

Nuevas tecnologías y educación especial

Inmaculada Bernardo, Ana Bernardo y Javier Herrero
Universidad de Oviedo

El auge de las nuevas tecnologías supuso un camino alternativo a la intervención tradicional en las Dificultades de Aprendizaje. No obstante, si tenemos en cuenta que un porcentaje significativo de las Dificultades de Aprendizaje son inespecíficas, es decir, de etiología y sintomatología diversificada, no sería de extrañar que los *programas informatizados* dirigidos a las diferentes capacidades deficitarias, permitieran progresos significativos en consonancia con la naturaleza de los trastornos que nos ocupan. Nuestra investigación tiene como objetivo comprobar la eficacia de los *programas informatizados globalizados* en las Dificultades de Aprendizaje inespecíficas, y si son o no superiores a los tratamientos tradicionales estándar, tanto específicos como globalizados. Para comprobar la eficacia de estos tratamientos, a una muestra de 63 escolares con Dificultades de Aprendizaje inespecíficas y con edades comprendidas entre los 7 y 10 años, se les aplicó 3 tratamientos diferentes: *Tratamiento informatizado globalizado*, *Tratamiento globalizado estándar* y *Tratamiento específico estándar*. Los resultados han puesto de manifiesto de forma significativa la eficacia del tratamiento informatizados en las Dificultades de Aprendizaje inespecíficas, y su superioridad frente a los tratamientos tradicionales estándar de papel y lápiz.

New technologies and especial education. The expansion of the new technologies assumed an alternative way of the traditional intervention in the Learning Dissabilities. Nevertheless, if we consider the fact that a significant percentage of Learning Dissabilities is unspecified, i.e., diverse etiology and symptomatology, it is not wondering that globalized computer programs addressed to different capacity difficulties permit significant progresses in consonance with the nature of the disorder they suppose. Our investigation goes further in this direction, and its aim is to prove the efficiency that globalized computer programs permit us to improve the academic achievement of the students with unspecified Learning Dissabilities. In addition, if they are different or not from the standard traditional treatments (printed material), such specific as globalized. In order to prove the efficiency of these treatments, a sample of 63 children with Learning Dissabilities and aged between 7 and 10 years were assigned three different treatments: globalized computer program, globalized standard program and specific standard program. The results have evidenced significantly the efficiency of the computer programs in the unspecified learning difficulties, same as the fact that the computer programs are better than the standard traditional treatments (printed material).

Las estrategias de actuación desde los propios centros educativos —adaptaciones curriculares individualizadas, clases de apoyo, apoyos en el aula, diversificación— y las propuestas metodológicas desde la investigación psicopedagógica tradicional (Calero, 2004; Calsina, 1996; Fernández y Llopis, 1987; González-Seijas, 2003; Jiménez, 1983; Valles, 1997) han aportado numerosos materiales impresos —cuadernillos, fichas, láminas— que han constituido hasta el momento actual los modelos de intervención más utilizados en el tratamiento de las Dificultades de Aprendizaje (DA). Pero a pesar de los esfuerzos de los profesionales del campo —profesores, pedagogos, psicólogos, logopedas—, las dificultades de aprendizaje persisten, y lejos de reducir sus porcentajes, éstos no solo se mantienen, sino que incluso en algunos casos aumentan. De ahí la necesidad de abordar nuevos modelos de intervención que puedan aportar nuevas perspectivas de tratamiento frente a los modelos tradicionales.

En la actualidad, el auge de las nuevas tecnologías supuso un camino alternativo a la intervención tradicional. Frente a quienes defienden una educación más tradicional, basada en la transmisión oral y escrita, se hace patente la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías a la educación (Rodríguez, 2003). Son numerosas las investigaciones que, de un tiempo a esta parte, intentan demostrar la eficacia de los programas informatizados en el campo educativo, y especialmente en el ámbito que nos ocupa (Barragán y García 2002; Bartolomé, 1999; Fernández, 1998; Gros, 2000; Negroponete, 1997). Estudios, por ejemplo, como los de Alcalde (1996), Marchena, Alcalde, Navarro y Ruiz (1998), Howell y Navarro (1998), demuestran la eficacia de programas informatizados en el aprendizaje de conceptos escolares como los números, las posiciones corporales y las formas. Más recientemente, Cebrián y

Ríos (2000) nos presentan una revisión exhaustiva de las posibilidades de las nuevas tecnologías en campos específicos de la educación y las didácticas especiales.

El software educativo actual se centra fundamentalmente en programas específicos, que se dirigen a la adquisición de aprendizajes concretos (lectura, escritura, cálculo, formas, tamaños) de las áreas correspondientes. Bajo planteamientos idénticos, el predominio de los programas informatizados dirigidos a la intervención en las DA es de naturaleza específica, y no globalizada. Así pues, actualmente, escasea el manejo de programas globalizados que incluyan todos los ingredientes necesarios para servir de apoyo a la enseñanza de los alumnos con DA inespecíficas.

Nuestra investigación intenta analizar, de un lado, las posibilidades de los programas informatizados globalizados en el tratamiento de las DA inespecíficas. Y de otro, comprobar la eficacia de estos tratamientos frente a los tratamientos tradicionales estándar, tanto específicos como globalizados.

