



ASOCIACIÓN INTERUNIVERSITARIA
DE INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA
EXPERIMENTAL

ISSN: 0212-4068
Depósito Legal: B-10235/83

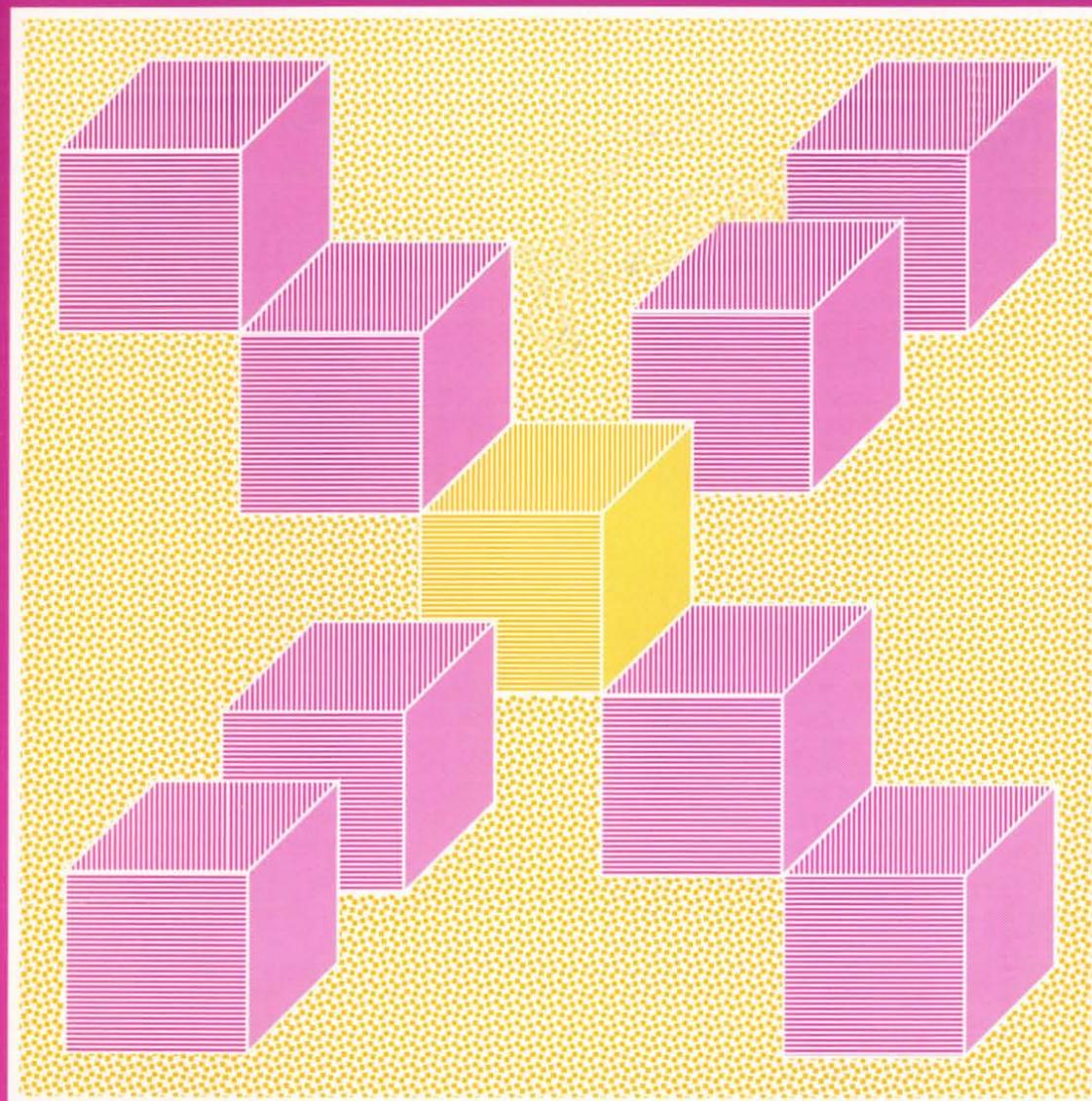
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Vol. 8 n.º 15, 1.º semestre 1990



REVISTA
INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA

Vol. 8 n.º 15, 1.º semestre 1990



NORMAS PARA LAS COLABORACIONES

El objetivo de la Revista de Investigación Educativa es promover el intercambio de información acerca de investigaciones empíricas de carácter educativo. Cada número consta de tres secciones:

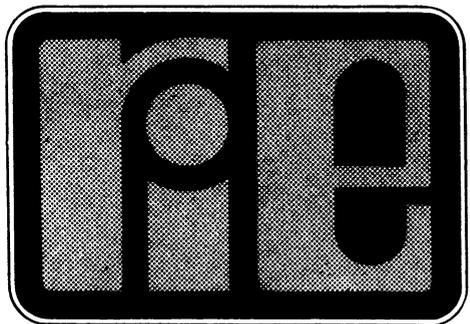
- trabajos de investigación
- trabajos metodológicos y
- fichas-resumen de tesis doctorales, investigaciones no publicadas, etc.

