barcelona, Ariel).
- CANO, F. y JUSTICIA, F. (1993) Factores académicos, estrategias y estilos de aprendizaje, *Revista de Psicología General y Aplicada*, 46: 1, pp. 89-99.
- CARRETERO, M. y VOSS, J. (1994) *Cognitive and instructional processes in history and social science* (New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates).
- CASSIDY, M. y BAUMAN, J. (1986) Cómo incorporar la estrategia de control de la comprensión a la enseñanza con textos base de lectura, *Comunicación, lenguaje y educación*, 3, pp. 45-50.
- CASTEJON, J. L., MONTANES, J. y GARCÍA CORREA, A. (1993) Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico, *Revista de Psicología de la Educación*, 13, pp. 89-105.
- COOPER, J. D. (1990) *¿Cómo mejorar la comprensión lectora?* (Madrid, Visor).
- DANSEREAU, D. y Mc GRAY, A. (1991) A convergent paradigm for examining knowledge mapping as a learning strategy, *Journal of Educational research*, 84: 6 pp. 775 - 790.
- DE BONO, E. (1987) *Aprender a pensar* (Barcelona, Plaza & Janés).
- DEMING, M. y ELLIS, E. (1994) The Reliability and Validity of the Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) with College Developmental Students. *Reading Research and Instruction*, 33: 4, pp. 309-318.
- ELLIS, E. (1993) Integrative strategy instruction: a potential model for teaching content area subjects to adolescents with learning disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 26, pp. 358-383.
- FERNÁNDEZ, M. P. y BELTRÁN, J. A. (1998) Diferencias individuales y estrategias de aprendizaje, en SÁNCHEZ, P. y QUIROGA, M. A. (coord.) *Perspectivas actuales en la investigación psicológica de las diferencias individuales* (Madrid, Centro de Estudios Ramón Areces).
- FUENTE, J. ARCHILLA, M. I. y JUSTICIA, F. (1998) Factores condicionantes de las estrategias de aprendizaje y del rendimiento académico en alumnos universitarios

- a través de las escalas ACRA, *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 11, pp. 193-209.
- GAGNE, E. (1985) *Psicología cognitiva del aprendizaje escolar* (Madrid, Visor).
- GARCÍA-ROS, R., PÉREZ-GONZÁLEZ, F., y MOLINER, E. (1996) Una adaptación española del Learning and Study Strategies Inventory (LASSI): Análisis de su relación y capacidad predictiva sobre el rendimiento académico, *Revista de Psicología Universitas Tarraconensis*, 18: 1, pp. 39-46.
- GARGALLO, B. (1994) Aprender a aprender. La enseñanza de estrategias de aprendizaje como objetivo educativo, *PAD, E*, 11:1, pp. 60-87.
- GARGALLO, B. y PUIG, J. (1997) Aprendiendo a aprender. Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación permanente de adultos, *revista española de pedagogía*, 206, pp. 113-136.
- GONZÁLEZ CABANACH, R., VALLE, A y SUÁREZ, J. M. (1999) Un modelo integrador de las relaciones entre metas académicas, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico, *Revista de Investigación Educativa*, 17: 1, pp. 47-70.
- GRIGORENKO, E. y STERNBERG, R. J. (1997) Styles of thinking abilities and academic performance, *Exceptional Children*, 63: 3, pp. 195-312.
- HAMILTON, R. J. (1999) The role of elaboration within a text processing and text adjunct context, *British Journal of Educational Psychology*, 90: 3, pp. 363-376.
- HAUGHT, P. (1996) Impact of Intervention on Disadvantaged First Year Students Who Plan to Major in Health Sciences. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- KIRBY, J. R. (1984) *Cognitive strategies and educational performance* (Orlando, Academic Press).
- LEVIN, J. R. (1988) Elaboration-based learning strategies: powerful theory = powerful application, *Contemporary Educational Psychology*, 13, pp. 191-205.
- MAGLIANO, J., GRAESSER, A. y TRABASSO, T. (1999) Strategic processing during comprehension, *Journal of Educational Psychology*, 9: 4, pp. 615 - 629.
- MARUGÁN, M., ROMÁN, J. M., y FERNÁNDEZ-POLANCO, C. (1996) Estrategias de elaboración de relaciones para alumnos de educación secundaria. Validación del programa «Aprendo si relaciono», *Revista de Psicología de la Educación*, 19, pp.71-88.
- MAYER, R. (1992) Guiding students processing of scientific information in text, en PRESSLEY, J. y LEVIN, J. (eds.) *Promoting academic competence and literacy in school* (New York, Academic Press).
- MAYER, R. (1996) Learning strategies for marking senses out of expository text: SOI model ... *Educational Psychology Review*, 8: 4, pp. 357 - 371
- Mc CRINDLE, A. R. y CHRISTENSEN, J. (1995) The impact of learning journals on metacognitive and cognitive processes and learning performance. *Teaching and Instruction*, 5, pp. 167 - 185.
- Mc DANIEL, M y DONNELLY, C. (1996) Learning with analogy and elaborative interrogation, *Journal of Educational Psychology*, 88: 3, pp. 508 - 519.
- Mc KEACHIE, W. J. PINTRICH, P. R. y LIN, Y. (1985) Teaching learning strategies, *Educational Psychologist*. 20, pp. 153-160.
- MONEREO, C. (1991) Procesa-Pascal: un proyecto curricular basado en estrategias de aprendizaje, en MONEREO, C. (comp.) *Enseñar a pensar a través del curriculum escolar* (Barcelona, Casals).
- MONEREO, C. (1997) Orientación y tutoría educativa en el ámbito de las estrategias de aprendizaje, en ALVAREZ, A. y BISQUERRA, R. (coord.) *Manual de Tutoría y Orientación* (Barcelona, Praxis).
- MONEREO, C. y CASTELLO, C. (1997) *Estrategias de aprendizaje: cómo incorporarlas a la práctica educativa* (Barcelona, Edebé).
- NICKERSON, R. PERKINS, D. y SMITH, E. (1985) *Enseñar a pensar* (Barcelona, Paidós).
- NISBET, J y SHUCKSMITH, J. (1987) *Estrategias de aprendizaje* (Madrid, Santillana).
- NISBET, J. (1991) Investigación reciente en estrategias de estudio y el enseñar a pensar, en MONEREO, C. (comp.) *Enseñar a pensar a través del curriculum escolar* (Barcelona, Casals).
- NIST, S. (1990). Measuring the Affective and Cognitive Growth of Regularly Admitted and Developmental Studies Using the Learning and Study Strategies Inventory (LASSI). *Reading Research and Instruction*, 30: 1, pp. 44-49.
- NOVAK, J. y GOWIN, D. (1988) *Aprendiendo a aprender* (Barcelona, Martínez Roca).
- NÚÑEZ, J. C., GONZÁLEZ-PIENDA, J. A., y GONZÁLEZ-PUMARIEGA, S. (1998) Estrategias de aprendizaje en estudiantes de 10 a 14 años y su relación con los procesos de atribución causal, el autoconcepto y las metas de estudio, *Estudios de Psicología*, 59, pp. 65-85.