Se espera conseguir una mayor mejoría en aquellos grupos que acceden al tratamiento informatizado. Existe un amplio número de programas educativos informatizados que han demostrado su eficacia (Barragán y García, 2002) y en algunos casos obteniendo resultados estadísticamente significativos en cuanto a la eficacia y generalización frente a sistemas estándar de enseñanza-aprendizaje (Marchena, Alcalde, Navarro y Ruiz, 1998).

Teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, nuestra investigación se centra en comprobar la eficacia de los programas educativos informatizados frente a los tratamientos estándar de enseñanza-aprendizaje.

Método

Participantes

De una población escolar total de 600 alumnos de Primaria se seleccionó una muestra de 63 alumnos de 2.º, 3.º, 4.º y 5.º de Primaria con DA inespecíficas y edades comprendidas entre los 7 y 10 años. Los alumnos seleccionados pertenecen a dos centros asturianos: *Colegio Santo Ángel* y *Colegio Santa M.ª del Naranco*, de Oviedo.

El requisito fundamental de la selección era que los factores causales de las DA no fuesen específicos (secundarios a deficiencia intelectual, trastornos graves de la personalidad, nivel socio-cultural bajo, etc.), y sí de etiología inespecífica, es decir, niños normales que, sin embargo, presentaban dificultades para obtener un rendimiento académico satisfactorio.

A continuación se describen las características de la muestra:

Edad. Los grupos de edad más numerosos son los sujetos de 7 y 10 años (30,16%). Luego están los de 8 y 9 años con un porcentaje del 19,05% y 17,46%, respectivamente. Por último, con un porcentaje mínimo, aparecen los sujetos de 6 y 11 años, 1,59%.

Sexo. En cuanto al sexo de la muestra el 61% eran niños y el 38% niñas.

Curso. Abarca los cursos de 2.º a 5.º de Primaria, siguiendo los criterios edad, los cursos de 2.º y de 5.º de Primaria es donde hay mayor número de sujetos (29%). El menor porcentaje corresponde a los cursos de 3.º, con un 21% y 4.º, con el 19%.

Colegio. La mayoría de los sujetos pertenecen al Colegio de las «Ursulinas» el 73% (colegio 2) y el 27 restante al Colegio Santo Ángel (colegio 1).

Los alumnos participantes en nuestro estudio ya habían sido evaluados por los equipos de Orientación Psicopedagógica de los centros participantes en nuestra investigación, teniendo estos estudiantes un amplio historial de DA, y cumpliendo los requisitos que se adaptaban al perfil y características de la muestra objeto de estudio.

Con posterioridad, cada alumno fue evaluado por nuestro equipo de trabajo con las pruebas que se describen en el siguiente apartado, con el fin de especificar más detalladamente el perfil de cada alumno y concretar el nivel de competencia académica en el cual se encontraban en ese momento.

Instrumentos

Se han utilizado los siguientes instrumentos de evaluación:

Batería de Aptitudes para el Aprendizaje Escolar, BAPAE, y Test de Aptitudes Escolares, TEA, rendimiento académico.

Respecto a la psicomotricidad: Test de Dominancia Lateral de Harris (Picq y Vayer, 1987); Cuestionario de lateralidad de Froufe (Froufe, 1989); Test Gueáltico Visomotor de Bender (Zazzo, 1971); y Batería de Piaget-Head (adaptación de Picq y Vayer, 1987).

Por último, en relación a la lecto-escritura, el Test de Análisis de la lecto-escritura TALE (Cervera y Toro, 1980).

Grupos experimentales

De la muestra total de alumnos con DA se seleccionaron en cada colegio 3 grupos experimentales y uno de control, bajo criterios exclusivos de distribución al azar. Cada grupo experimental recibe un tratamiento diferente y el grupo control siguió con sus clases habituales.

Grupo Experimental G1 (16 sujetos). Tratamiento Informatizado T1.

Grupo Experimental G2 (17 sujetos). Tratamiento Globalizado T2.

Grupo Experimental G3 (14 sujetos). Tratamiento Específico T3.

Grupo Control C (16 sujetos). No recibe ningún tipo de tratamiento y sigue su proceso académico normalizado.

Tratamiento

El proceso de intervención consistió en la aplicación de tres tratamientos diferentes: tratamiento informatizado, tratamiento globalizado estándar y tratamiento específico estándar.

TRATAMIENTO INFORMATIZADO

En el Tratamiento Informatizado, los programas se seleccionaron atendiendo a la edad de los sujetos y a sus necesidades educativas. Se trata de que los escolares trabajaran diferentes capacidades y no solo los contenidos curriculares. Algunos de los programas aplicados fueron: *Lectura I, Lectura II, Compras, Phonnos, Puzzles, Formas geométricas, Cálculo* (Programa Nacional de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, 1998; Colección de Materiales Curriculares para la Educación Infantil y Primaria de la Junta de Andalucía, 1997).

En suma, los programas informatizados usados en la intervención son de dos tipos:

- De contenido cerrado e interacción lineal, representadas por los EAO clásicos destinados a la ejercitación, la memorización, etc.
- De contenido cerrado e interacción ramificada, representadas por los CD ROM informativos, multimedia, etc.

Éstos inciden en el desarrollo de aspectos generales relacionados con las diferentes áreas deficitarias que presenta cada alumno, centrándose fundamentalmente en los ámbitos que se citan a continuación:

- Desarrollo cognitivo.
- Atención-memoria.
- Conceptos básicos.
- Desarrollo perceptivo.
- Lateralidad.
- Lógica matemática.
- Orientación espacio-temporal.
- Ampliación y generalización de vocabulario.
- Estructuración y comprensión de frases y textos.