Todo profesional que desee colaborar en la Revista deberá atenerse a dichas secciones y a las siguientes indicaciones:

1. Los trabajos deberán ser originales y versar sobre investigación educativa.
2. El autor deberá enviar un original y tres copias mecanografiadas a la redacción de la Revista.
3. La extensión máxima de los trabajos no deberá exceder las 25 páginas en DIN-A4, a doble espacio y numeradas. Se acompañará un abstract de 100 a 175 palabras en inglés y español.
4. Con el fin de simplificar el proceso de confección de la Revista y, sobre todo, de reducir al máximo las erratas y costos, se ruega a los autores enviar el trabajo, además de las copias en papel o disquette compatible. Se aceptan los siguientes programas de tratamiento de textos.
5. Los trabajos recibidos serán sometidos a informe del Consejo Asesor de la Revista (quien decidirá sobre su publicación o no).
6. Se notificará a sus autores los trabajos aceptados para su publicación.
7. Para la redacción de los trabajos se recomienda a los autores que sigan las normas de la A.P.A. (American Psychology Association).
8. Las referencias bibliográficas irán al final del texto en orden alfabético; citando:
 - a) para libros: autor, año, título del libro (subrayado), lugar de edición y editorial.
 - b) para artículos: autor, año, título, nombre de la publicación, vol., n.º de la revista, pp.
9. Las fichas se cumplimentarán de acuerdo con el modelo propuesto e impreso por la Revista, a cuya sede podrá solicitar los ejemplares.
10. Los números se cierran los días 1 de mayo y 1 de noviembre de cada año.
11. La R.I.E. es de carácter semestral.

REDACCIÓN: REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Dpto. de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación
Facultad de Educación
C/. Baldori i Reisach, s/n. Bloq. D - Piso 3.º
08028 BARCELONA (Spain)

REVISTA
INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA



Volumen: 8
Número: 15
1.º semestre, 1990
EDITA

**Asociación Interuniversitaria de
Investigación Pedagógica
Experimental (A.I.D.I.P.E.)**

Director: Ramón Pérez Juste

Director ejecutivo:

M.ª Ángeles Martín

CONSEJO ASESOR:

Margarita Bartolomé

Nuria Borrell

Pilar Colas

Iñaki Dendaluze

José Fernández Huerta

Fuensanta Hernández Pina

Mario de Miguel

Arturo de la Orden

Ramón Pérez Juste

José L. Rodríguez Diéguez

Rafael Sanz Oro

Francisco J. Tejedor

Carmen Vidal

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Margarita Bartolomé

Rafael Bisquerra

Inmaculada Bordas

Flor Cabrera

Trinidad Donoso

Benito Echeverría

Julia V. Espín

Jesús Garanto

Juan Mateo

M.ª Luisa Rodríguez

Mercedes Rodríguez

Sebastián Rodríguez

Delio del Rincón

Saturnino de la Torre

DISTRIBUCIÓN,

SUSCRIPTORES E

INTERCAMBIO CIENTÍFICO

«Revista de Investigación
Educativa»

Dto. M.I.D.E.

Facultad de Pedagogía

Baldiri Reixach s/n. Bloque D. 3.º

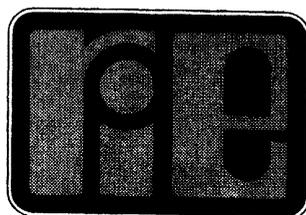
08028 - BARCELONA

Tels. 240 92 00-08-09. Ext. 212

DISEÑO Y MAQUETACIÓN:

Compobell, S.A.

MURCIA



Vol. 8, n.º 15

REVISTA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

SUMARIO

EDITORIAL

Un nuevo encuentro 5

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

El aprendizaje lectoescritor en el medio bilingüe aragonés:
repercusiones escolares de la diglosia
por Juan Martínez Ferrer 7

Estudio empírico de las variables que inciden en el progre-
so de los alumnos deficientes mentales integrados
por M.ª Luisa Dueñas Buey 19

Aplicación en el aula de un programa conductual para mejo-
rar el comportamiento de cepillado dental realizado en casa
por Antonio Fernández Parra y Jesús Gil Roales-Nieto 35

Algoritmos y estrategias en la enseñanza del cálculo básico
por Leonor Buendía Eisman, Antonio Fernández Cano
y Luis Rico Romero 51

La educación de la actitud creadora y sus relaciones en el
proceso enseñanza-aprendizaje en el ciclo superior de la
E.G.B.
por José Tejada Fernández 63

TRABAJO METODOLÓGICO

Análisis de las condiciones de aplicación de la regresión
haciendo uso de los paquetes de programas
por Juan Etxeberría Murguiondo 79

FICHAS RESUMEN. 93

EDITORIAL

UN NUEVO ENCUENTRO

El propósito de este editorial es anunciarles un nuevo encuentro que tendrá lugar en Murcia, durante el *V Seminario de Modelos de Investigación Educativa* (25, 26 y 27 de septiembre) que versará sobre: "*Metodologías en el Diagnóstico y Evaluación en los Procesos de Intervención Educativa*".

Su contenido no sólo es actual, sino necesario y prioritario ante el reto que se nos presenta con la actual reforma educativa. En los programas habrá que introducir cambios, innovaciones, que presumiblemente deben de incidir en la mejora educativa. Pero la mejora de la calidad educativa va a depender del esfuerzo conjunto realizado por todo el conjunto del profesorado, de su implicación, y ésta a su vez del apoyo que reciba.

Si bien desde el Ministerio se ha reconocido el importante papel que la investigación educativa juega en todo proceso de innovación y mejora de la calidad, es importante que desde la Administración, tanto central como las de las distintas autonomías, se comprenda que no sólo hay que favorecer aquellos procesos que estimulen el cambio educativo en la dirección deseada, sino que, para su constatación, es necesario realizar la evaluación de los mismos. Sólo así, y desde la realidad, se podrá comprobar su adecuación, y se podrán introducir modificaciones de mejora. Todo ello exige, además de la ilusión compartida, disponer de medios y recursos para su realización.

Este nuevo reto exige profundización, reflexión y clarificación en el área metodológica relativa a los procesos de intervención, y su ámbito debe cubrir muchos y variados frentes, como: el diagnóstico y valoración de necesidades, la optimización de los programas de intervención, la evaluación de sus efectos, la evaluabilidad de los propios programas o la determinación de la toma de decisiones y adecuación de las mismas.