- O'DONNELL, A. (1994) Learning from knowledge maps: the effects of map orientation, *Contemporary Educational Psychology*, 19, pp. 33-44.
- PALINCASAR, A. S. y BROWN, A. (1989) Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. En RESNICK, L. B. (ed.) *Knowing, learning and instruction* (Hillsdale, Erlbaum).
- PEREZ, L., BELTRÁN, J. A. y BADOS, A. (1997) *La aventura de aprender a pensar y a resolver problemas* (Madrid, Síntesis).
- PINTRICH, P. R. y GARCÍA, T. (1994) Self-regulated learning in college students: knowledge, strategies and motivation, en PINTRICH, P. R., BROWN, D. y WEINSTEIN, C. (ed.) *Students motivation, cognition and learning* (Hillsdale, Erlbaum).
- PRESSLEY, M. y LEVIN, J. (eds.) (1989) *Cognitive strategy research: educational applications* (New York, Springer-Verlay).
- PRIETO, M. D. y HERVÁS, R. (1992) *El aprendizaje estratégico en Ciencias Sociales* (Valencia, Cossio).
- ROMÁN, J. M. (1990) Procedimientos de entrenamiento en estrategias de aprendizaje, en ROMÁN, J. y GARCÍA, D. (coord.) *Intervención clínica y educativa en el ámbito escolar* (Valencia, Promolibro).
- ROMÁN, J. M. y GALLEGU, S. (1994) ACRA (Madrid, TEA).
- SCHMECK, S. (1988) *Learning strategies and learning styles* (New York, Plenum Press).
- SEGOVIA, F. y BELTRÁN, J. A. (1998) *El aula inteligente* (Madrid, Espasa Calpe).
- STERNBERG, R. J. (1985) *Más allá del CI: una teoría triárquica de la inteligencia* (Desciée, Bilbao).
- STERNBERG, R. J. (1999) *Estilos de pensamiento: claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión* (Barcelona, Paidós).
- UHL CAMOT, A. (coord.) (1999) *The learning strategies handbook* (New York, Longman).
- VIZCARRO, C. y ARAGONÉS, C. (1994) Un sistema integrado de evaluación y entrenamiento en estrategias de aprendizaje, *Tarbiya*, 6, pp. 29-43.
- WEINSTEIN, C. E. y MAYER, C. (1986) The teaching of learning strategies, en WITTRUCK, M. C. *Handbook of research on teaching* (New York, McMillan).
- WEINSTEIN, C. E., ZIMMERMAN, S. A. y PALMER, D. R. (1988) Assessing learning strategies. The design and development of the LASSI. En WEINSTEIN, C. E. (ed.) *Learning study strategies* (New York, Academic Press).
- WILLIAMS, J. (1995) Use of Learning and Study Skills among Students Differing in Self-regulated Learning Efficacy. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.

Summary

Effects of a Training Program on Learning Strategies

This article shows a Training Program on Processing Strategies, following Beltran's work on learning processes, strategies and techniques (1993,1996, 1997,1998). In this investigation the learning strategies (SO, SE, OE, SOE) were simultaneously applied to first-year secondary school students of social and natural sciences.

The evaluation model was almost experimental, with a non-equivalent group control. The results were evaluated before and after the treatment. The data analysis was based on an ANCOVA, with the following variables: the treatment (experimental - learning strategies- and control) as inter-subject variable; the posttest results as dependant variables and the pretest test variables, as covariant.

The results of this research show that the treatments that included the three processing strategies (SOE) were more effective than those with only two simultaneous strategies (SE, SO, OE), both with regard to the control group of the several investigation variables and the two mentioned areas.

KEY WORDS: Processing strategies. Training. Program. Secondary School.