TRATAMIENTO GLOBALIZADO ESTÁNDAR

Para este tratamiento se utilizaron las *Fichas de Recuperación de la Dislexia* y las *Fichas de Recuperación del Cálculo* (F. Baroja y Llopis, 1987). Los cuadernillos se aplicaron por niveles de edad, desde nivel de iniciación hasta el nivel de afianzamiento, en el contexto de una propuesta diversificada de intervención.

TRATAMIENTO ESPECÍFICO ESTÁNDAR

Se utilizaron aquí cuadernillos estándar, con los que se trabajaba específicamente un área de rendimiento determinada (lengua, matemáticas, escritura, ortografía). Los cuadernillos se fueron seleccionando para cada escolar teniendo en cuenta la edad y el grado de ejecución, por ejemplo, *Cuadernillos de lengua, ortografía y Matemáticas n.º 3, 4, 5 y 11 (Anaya)*, *Cuadernillos de 3.º, 4.º y 5.º (S.M.)*, *Cuadernillos ortografía (MASPE)*.

Procedimiento

Una vez evaluada la muestra, según los instrumentos y criterios ya descritos en apartados anteriores, se constituyeron tres grupos experimentales y un grupo control. Los grupos experimentales recibieron el tratamiento correspondiente (Informatizado, Globalizado, Específico) a lo largo del curso escolar, estos tratamientos se aplicaron a lo largo de *16 sesiones* de 1 hora de duración.

Análisis de datos

Teniendo en cuenta las características de la muestra, y el diseño experimental desarrollado, se utilizó, dentro del programa estadístico SPSS, la *Prueba T para muestras relacionadas*, segmentando el archivo, lo que nos permite obtener resultados tamizados por niveles de tratamiento. Con esta primera prueba podemos observar los progresos significativos para cada una de las variables analizadas y en los diferentes niveles de tratamiento. Para ver el efecto de incremento entre el pre y el postratamiento en cada nivel de intervención utilizado un *Modelo lineal general de medidas repetidas sobre contrastes multivariados* observando los porcentajes de pro-

greso obtenidos atendiendo al factor *Eta cuadrado*, multiplicada por cien. Además se comprueba para cada grupo de tratamiento los efectos intra e inter-sujetos, sin olvidar el análisis descriptivo.

Variables

Se han evaluado para cada sujeto 48 variables, correspondientes a los tres ámbitos evaluados (académico, psicomotor y lectoescriptor).

Resultados

A partir de la *prueba de medidas repetidas* y la *de pares simples* se puede comprobar si los progresos conseguidos por los diferentes grupos de tratamiento, en las diferentes variables seleccionadas, son o no estadísticamente significativos. Además, con el *Modelo lineal general de medidas repetidas sobre contrastes multivariados* hemos podido ver los progresos conseguidos por los diferentes grupos de tratamiento a nivel porcentual y constatar la efectividad de unos tratamientos sobre otros en las diferentes variables analizadas (Tabla 2).

A la luz de los resultados obtenidos tenemos las siguientes significaciones y progresos porcentuales para cada grupo de tratamiento y el grupo control.

Tabla 1
Variables evaluadas en cada sujeto

1. Colegio 1	PSICOMOTRICIDAD/ Test Gestáltico visomotor
2. Colegio 2	31. AG, Ángulos
3. Curso	32. OR, Orientación
4. Edad	33. PR, Posición relativa
5. Sexo	34. TOT Total Bender
BAPAE/ Rendimiento académico	PSICOMOTRICIDAD/Dominancia lateral
6. Vob, vocabulario	35. M, Dominancia manual D, M, I
7. APN, Aptitud numérica	36. O(ojo), Dominancia ocular D, M, I
8. RE, Relaciones Espaciales	37. P(pie) Dominancia del pie D, M, I
9. CF, Constancia de la forma	D, M, I. Diestro, Ambidiestro, Zurdo)
10. OE, Orientación espacial	
11. TOT- Bapae	
TEA/ Rendimiento académico	PSICOMOTRICIDAD/PIAGET-HEAT/ Orientación Espacial
12. Di dibujo,	38. A, aciertos Piaget
13. Pd, palabra diferente	39. E, errores Piaget
14. Vob, vocabulario	
15. R, razonamiento	
16. C, cálculo	
17. TV, total verbal	
18. TNV, total no verbal	
19. TOT- Tea	
LECTURA-TALE/ Test de Análisis de lectoescritura	TALE/ ESCRITURA
20. TI, total letras	40. Cop, copia
21. Tlv total velocidad letras	41. Copv, velocidad copia
22. Ts, Total sílabas	42. Dc, dictado
23. Tsv Total velocidad sílabas	43. Dcv, Velocidad dictado
24. Tp, total palabras	44. Eev, velocidad escritura espontánea
25. Tpv total velocidad palabras	45. Gr, grafía
26. Tt total texto	46. Stx, sintaxis
27. Ttv, Total velocidad texto	47. Ce, contenido expresivo
28. Cmp-lect, comprensión lectura	48. Tot total escritura
29. Cmpv-lect, velocidad comprensión	
30. Nivel Lectura	

Total BAPAE. Alcanzan progresos significativos el grupo informatizado con un 86,3% (p<0.007), el específico con un 81% (p<0.013) y el globalizado con un 74,9 (p<0.026). El grupo control no obtiene progresos significativos, 9% (p>0.564).