El trabajo es extenso y sus mejores frutos se darán en la medida que los esfuerzos estén unificados y compartidos. ¡Animo, pues!, ¡a trabajar!, y nos encontraremos en Murcia para ver cómo abordar el diagnóstico y evaluación en los Procesos de Intervención Educativa.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Revista Investigación Educativa - Vol. 8 - n.º 15 - 1990 (P. 7-18)

EL APRENDIZAJE LECTOESCRITOR EN EL MEDIO BILINGÜE ARAGONÉS: REPERCUSIONES ESCOLARES DE LA DIGLOSIA

por
Juan Martínez Ferrer

1. PLANTEAMIENTO DE LA CUESTIÓN

Nuestra investigación ha pretendido confirmar algunas de las posibles consecuencias educativas de una realidad escolar diglósica, en la que la naturaleza bilingüe de la comunidad no es asumida por la enseñanza.

Concretamente, hemos trabajado en aquellas comarcas aragonesas donde existe una lengua propia, distinta del castellano, ya sea el catalán, al este, o el aragonés, en el norte. En estas zonas el castellano es la única lengua utilizada en la enseñanza obligatoria (existen unas clases de catalán, voluntarias, en algunos centros) y no hay ninguna adaptación especial de los programas o las directrices docentes a la naturaleza lingüística de la comunidad.

Si esta realidad escolar es común a todo este ámbito, no cabe decir lo mismo en el terreno lingüístico. En efecto, mientras en la zona de lengua catalana, y en una parte de las localidades de lengua aragonesa, la lengua materna es usada habitualmente por la mayoría de la población, hay un parte importante de la zona aragonesohablante donde la vitalidad de esa lengua es menor y sólo es hablada en ámbitos concretos y por una parte de la población, tratándose, además, de un aragonés muy castellanizado. Este fenómeno, de todos modos, presenta diversos grados, llegándose a situaciones en que es difícil determinar si se habla un aragonés muy castellanizado o un castellano con fuerte sustrato aragonés, siendo común, en estos casos, que se conozcan muchas más formas aragonesas de las que se utilizan cotidianamente (1).

Sí es general, a grandes rasgos, el papel jugado por la lengua materna en estas comunidades. En efecto, debe hablarse en todos los casos de un bilingüismo diglósico.

sico (2), de manera que la lengua de la cultura, de la enseñanza y de las comunicaciones a nivel formal es el castellano, quedando la lengua propia para las relaciones personales más espontáneas y, en general, con muy poco uso escrito, puesto que la mayoría de los hablantes son analfabetos en su lengua.

En este marco, nos planteamos la posibilidad de que el tipo de enseñanza impartida a los alumnos bilingües de estas comarcas tenga consecuencias negativas para su rendimiento escolar y, más concretamente, para su aprendizaje de la lectura y la escritura. Nos basamos en la idea de que el trabajo escolar se realiza “como si” se tratase de alumnos cuya lengua materna fuese el castellano, utilizando éste, de forma exclusiva, en toda la enseñanza obligatoria (cosa inevitable actualmente dado que la inmensa mayoría del profesorado desconoce la lengua propia de los alumnos). En consecuencia, los niños que han vivido sus primeros años en un ámbito familiar donde la lengua habitual es el aragonés o el catalán, al incorporarse al trabajo escolar deben comenzar a utilizar el castellano, sin que se arbitre ningún tipo de programa especial que les permita completar su conocimiento de esta lengua, para situarse al nivel de los alumnos monolingües castellanohablantes. Al contrario, suponiéndoles ya ese nivel, se prevé que accedan al aprendizaje lectoescritor en el mismo momento que quienes no comparten su peculiaridad lingüística. Por todo ello parece razonable esperar que estos niños tengan dificultades en su rendimiento lectoescritor, al no dominar suficientemente, a nivel oral, la lengua que ha de servirles como vehículo para acceder a dichos aprendizajes (3).

Además, de acuerdo con otras investigaciones actuales (4, 5), pensamos que el problema puede verse agravado por el hecho de que en el momento de su incorporación a la escuela estos alumnos, que en su mayoría proceden de un ambiente rural, culturalmente pobre, habrán experimentado un escaso desarrollo de su competencia lingüística, dado que generalmente en su medio familiar se utiliza un lenguaje limitado y con poco nivel de abstracción. Por ello, el iniciar, en la escuela, el uso de una segunda lengua, sin reforzar, mediante la lengua materna, previamente, el dominio del lenguaje por parte del niño, puede llevar, por un lado, a que se mantenga esa pobre competencia y, por otro, a que la otra lengua se adquiera a ese mismo nivel de pobreza, al no contarse con un buen bagaje de destrezas cognitivolingüísticas que puedan transferirse a este nuevo aprendizaje. Se trataría, en definitiva, de lo que se ha denominado “bilingüismo sustractivo” (6), en el cual el cambio de lengua, en el paso del hogar a la escuela, tiene más consecuencias negativas que positivas.

2. LOS PROBLEMAS INVESTIGADOS

Nuestro empeño fue averiguar si en el caso aragonés los resultados escolares coinciden con los que serían previsibles en base a los fenómenos que acabamos de describir. En consecuencia, nos propusimos confirmar, como *PRIMERA HIPÓTESIS*, la siguiente:

“El aprendizaje lectoescritor (y consecuentemente, el resto de los rendimientos

escolares) presentará un nivel de resultados inferior en el caso de niños de lengua materna no castellana (aragonés o catalán) escolarizados en Aragón en centros cuya enseñanza se imparte exclusivamente en castellano desde su inicio, respecto al nivel alcanzado por niños castellanohablantes que reciben la enseñanza en castellano”.

Esto suponía realizar una evaluación de dichos resultados comparándolos con los propios de otros alumnos que no viviesen esta separación entre lengua materna y lengua escolar. Con tal fin, seleccionamos, como grupo control, un conjunto de localidades monolingües castellanohablantes, también en Aragón, asegurándonos de que fuesen similares a las zonas bilingües en aquellos factores socioeconómicos y culturales que pudiesen influir en el rendimiento lectoescriptor y deformatar los efectos del bilingüismo. En consecuencia, esperábamos poder demostrar un nivel inferior entre los bilingües, respecto a la lectura y la escritura en castellano, sabiendo que esa diferencia, si se daba, se debería a las peculiaridades de su realidad escolar y no a otra cosa.

Decidimos trabajar en Ciclo Medio de E.G.B., ya que es una edad en que se supone un cierto dominio de las destrezas lectoescriptoras. No seleccionamos cursos superiores, ya que la distribución demográfica de la zona hace que abunden las escuelas unitarias, donde sólo se cursa hasta 5.º de E.G.B., con lo cual los alumnos de más edad nos serían inaccesibles en muchos casos.

Debido a que estas comarcas se encuentran poco pobladas, nos pareció asequible incluir en el estudio al conjunto de la población escolar de estos niveles, evitando cualquier proceso de muestreo, lo cual aumentaría la fiabilidad de nuestros resultados. Por ello, para reunir un número de sujetos más ajustado, decidimos excluir a los escolares de 4.º curso, y evaluar, por tanto, sólo, a los que inician y terminan el Ciclo (3.º y 5.º de E.G.B.). En la población castellanohablante, seleccionada como grupo de control, sí realizamos un muestreo, con el fin de definir, para cada comarca bilingüe, un grupo castellanohablante que tuviese el mismo peso en el conjunto, manteniendo así la posibilidad de comparar, por un lado, los grupos experimental y de control, completos y, por otro lado, cada uno de los subgrupos bilingües con cada uno de los subgrupos castellanohablantes. Dichos subgrupos eran, en primer lugar, uno para cada lengua. Además dentro de éstos, en el caso del catalán, correspondía un subgrupo a cada una de las comarcas donde se habla esta lengua y, en el caso del aragonés, se harían agrupaciones en base al nivel de conservación y uso de esa lengua en cada localidad. Por ello preveíamos diferencias entre estos subgrupos, que daban interés al hecho de comparar cada uno de ellos con el subgrupo que le correspondía en el grupo control.

Este planteamiento suponía una cierta uniformidad en la presencia de la lengua local, dentro de cada una de las comarcas y subgrupos, de manera que nos proponíamos comparar los resultados colectivos de los alumnos de dichos grupos y subgrupos con los niveles de los correspondientes grupos monolingües. Sin embargo, en cualquier colectividad hay diferencias individuales en el terreno sociolingüístico (7), lo cual nos llevó a pensar que, dentro de las zonas bilingües, eran previsibles distintos niveles de dominio de la lectura y la escritura, que dependerían

de aquellas circunstancias, personales o locales, que pudiesen agravar o disminuir la influencia negativa de esta realidad bilingüe no asumida por la escuela. Así, nos planteamos una *SEGUNDA HIPÓTESIS*:

“El nivel de los resultados escolares en lectura, escritura y rendimiento académico, en las zonas bilingües aragonesas, estará en relación con una serie de variables, definidoras de la realidad lingüística y sociolingüística de cada sujeto”.

Confirmarla requería analizar la covariación entre el rendimiento lectoescriptor y aquellas variables, de índole sociolingüística principalmente, que podían facilitar o dificultar el conocimiento del castellano oral, por parte del niño, en el momento de iniciarse en la lectura y la escritura. Concretamente, estas variables sociolingüísticas serían:

1. Uso de la lengua local por parte de los niños y de las personas que se relacionan con ellos (grado de conocimiento, situaciones e interlocutores con quienes se habla...).
2. Seguimiento de medios de comunicación en la lengua oficial y en la lengua materna.
3. Grado de castellanización de la lengua propia, factor que sólo fue considerado para el aragonés, en cuyo caso las diferencias entre las localidades, en este terreno, son evidentes.
4. Conciencia lingüística, concretamente respecto a la pertenencia del habla local a un conjunto idiomático más amplio, al aprecio por dicha lengua y al interés por su futura normalización.
5. Actitudes de los profesores respecto al bilingüismo, tanto en general como en lo tocante a la localidad y, más específicamente, a las consecuencias educativas.
6. Composición del grupo de clase, en cuanto a la proporción que suponen, dentro de este conjunto, los niños pertenecientes a la comunidad lingüística local.
7. Dominio del lenguaje oral por parte del niño, intentando averiguar cuál de las dos lenguas se conoce mejor.

En la medida en que el mayor contacto con el castellano puede favorecer su conocimiento, esto justifica nuestro interés por averiguar cuál es la lengua más hablada en el entorno del niño, la lengua que ponen más a su alcance los medios de comunicación y el grado de penetración del castellano en el dialecto local.

La conciencia lingüística puede ser favorable, si está bien formada, al facilitar que haya una preocupación, en el entorno del niño, y especialmente en la familia, por lograr un buen aprendizaje de ambas lenguas como entidades diferenciadas y por compensar las posibles dificultades del niño en este terreno. Además, las actitudes de los profesores nos interesan porque creemos que, si son favorables, pueden atenuar las posibles dificultades, y más si la problemática es común a todo el grupo de alumnos, razón por la cual quisimos saber también qué proporción de bilingües había en la clase.

Pensamos que, de uno u otro modo, todos estos factores, caso de incidir sobre el rendimiento, lo harán indirectamente, al influir en el conocimiento del castellano oral. Sin embargo, nos interesó también evaluar más directamente este conocimiento, y de ahí la variable incluida en 7.º lugar.