Total TEA. El grupo informatizado es ligeramente superior, 84,3% (p<0.000), al específico 81,2% (p<0.000) y al globalizado 71,9% (p<0.000). Grupo control no significativo.

Verbal-TEA. Grupo globalizado 85,6% (p<0.000), específico 65,8% (p<0.004) e informatizado 54,9% (p<0.006). El grupo control obtiene un 15,5% (p<0.210) no significativo.

No verbal-TEA. Grupo específico 75,4 % (p<0.000), informatizado 75% (p<0.001) y globalizado 49,3% (p<0.007). Grupo control progreso no significativo del 5,25% (p<0.476).

TGV-Organización Espacial. Alcanzan la significación el grupo específico 52,6% (p<0.002), seguido del grupo informatizado 43,9% (p<0.004) y el globalizado 29,9% (p<0.0019).

Total Letras (TL). Grupo informatizado 67,5 % (p<0.000), grupo globalizado 42,4% (p<0.003) y grupo control 37,1% (p<0.009). Grupo específico progresos no significativos.

Palabras (Pal). Grupo informatizado 58,7% (p<0.000), grupo globalizado 45,7% (p<0.002). El grupo específico y el de control no alcanzan la significación.

Velocidad-Palabras (Palv). Obtienen progreso significativo el grupo globalizado 29,9% (p<0.019) y el grupo control 30,6% (p<0.021).

Total Text (TT). Solo obtienen la significación el grupo informatizado, 74,6% (p<0.000) y el globalizado con un 63,2% (p<0.000).

Comprensión lectora (Cmp). Progresan significativamente todos los grupos informatizados 55,1%, específico 34,9%, globalizado 29% y control 22%.

Comprensión velocidad lectora (Cmpv). Mayor progreso para el grupo informatizado 14% (0,001), seguido del globalizado 16,2% (p<0.021) y el específico con un 7,4% (p<0.020).

Copia (Cop). Grupo específico 64,2% (p<0.001), globalizado 27,9% (p<0.024) e informatizado 24,8% (p<0.042). Los progresos del grupo control no son significativos.

Copia-Velocidad (Covp). Grupo informatizado 32,4% (p<0.017), grupo control 32,6% (p<0.017), el resto de los grupos no experimentan progresos significativos.

Tabla 2
Resultados

	Grupo control				Grupo informático				Grupo globalizado				Grupo específico			
	Media pretest	Media posttest	Sign.	Incremento	Media pretest	Media posttest	Sign.	Incremento	Media pretest	Media posttest	Sign.	Incremento	Media pretest	Media posttest	Sign.	Incremento
BAPAE	66,6	71,8	0,564	9 %	66,80	83,20	0,007*	86,3%	70,40	77,60	0,026*	74,9%	61,60	68,00	0,013*	81,9%
Verbal TEA	26,81	28,00	0,210	15,2%	24,72	29,45	0,006*	54,9%	25,66	30,16	0,000*	85,6%	22,77	28,00	0,004*	65,8%
No verbal TEA	38,09	34,00	0,476	5,2%	25,36	40,09	0,000*	75 %	28,53	37,16	0,007*	49,3%	27,89	40,77	0,001*	75,4%
Total TEA	60,6	62,00	0,493	4,8%	53,27	69,54	0,000*	84,3%	54,25	66,50	0,000*	71,9%	50,88	68,66	0,000*	81,2%
TGV	27,37	29,56	0,330	6,3%	24,31	33,56	0,004*	43,9%	29,70	35,70	0,019*	29,9%	25,78	30,71	0,002*	52,6%
Letra (errores)	5,62	4,00	0,009*	37,1%	6,75	3,18	0,000*	67,5%	4,88	2,52	0,003*	42,4%	7,42	4,28	0,079	21,9%
Letra (Veloc.)	64,43	51,06	0,067	20,7%	488,37	54,18	0,314	6,7%	68,17	63,41	0,457	3,6%	86,85	82,21	0,625	1,9%
Palabra (errores)	10,25	7,00	0,062	21,4%	10,31	5,00	0,000*	58,7%	7,94	4,35	0,002	45,7%	9,92	5,92	0,038	29 %
Palabra (Veloc.)	87,06	87,06	0,021*	30,6%	291,50	67,75	0,270	8,1%	93,23	81,76	0,019*	25,9%	115,85	86,42	0,343	6,9%
Texto (errores)	9,5	7,75	0,145	13,6%	8,50	3,5625	0,000*	74,6%	11,41	4,94	0,000*	63,2%	9,21	5,85	0,134	16,4%
Texto (Veloc.)	88,87	103,81	0,358	5,7%	81,50	87,43	0,675	1,2%	104,11	98,35	0,386	4,7%	81,42	95,50	0,427	4,9%
Comprensión lectora (aciertos)	4,93	4,59	0,030*	22 %	5,40	7,43	0,139	55,1%	5,55	6,76	0,097	29 %	5,07	7,21	0,326	34,9%
Comprensión lectora (Veloc.)	185,37	103,81	0,573	27,7%	130,56	60,25	0,001*	14 %	144,76	67,29	0,021*	16,2%	121,14	62,28	0,020*	7,4%
Copia (errores)	3,50	4,25	0,374	5,3%	4,50	1,56	0,042*	24,8%	2,70	1,47	0,024*	27,9%	7,84	3,84	0,001*	64,2%
Copia (Veloc.)	380,5	267,68	0,017*	32,6%	384,68	246,00	0,017*	32,4%	386,58	285,88	0,027*	27 %	501,35	414,64	0,087	20,9%
Dictado (errores)	14,62	15,87	0,573	2,2%	16,06	7,56	0,000*	61 %	16,35	11,47	0,001*	49,6%	18,07	11,78	0,000*	83,6%
Dictado (Veloc.)	331,50	307,00	0,429	4,2%	323,25	264,12	0,002*	47,2%	329,05	310,35	0,171	11,4%	281,64	302,42	0,461	4,3%
Silaba (errores)	2,56	1,37	0,050	23,3%	4,75	1,56	0,003*	44,5%	2,47	0,88	0,017*	30,9%	4,21	2,64	0,236	10,6%
Silaba (Veloc.)	32,62	36,50	0,712	9 %	30,06	19,50	0,042*	24,8%	34,35	18,76	0,195	10,3%	29,00	25,07	0,251	25,1%
Aciertos PIAGET	5,50	4,90	0,347	5,9%	3,65	5,68	0,003*	46,4%	5,70	6,11	0,651	1,3%	6,67	6,64	0,962	0 %
Errores PIAGET	1,31	2,03	0,290	7,4%	4,43	0,75	0,011*	35,8%	2,58	0,23	0,108	15,3%	2,10	1,14	0,424	5 %
Velocidad escritura espontánea	165,43	178,06	0,660	1,3%	153,68	144,25	0,611	1,8%	196,35	174,35	0,215	94 %	152,28	196,28	0,208	11,9%
Grafía (errores)	3,81	4,31	0,694	11%	4,31	2,68	0,013*	34,6%	2,52	1,76	0,016*	13,6%	4,57	3,64	0,171	13,9%
Sintaxis (errores)	1,68	1,75	0,898	1 %	3,06	0,62	0,003*	45,1%	3,05	2,58	0,512	2,7%	2,00	1,00	0,100	19,4%
Contenido expresivo (aciertos)	3,31	4,18	0,186	11,3%	3,43	5,75	0,036*	26 %	3,35	5,52	0,016*	31,1%	2,64	3,35	0,341	7 %
TOTAL	9,93	8,06	0,237	9,2%	10,56	4,18	0,000*	67,5%	9,17	5,51	0,000*	54,3%	10,14	7,00	0,006*	45,2%