Todavía nos planteamos un tercer problema a investigar. Ya que en algunas localidades de la zona oriental se imparten clases voluntarias de catalán, pareció interesante estudiar las posibles relaciones del rendimiento lectoescriptor en catalán con los mismos factores sociolingüísticos enumerados, así como con los resultados en la lectura y la escritura en castellano.

3. OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Cubrir los tres objetivos descritos requeriría utilizar una serie de instrumentos de evaluación, susceptibles de aplicación colectiva, concretamente los siguientes:

— Pruebas de comprensión y velocidad lectora en castellano, una para 3.º (BARTOLOMÉ, BISQUERRA et al. (8),) y otra para 5.º

— Prueba de ortografía y expresión escrita en castellano (adaptada de FERNÁNDEZ POZAR (9)).

— Cuestionarios sociolingüísticos originales, uno para alumnos, otro para padres y otro para profesores (sobre uso de la lengua local, actitud hacia ella, seguimiento de medios de comunicación y, en el caso de los profesores, además, opiniones sobre la relación entre bilingüismo y educación).

— Prueba de comprensión de vocabulario oral, para relacionar, en este aspecto, el conocimiento del castellano y de la lengua local en los alumnos de 3.º curso de la zona catalanohablante (adaptada de BARTOLOMÉ, BISQUERRA et al. (8, 10)).

— Prueba de comprensión y velocidad lectora en catalán (BARTOLOMÉ, BISQUERRA et al. (10)).

— Prueba de ortografía en catalán (BARTOLOMÉ, BISQUERRA et al. (10)).

Además, recurrimos a la información bibliográfica, para clasificar las localidades aragonesohablantes según su grado de castellanización.

Las pruebas habían de aplicarse en 204 escuelas, con un total de 2.696 alumnos. De ellos, 1.836 componían el grupo experimental, y 860 formaban el grupo control. Los tests de rendimiento en castellano se dirigirían a ambos grupos, para poder realizar la comparación entre ellos. En cambio, los cuestionarios y la prueba de vocabulario oral sólo serían aplicables, lógicamente, en el grupo experimental, pues su finalidad era conocer la realidad de las zonas bilingües, para ponerla en relación con los resultados en lectura y ortografía. Por último, queríamos evaluar el rendimiento en catalán en un grupo de 281 niños, correspondiente a las 13 escuelas en que se impartía esa enseñanza.

La aplicación de las pruebas requirió un período de cuatro meses (de noviembre de 1986 a marzo de 1987). Finalmente pudimos acceder a un 92% de los sujetos

previstos y, en el caso del catalán, a un 85% de los que cursaban esta asignatura. Por lo tanto, el volumen de datos reunido permitiría obtener resultados bastantes fiables.

Paralelamente recogimos, para cada sujeto, una serie de datos sobre su entorno social (renta, tipo de hábitat, formación de los adultos, tamaño de la escuela), con objeto de controlar su influencia sobre el rendimiento, para evitar que estos factores sociales falseasen los resultados de nuestra investigación.

Finalmente, reunimos un conjunto de más de 700.000 datos. Para su análisis estadístico recurrimos a los paquetes de programas informáticos SPSSX, BMDP Y SPAD. En primer lugar, la comparación del rendimiento en lectura y ortografía entre grupos monolingües fue posible gracias a varios contrastes de significación de las diferencias entre medias, en concreto el análisis unidireccional de la varianza y, sobre todo, técnicas de análisis multivariable como la "T" de Hotelling y el análisis multivariable de la varianza (11).

La relación entre rendimiento, tanto en castellano como en catalán, y factores sociolingüísticos, se analizó utilizando el contraste "ji cuadrado", cuando las variables independientes eran categóricas, y los coeficientes de correlación de Pearson ("r") y de correlación múltiple ("R"), cuando las variables independientes eran cuantitativas.

Previamente, para conocer las relaciones entre las diferentes preguntas de las encuestas, y seleccionar aquellas que resultasen más representativas, de cara a relacionarlas con el rendimiento, utilizamos el Análisis de Correspondencias Múltiples (11, 12), método adecuado para analizar grandes tablas de contingencia, como las que se forman al poner en relación gran número de variables categóricas, tal como ocurre al estudiar un cuestionario. Además, este análisis nos proporcionó la información necesaria para, en base a las encuestas, describir detalladamente la población bilingüe desde el punto de vista de sus características sociolingüísticas.

4. RESULTADOS

4.1. Primera Hipótesis

Una primera parte de la información proporcionada por los análisis estadísticos se referiría a las diferencias entre cada uno de los grupos de alumnos bilingües (de cada comarca, de cada lengua y todos juntos) y el correspondiente grupo castellano hablante. Previamente comprobamos que los factores sociales y escolares no suponían diferencias entre estos grupos, o no tenían incidencia en el rendimiento lectoescriptor. Las informaciones extraídas de las comparaciones entre grupos bilingües y monolingües, en el terreno lectoescriptor, fueron las siguientes:

a) En la lectura en castellano, apareció una diferencia a favor de los sujetos monolingües, en la velocidad, aunque sólo en 3.^{er} curso y en las zonas donde la lengua materna tiene un mejor estado de conservación y uso.

b) En la ortografía y expresión escrita, se encontraron resultados mejores en los

alumnos castellanohablantes que en los bilingües, en algunos contenidos: el uso de la “h” en los monosílabos “ha” y “he”, en 3.º en las zonas con mejor conservación de la lengua propia; la diferenciación entre formas de expresión correctas e incorrectas, en los niños aragonesohablantes, coincidiendo con el hecho de que varias de esas formas son propias del aragonés (si bien en este aspecto no fue posible utilizar el análisis multivariable, lo cual hace menos fiable el resultado); y la identificación de las palabras mal escritas, en 3.º para todos los catalanohablantes.