Dictado (Dc). Grupo específico 83,6% ($p < 0.00$), grupo informatizado 61% ($p < 0.000$) y grupo globalizado 49,6% ($p < 0.001$). Grupo control no significativo.

Dictado-velocidad (Dcv). Solo el grupo informatizado obtiene progresos significativos 42,7% ($p < 0.002$).

Silabas (Slb). Grupo informatizado 44,5% ($p < 0.003$), grupo globalizado 30,9% ($p < 0.017$). El grupo específico, al igual que el grupo control, no obtiene mejorías significativas.

Silabas-velocidad (Sibv). Solo obtiene progresos significativos el grupo informatizado con un 24,8% ($p < 0.042$).

Piaget-Aciertos (Pa). Progreso significativo grupo informatizado, 46,4% ($p < 0.003$).

Piaget-errores (Pe). Progreso significativo grupo informatizado 35,8% ($p < 0.011$).

Grafía-Lenguaje escrito (Gl). Grupo informatizado 34,6% ($p < 0.013$) y grupo globalizado 13,6% ($p < 0.016$).

Sintaxis (Stx). Solo alcanza la significación el grupo informatizado 45,1% ($p < 0.003$).

Contenido expresivo (Ce). Grupo informatizado 26% ($p < 0.036$), globalizado 31,1% ($p < 0.016$). No alcanzan la significación ni el grupo específico, ni el control.

Total grafía (TOT G). Grupo informatizado 67,5% ($p < 0.000$), grupo globalizado 54,3% ($p < 0.000$) y grupo específico 45,2% ($p < 0.006$). Grupo control no significativo.

Como se puede ver en la tabla 2, el tratamiento informatizado es el que obtiene mayor número de variables significativas, 21 variables, seguido del tratamiento globalizado estándar, con 17 variables significativas, y del tratamiento específico estándar con 10 variables estadísticas significativas. Respecto al grupo control, los progresos son mínimos, cinco son las variables donde se observan diferencias significativas, aunque solo dos de ellas son realmente de progreso: total letras y sílabas.

Sobre la tabla anterior hemos aplicado la técnica de análisis de correspondencias, con la finalidad de obtener un mapa perceptual

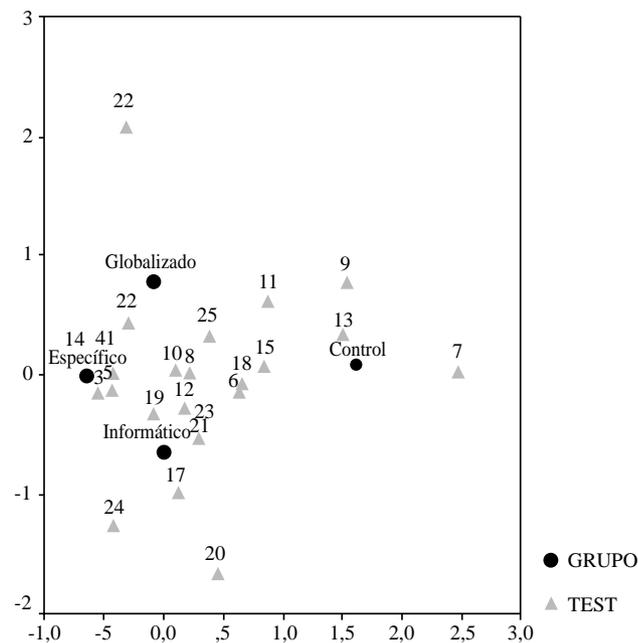


Figura 1. Análisis de correspondencias

que nos ayude a visualizar las relaciones entre los tests y los grupos experimentales descritas anteriormente (ver gráfico 1), donde se observa claramente la discriminación entre el grupo control frente a los experimentales (primera dimensión, horizontal), mientras el segundo factor (dimensión vertical) diferencia básicamente el globalizado frente al informatizado.

La asociación de las pruebas 7, 9 y 13 con el grupo control es una indicación clara dónde los sujetos han sido superiores frente al resto de los otros grupos.

En el grupo informatizado esta diferencia se produce sobre todo en los tests 17, 20, 21, 23 y 24.

El grupo globalizado se asocia básicamente al test 2 y 22, donde los sujetos son claramente superiores.

Por último, el grupo específico se relaciona con los tests 14 y el 16.

El mapa perceptual se crea a partir de la tabla de porcentajes de mejora, como un método válido de análisis descriptivo de grandes tablas resumen de datos (Training Department of SPSS (1998) **Perceptual Mapping Using SPSS categories**. Chicago, SPSS, INC).

Discusión y conclusiones

Nuestra investigación tenía como objetivo comprobar la eficacia de los tratamientos informatizados frente a los tratamientos tradicionales o estándar, en la intervención de las dificultades de aprendizaje. En este contexto y a la luz de los resultados obtenidos podemos establecer las siguientes consideraciones:

El grupo experimental que ha obtenido los mejores resultados y en el mayor número de variables es el tratamiento informatizado. El tratamiento informatizado ha obtenido progresos significativos en 21 variables y es superior a los tratamientos tradicionales en 15 de ellas. En algunos casos las diferencias son importantes, superando a los tratamientos tradicionales entre un 10% y un 20%, e incluso en un 40%. Así, por ejemplo, respecto a la variable *letras* el tratamiento informatizado obtiene progresos del 67,5%, frente al 42,4% del globalizado y el 21,9% del específico.

Las variables en las que el tratamiento informatizado obtiene progresos superiores a los *tratamientos tradicionales* son letras (Le), sílabas (Sib), palabras (Pa), texto (TT), velocidad copia (Cpv), sintaxis (Stx), total grafía (TOT G), organización espacial (OE) y orientación espacial (OR). En casos los progresos solo aparece en el grupo informatizado, velocidad sílabas (Sibv), velocidad comprensión (Cmpv), Piaget (Pa/e) y sintaxis (Stx).

Respecto al rendimiento académico el tratamiento informatizado obtiene mejorías significativas con un progreso del 86%. Las diferencias con los otros grupos experimentales están entre un 5% y un 10%, y de un 77% sobre el grupo control. A nivel *lector* disminuyen los errores en todas las variables evaluadas *letras, sílabas, palabras* y texto. Las diferencias en estas variables con respecto al tratamiento globalizado y específico están entre el 20% y el 40%. En la escritura las variables sintaxis, velocidad copia, grafía y total lenguaje escrito, son las que obtienen diferencias más importantes respecto a los tratamientos tradicionales.

El tratamiento informatizado no solo obtiene progresos en el rendimiento académico, la lectura y la escritura, los progresos también alcanzan a las variables psicomotoras a nivel de la organización y la orientación espacial.

Después del tratamiento informatizado, el *tratamiento globalizado* es el que obtiene los mejores resultados, pero con una cuantificación menor y en menor número de variables. Así, los progresos son significativos en 17 variables, y en solo una de ellas,

verbal TEA, supera al tratamiento informatizado. Respecto al tratamiento *específico* lo supera en 10 variables, Verbal-TEA, organización espacial (OR), letras, (L) palabras (Pa), sílabas (Sib), texto (TT), velocidad comprensión lectora (Cmpv), velocidad copia sílabas (Copv), contenido expresivo (Ce) y total lenguaje escrito (TOTE).

Al igual que el tratamiento informatizado, *el globalizado* produce progresos en la lectura (letras, sílabas, texto) y la escritura (copia, dictado, contenido expresivo). Ahora bien, estos progresos son inferiores al grupo informatizado, en un porcentaje situado entre el 10% y el 20%. A nivel psicomotor hay progresos significativos en la organización espacial.

El tratamiento *específico* es el que obtiene progresos en menor número de variables, 10 variables, de las cuales solo en una, dictado (Dc), supera al tratamiento informatizado y en cinco es superior al tratamiento globalizado, no verbal-Tea, organización espacial (OR), letras (Le), dictado (Dc) y copia (Cop). A nivel *psicomotor* se obtienen mejorías en la organización espacial (OR).