Por lo tanto, se confirma en parte la Primera Hipótesis, pues se observan resultados inferiores en los niños de las zonas con peculiaridades lingüísticas, si bien éstos no son generales, sino que se dan para algunos aspectos concretos del rendimiento lectoescriptor. Además, estas diferencias son más frecuentes en 3.º que en 5.º y, en algunos aspectos (lectura y algún contenido ortográfico), sólo aparecen cuando se considera exclusivamente el grupo de los niños pertenecientes a zonas donde la lengua local tiene más vitalidad.

4.2. Segunda Hipótesis

Por lo que respecta a la Segunda Hipótesis planteada, también pudimos confirmar la existencia de relaciones entre el rendimiento lectoescriptor de los alumnos de las zonas bilingües y los factores sociolingüísticos o lingüísticos que los caracterizan:

a) Se ha podido confirmar la relación inversa entre el rendimiento y el grado de uso de la lengua local. Así, quienes la utilizan más (o viven en un medio en el que se utiliza más) y, por tanto, usan menos el castellano, tienen resultados de menor nivel en las pruebas en castellano. Esto ocurre en el caso de la lectura, tanto en 3.º como en 5.º mientras que resulta menos claro para la ortografía. También aparece negativamente relacionado con los resultados en castellano el hecho de que sea la lengua local la aprendida en primer lugar.

b) El seguimiento de medios de comunicación en castellano también apareció relacionado positivamente con el rendimiento. Así, los niños de 3.º que dicen ver más la televisión en castellano que en lengua local son los que tienen mejor nivel, tanto en lectura como en ortografía. En 5.º hay algún dato en la misma línea, pero más aislado. En definitiva, se trata de unos resultados que muestran, de nuevo, que los alumnos con mayor presencia del castellano en su ámbito tienen mejor rendimiento lectoescriptor.

c) Además, en el caso de las zonas aragonesohablantes, la comparación entre los lugares que conservan mejor la lengua local y quienes la hablan menos, y más castellanizada, ha mostrado un mejor nivel en estos últimos, para la lectura, en 3.º curso. En realidad, esto indica de nuevo, desde otro punto de vista, que el vivir en un medio donde tiene un papel importante una lengua que luego no es utilizada en la enseñanza, resulta negativo para los resultados de ésta.

d) La conciencia lingüística de los alumnos y de sus padres no ha mostrado una

línea clara en su relación con el rendimiento. Únicamente se observó que algunos rasgos, especialmente indicativos de una actitud favorable a la lengua local, coinciden con mejores resultados en la lectoescritura en castellano. Esto vendría a indicar que una gran preocupación de los padres por la realidad lingüística está siendo beneficiosa para los alumnos, pero no se trata de una afirmación generalizable, al tratarse de resultados en aspectos muy concretos (en particular, referidos al interés de los padres por un uso escrito de la lengua local, interés coincidente con mejores rendimientos en los alumnos de 3.º).

e) Los datos suministrados por la encuesta dirigida a los profesores no han seguido, tampoco, una tendencia generalizada en su relación con las variables dependientes. Solamente resulta claro que los casos de una actitud más positiva hacia la lengua local y, concretamente, quienes la conocen bien y la utilizan, tienden a coincidir con un nivel mejor de resultados en la lectoescritura de sus alumnos.

f) No pudimos encontrar ninguna relación de los niveles en lectura y ortografía con los resultados en la prueba de vocabulario oral, ni con la proporción de alumnos de la clase que no pertenecen a la comunidad lingüística local. En el primer caso no creemos que esto permita negar la importancia del dominio oral del castellano para el éxito del aprendizaje lectoescritor, ya que esta prueba había resultado poco adecuada para el propósito que nos habíamos planteado, por ser demasiado fácil, con lo cual su fiabilidad y la adecuación de algunos ítems no eran las deseables. La composición lingüística del grupo de alumnos sí fue calculada con bastante detalle, a partir de los datos individuales tomados de las encuestas. El hecho de no aparecer relacionada con la lectoescritura se explica porque, tanto en las clases en que la mayoría son bilingües como en las que presentan mayor diversidad, los profesores trabajan, en general, como si los niños fuesen castellanohablantes, por lo cual la homogeneidad del grupo no les supone ninguna ventaja especial.

Las respuestas a las dos cuestiones analizadas hasta ahora muestran que el hecho de tener una lengua materna no oficial, y no utilizada en la escuela, supone una tendencia a unos rendimientos inferiores en la lectoescritura. Esto se observa más claramente cuando, en lugar de clasificar a los sujetos por la zona (bilingüe o monolingüe) en la que viven, se atiende a su realidad personal de conocimiento/desconocimiento y de mayor o menor uso de la lengua no oficial.

Por otra parte, hemos obtenido resultados más claros por lo que se refiere a la lectura que a la ortografía. Esto se explica porque la naturaleza de estas materias es bastante diferente. La primera va a depender en buena parte del bagaje lingüístico del sujeto y, concretamente, de su comprensión del lenguaje oral, puesto que se trata de aplicar esa capacidad a un nuevo vehículo de comunicación. En cambio, la ortografía está más próxima a un contenido académico, que para ser dominado depende menos de destrezas previamente adquiridas, al margen de las propias de la escritura.