El grupo *control* no obtiene progresos significativos en la mayoría de las variables. A nivel *lector*, son lectores más rápidos pero manteniendo su inexactitud lectora. Respecto al *rendimiento académico* los progresos, además de no ser significativos, son mínimos. Por ejemplo, en BAPAE el progreso es del 9%, frente al 86% del grupo informatizado, o el 74% y 81% grupo globalizado y específico.

Teniendo en cuenta las consideraciones precedentes podemos concluir que los grupos *experimentales* han sido netamente superiores al grupo *control*, se han obtenido progresos significativos en los tres grupos experimentales y en algunos casos los progresos han sido importantes. La mayoría de los progresos se sitúan entre el 55% y 86%. Asimismo, debemos considerar que los grupos control no obtienen apenas progresos, y cuando los obtienen son bajos en torno al 10%. Por otra parte, los progresos son *diferentes según se trate de grupos* experimentales u otros, así el tratamiento informatizado es el que obtiene los mejores resultados mostrando su superioridad, en la mayoría de los casos, frente a los tratamientos tradicionales, y de éstos el globalizado es superior al específico.

Una vez más se demuestra la eficacia de los programas informatizados dirigidos a los procesos de enseñanza-aprendizaje en general (Bartolomé, 1999; Marchena, Alcalde, Navarro y Ruiz 1998), y en particular a las didácticas especiales (Howell y Navarro, 1997).

En este contexto, las diferencias entre los grupos experimentales entre sí, y con el grupo control, ponen de manifiesto que la eficacia de los tratamientos aumenta cuanto más se ajustan a la naturaleza de los déficits abordados. Y así, el tratamiento informatizado y el globalizado estándar —con una base más diversificada en la intervención— obtienen resultados superiores al tratamiento específico más centrado en aspectos exclusivamente académicos. Así pues, *los tratamientos muestran una mayor o menor efectividad en función de la capacidad que tengan para abordar las dificultades reales de los sujetos*, en caso contrario se corre el riesgo de que los programas se diluyan en la rutina académica diaria, lo que les podría hacer perder su propia capacidad de actuación.

Por otra parte, el hecho de que el *programa informatizado* sea el que obtiene los mejores resultados, al menos en la mayoría de las variables evaluadas, nos indica que además de la propia eficacia del tratamiento, el efecto motivacional pueda estar jugando aquí un papel importante, frente a los tratamientos estándar de papel y lápiz, menos atractivos para los escolares. *Cuando el trata-*

miento es capaz de romper con propuestas rutinarias, el alumno trabaja más y mejor, optimizando las adquisiciones, casi en un contexto lúdico para él.

Diferentes estudios como los de Tesouro y Puiggalí (2004) demuestran que los alumnos desarrollan paulatinamente actitudes más positivas hacia los ordenadores porque aumenta la confianza y la capacidad para aprender, así como también favorecen la mejora en la actitud hacia el trabajo escolar al obtener mejores resultados. Así pues, con una mayor motivación podrán mejorar sus aprendizajes.

Nuestros datos también ponen de manifiesto el grado de eficacia de los tratamientos tradicionales, sobre todo los globalizados, aquellos que se dirigen a diferentes capacidades. La intervención globalizada, dirigida además de los aspectos puramente académicos, a otras capacidades relacionadas con ellas revierte positivamente sobre habilidad específica (Jiménez, 1983; Linares, 1996; Torres, 1996; Vallés, 1997) optimizando rendimientos posteriores.

Por su parte, los tratamientos específicos obtienen, en este caso, resultados cuantitativos menores —número de variables significativas— aunque no cualitativos, pues se observa que en aquellas variables en las que se obtienen progresos, éstos son superiores a los tratamientos globalizados estándar, aunque inferiores a los informatizados. También se comprueba, no sin cierta perplejidad, que el tratamiento específico logra mejorías significativas en variables no abordadas en este tratamiento, tal es el caso de la orientación y la organización espacial. Estamos quizá ante un efecto retroactivo de los progresos conseguidos en la lectura y la escritura (Bernardo, 1992; Errasti, 1993). Esta última consideración podría poner en entredicho la tan socorrida «maduración» para afrontar determinados aprendizajes, pues los supuestos factores causales del rendimiento lector podrían ser una consecuencia de la propia habilidad lectora. Los tratamientos específicos pueden ser más eficaces de lo tradicionalmente establecido, sobre todo en aquellos casos en los que se refuerzan adecuadamente las adquisiciones (Bernardo y Pérez, 1993).

Otro aspecto reseñable es que frente a los grupos control, los grupos experimentales optimizan los predictores del Rendimiento Académico. Los sujetos, después de la intervención, están más preparados para afrontar los aprendizajes posteriores, al mejorar sensiblemente su CI escolar. En el tratamiento informatizado se observan progresos de hasta 30 puntos (total BAPAE y TEA), pasando de un CI de 80, a un CI de 110. Se podría pensar, con cierta lógica, que en estas condiciones el escolar rendirá académicamente a un nivel mayor después del tratamiento. En caso contrario, cuando no se observan progresos significativos —grupo control—, el escolar se moverá en esa banda de precariedad al límite que le impedirá rendir a un nivel adecuado para su edad.