Queremos observar también que varios resultados han sido significativos en 3.º pero no en 5.º curso. Esto indica que algunas de las dificultades lectoescritoras son superadas por los niños bilingües a lo largo de su escolaridad. Sin embargo, dichas

dificultades se manifiestan cuando se está accediendo a aprendizajes básicos, que van a ser importantes para todo el trabajo escolar. Por ello parece probable que, aunque el nivel en lectura y escritura se normalice, las dificultades que se hayan podido producir en el resto de los aprendizajes tengan consecuencias a más largo plazo. Existen indicios de otras investigaciones que muestran este mantenimiento de las diferencias en el rendimiento académico (13), una de ellas en el propio ámbito bilingüe aragonés (14, 15).

4.3. Factores relacionados con el rendimiento en catalán

Nos había interesado estudiar un tercer problema, concretamente la relación entre los resultados en lectura y ortografía en catalán y los factores sociolingüísticos ya referidos, a los cuales se añadiría el rendimiento en castellano. No cabía incluir en este caso ni el grado de castellanización (que no se había considerado en las zonas catalanohablantes) ni las opiniones de los profesores (ya que no son los tutores quienes dan las clases de catalán, por lo cual sus actitudes poco pueden influir sobre el éxito de esas clases). Seguidamente resumiremos las principales informaciones obtenidas:

a) El mayor uso del catalán en las relaciones del niño con su entorno está negativamente relacionado con sus resultados en ortografía catalana, en 5.º curso.

b) La conciencia lingüística de los sujetos y sus padres, tiene también una relación negativa con los resultados en ortografía catalana, en 3.º y en 5.º, así como en lectura en catalán, en 5.º. Esto ocurre cuando nos fijamos en el reconocimiento de la pertenencia del habla local al ámbito idiomático catalán, y también cuando sondeamos el aprecio hacia la lengua y el interés en que los niños sepan leerla y escribirla.

c) La composición de la clase desde el punto de vista de la pertenencia de los alumnos a la comunidad lingüística local también ha resultado importante. En efecto, el rendimiento en ortografía catalana es mejor en aquellas clases donde hay mayor proporción de alumnos que son monolingües castellanohablantes o que tienen el castellano como lengua materna.

d) Los resultados en lectura y ortografía en castellano, sobre todo los primeros, tienen una importante relación positiva con el rendimiento en catalán, en ambos cursos, aunque más en 5.º.

e) No se apreciaron relaciones de los resultados en catalán con la presencia de medios de comunicación. Los factores sociales o económicos, controlados como posiblemente intervinientes, presentaron algunas relaciones con dicho rendimiento, pero éstas fueron mucho menos significativas que las relaciones entre rendimiento y aspectos sociolingüísticos, por lo cual puede confiarse en que éstas tienen un valor en sí mismas y no son un mero reflejo de las circunstancias sociales.

Es preciso comentar todos estos datos de forma conjunta, para dar una explicación a algunos hechos que inicialmente resultan bastante sorprendentes. Hemos

presentado tres resultados que relacionan el mejor nivel en la lectoescritura en catalán con la menor presencia de esta lengua en la vida del alumno (menor uso, menor conciencia lingüística y mayor proporción de castellanohablantes en la clase). Por tanto, a pesar de lo que podría esperarse, el mejor conocimiento oral de la lengua cuya lectoescritura se está aprendiendo no aparece como un factor positivo, sino negativo. Para comprenderlo hay que tener en cuenta la relación de estos resultados en catalán con el rendimiento lectoescriptor en castellano. En efecto, esta relación indica una transferencia importante de la destreza lectoescritora en castellano al catalán. Por ello, dado que quienes tienen más relación con el castellano y menos con el catalán son, según vimos antes, los que rinden más en la lectoescritura en castellano, se explica que los niños cuyo entorno es más castellanohablante tengan mejor nivel en lectoescritura en catalán, pues poseen un mejor nivel en castellano, que sirve de apoyo importante para adquirir ese nuevo aprendizaje. Por tanto, la influencia negativa de la enseñanza en una lengua distinta de la materna afecta, incluso, al aprendizaje de la lectoescritura de la lengua materna.

Por otra parte, la falta de influencia positiva del lenguaje oral sobre el rendimiento en catalán indica una cierta desconexión entre ambos aspectos. Pensamos, en este sentido, que no se está aprovechando el potencial que supone, a la hora de aprender a leer y escribir, el que la lengua de que se trate sea la lengua materna del alumno. Así, parece que la lengua hablada por los alumnos no actúa, como sería deseable, como base para este aprendizaje, y que éste tampoco se está apoyando en la identificación entre lengua normalizada y habla local.

5. RECAPITULACIÓN

A través de los diferentes temas analizados, hemos intentado conocer la realidad escolar de las zonas bilingües aragonesas, así como los factores de orden sociolingüístico que pueden incidir sobre ella.

Los datos aportados permiten afirmar que sería deseable un replanteamiento de la labor educativa en estas localidades, con el fin de adaptarla a sus peculiaridades lingüísticas. Hacerlo así supondría, por un lado, intentar superar las dificultades que, según hemos visto, parecen tener los alumnos de estas comarcas en su rendimiento lectoescriptor, dificultades explicables por la falta de uso de la lengua propia (lengua materna de muchos de estos alumnos) como vehículo de enseñanza. Por otro lado, incorporar esta lengua a la escuela sería un primer paso para darle una categoría de idioma de cultura, para revalorizarla como un aspecto más de la propia cultura.

Además, el incluir la lengua materna como asignatura no es suficiente para alcanzar estos objetivos, y menos si, tal como parece ocurrir actualmente con la asignatura de catalán, no se evita la disociación entre lengua común normalizada y habla local. Por tanto, si bien esta enseñanza del catalán es un primer paso, quizá necesario, en una política de normalización, y habrá servido para iniciar una reava-

lorización de esta lengua por parte de los hablantes y para darles acceso a su uso escrito, no parece capaz de contrarrestar ni sustraerse a los efectos negativos del actual modelo de escuela en lengua oficial.