La superioridad del tratamiento informatizado, frente a los tratamientos estándar de papel y lápiz, abre nuevas vías de intervención en las DA. Aspecto este último que no debemos soslayar. Y de otro lado, y a pesar de que en el mercado existan, hoy por hoy, una gran diversidad de propuestas a este nivel, no está clara aún la eficacia de los mismos y su comportamiento frente a los tratamientos tradicionales. Es preciso, por tanto, seguir investigando para comprobar la verdadera efectividad de estos tratamientos. En este contexto tampoco debemos olvidarnos que es necesario, igualmente, que los profesionales del campo tengan conocimiento de estas investigaciones y no se apliquen por modas o novedad, sin saber sus verdaderas posibilidades frente a otros modelos de intervención que acumulan una mayor experiencia aplicativa.

Para finalizar, subrayar la necesidad de observar el comportamiento de estos tratamientos con DA específicas de etiología específica y comparar los resultados de ambas investigaciones. ¿Cuál sería el comportamiento de los tratamientos informatizados

en las DA asociadas a una deficiencia mental?, ¿sería superior su efectividad?, ¿pueden agotarse en sí mismo los tratamientos informatizados con el paso del tiempo en la aplicación rutinaria? Son preguntas por responder que requieren de futuras investigaciones.

Referencias

- Alcalde, C. (1996). *Conceptualización numérica en niños deficientes mediante un programa de control de estímulos*. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.
- Barragán, S.C. y García, R.J. (2002). *Aplicación de las nuevas tecnologías en la educación Infantil y Primaria*. Madrid: CECE-ITE.
- Bernardo, I. (1992). *Tratamiento conductual y psicomotor en la dislexia*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo.
- Bartolomé, A. (1999). *Nuevas tecnologías en el aula*. Barcelona: Graó.
- Bernardo, I. y Errasti, J. (1993). El papel de los factores psicomotores y la dislexia. *Análisis y Modificación de Conducta*, 19, 666-688.
- Bernardo, I. y Pérez, M. (1993). La superación de la dislexia mediante técnicas operantes. *Psicothema*, 2, 334-365.
- Calero, G.D. (2004). Validez de la evaluación del potencial de aprendizaje. *Psicothema*, 16 (2), 217-221.
- Calsina, C. (1996). *Ejercicios para el aprendizaje lector*. Madrid: Escuela Española.
- Cebrián, M. y Ríos J.M. (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a las didácticas especiales*. Madrid: Pirámide.
- Colección de Materiales Curriculares para la Educación Infantil y Primaria de la Junta de Andalucía* (1997). Junta de Andalucía. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Fernández, F.B. y Llopis, P.A. (1987). *Fichas para la recuperación de la dislexia*. Madrid: CEPE.
- Fernández, F.B. y Llopis, P.A. (1987). *Fichas para la recuperación del cálculo*. Madrid: CEPE.
- Fernández, H.R. (1998). Nuevas tecnologías, Educación y Sociedad. En Sevillano M.L. (Coord.): *Nuevas tecnologías y medios de comunicación*. Madrid: CCS.
- Ferreti, R.P. (1993). Interactive multimedia research questions. *Journal of Special Education Technology*, 2, 108-117.
- Froufe, Q.S. (1990). *La dislexia. Prevención y tratamiento*. Barcelona: Amarú.
- González-Seijas, R.M. (2003). Una propuesta de intervención en los procesos cognitivos y estructuras textuales en niños con D.A.E. *Psicothema*, 13, 458-463.
- Gros, S.B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Revista Electrónica de Tecnología*, 12, 1-10.
- Howell, R. y Navarro, S. (1987). Formación de conceptos en alumnos de Educación Infantil mediante instrucción asistida por ordenador. *Psicothema*, 10, 75-83.
- Howell, R. y Navarro, S. (1997). Ayudas tecnológicas en las aulas de integración de alumnos con necesidades educativas especiales. *Educación*, 313, 313-324.
- Jiménez, J. (1983). *La prevención de las dificultades en el aprendizaje de la lecto-escritura*. Madrid: CEPE.
- Linares, P.L. (1996). *Educación psicomotriz y aprendizaje escolar*. Madrid: Polibea.
- Marchena, E., Alcalde, C., Navarro, J. y Ruiz, G. (1998). Formación de conceptos en alumnos de Educación Infantil mediante instrucción asistida por ordenador. *Psicothema*, 10, 75-83.
- Mercer, C. (1995). *Dificultades de aprendizaje*. Barcelona: CEAC.
- Negroponte, N. (1997). *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B.
- Picq, L. y Vayer, P. (1987). *Educación psicomotriz y retraso mental*. Barcelona: Científica Médica.
- PNTIC (1998). *Programa Nacional de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Rodríguez, L. (2003). «Nuevas Tecnologías en Educación». Actas del II Congreso «La educación en Internet e Internet en la Educación». Madrid: CNICE.
- Tesouro, M. y Puiggalí, J. (2004). Beneficios de la utilización del ordenador en el aprendizaje: un diseño experimental. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17.
- Torres, J. (1996). *Cómo detectar y tratar las dificultades de aprendizaje en el lenguaje oral*. Barcelona: Lebón.
- Valles Arándiga, A. (1997). *Guía de actividades de recuperación y apoyo educativo*. Dificultades de aprendizaje. Barcelona: Lebón.
- Zazzo, R. (1971). *Manual para el examen psicológico del niño*. Madrid: Fundamentos.