En definitiva, sería preciso que parte de los aprendizajes se realizasen utilizando la lengua propia y que ésta tuviese un papel preponderante en los primeros años de escolarización, para posibilitar una asimilación gradual de la segunda lengua, un desarrollo sin discontinuidades de las aptitudes lingüísticas y una paulatina dignificación del propio idioma y de la cultura que se expresa a través de él. Todo ello requiere, desde luego, profundizar en la investigación de las cuestiones educativas, lingüísticas y sociolingüísticas que hemos ido planteando a lo largo de estas páginas y sobre todo, iniciar el estudio y ensayo de una metodología de educación bilingüe adaptada a esta realidad específica.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) CONTE, A. et al.: *El aragonés: identidad y problemática de una lengua*. Librería General, Zaragoza, 1977.
- (2) MACNAMARA, J.: "Bilingualism in the modern world", *The journal of social issues*, 1967, 23, 2.
- (3) FERNÁNDEZ, M.A.: "Aspectos lingüísticos de la educación bilingüe", *Revista de educación*, 1981, 268, 179-200.
- (4) HAMERS, J. - BLANC, M.: *Bilingualité et bilinguisme*, Mardaga, Bruxeles, 1983.
- (5) VILA, I.: *Reflexions sobre l'educació bilingüe: Llengua de la llar i llengua d'instrucció*, SEDEC/ Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1985.
- (6) LAMBERT, W.: "Algunas consecuencias cognitivas y socioculturales de ser bilingüe", *Estudios de psicología*, 1981, 8.
- (7) LAMBERT, W.: *Bilingual education of children; the St. Lambert experiment*, Newbury House, Massachusetts, 1972.
- (8) BARTOLOMÉ, M. - BISQUERRA, R. et al.: *Batería de Pruebas de Lenguaje*, C.E.A.C., Barcelona, 1986.
- (9) FERNÁNDEZ POZAR, F.: *Batería Pedagógica n.º 3*, T.E.A., Madrid, 1983.
- (10) BARTOLOMÉ, M. - BISQUERRA, R. et al.: *Bateria de Proves de Llenguatge*, C.E.A.C., Barcelona, 1985.
- (11) BISQUERRA, R.: *Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSSX, BMDP, LISREL y SPAD*, P.P.U., Barcelona, 1989.
- (12) CORNEJO, J.M.: *Técnicas de investigación social: el Análisis de Correspondencias (teoría y práctica)*, P.P.U., Barcelona, 1988.
- (13) RIGO, E.: *Medio cultural y lenguaje en el niño (investigación en el medio mallorquín)*. I.C.E., Palma de Mallorca, 1978.
- (14) AGUADO, T.: *La influencia del bilingüismo en el rendimiento y adaptación escolar de los alumnos de E.G.B., en la franja oriental de Aragón* (tesis de licenciatura inédita), Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 1987.

- (15) AGUADO, T.: “Influencia del bilingüismo en el rendimiento y adaptación escolar de los alumnos de E.G.B., en la franja oriental de Aragón”, *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 1987, 13, 287-336.

ESTUDIO EMPÍRICO DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN EL PROGRESO DE LOS ALUMNOS DEFICIENTES MENTALES INTEGRADOS

por

Dra. M.ª Luisa Dueñas Buey

Profesora Ayudante

Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación.
Universidad Nacional de Educación a Distancia

1. INTRODUCCIÓN

La integración es uno de los temas más debatidos en la actualidad dentro de la educación especial y que ha ido adquiriendo cierta relevancia por sus repercusiones en la escuela ordinaria. Constituye una cuestión compleja que envuelve múltiples variables (CORMAN y GOTTLIEB, 1978) y la investigación tendente a identificar, definir y resolver la relación entre estas variables para la integración a gran escala, está por hacer (MEYEN y ALTMAN, 1982).

La mayor parte de la investigación existente es o descriptiva o comparativa —estudios de eficacia— (HEGARTY y POCKLINGTON, 1981; HOGSON et al., 1984). Dentro de las investigaciones de tipo descriptivo son escasos los trabajos centrados en las tareas con las que habitualmente se enfrenta el profesor: adaptación de planes de estudio, búsqueda de estrategias educativas para el niño con necesidades especiales, o definición de su propio rol y el de otras personas involucradas en el proceso educativo (MEYEN y ALTMAN, 1982).

Los estudios e investigaciones existentes sobre eficacia de la integración escolar han sido objeto de análisis críticos en sus metodologías (CEGELKA y TYLER, 1970; KAUFMAN y ALBERTO, 1976; CAVE y MADISON, 1978; CORMAN y GOTTLIEB, 1978; HEGARTY y POCKLINGTON, 1981; HEGARTY et al. 1982; WEDER y ROBERTS, 1982). Ello permite disponer de diversas orientaciones generales sobre las precauciones a tener en cuenta en el diseño de un trabajo de investigación sobre estos temas.

Así, se ha destacado principalmente:

- La necesidad de cuidar al máximo la aplicación de pruebas, en el sentido de que éstas deben ser adecuadas a la población a la que se apliquen.
- La conveniencia de hacer constar de manera adecuada las características de los principales elementos que inciden en todo proceso educativo y en particular en todo proceso de integración escolar.

De acuerdo con la tipología admitida parece claro que los estudios de mayor utilidad deben situarse en un punto intermedio entre los puros estudios de eficacia y los meros estudios descriptivos, debiéndose conjugar la cuantificación con los resultados cualitativos.

Por otra parte, está generalmente admitida la importancia de la participación de los padres en el proceso educativo de sus hijos, destacándose por toda la doctrina como un elemento aún de mayor importancia en el caso de la educación de los niños deficientes.

La bibliografía existente (KEPHART, 1960; GORTON et al., 1965; PATTERSON, 1968; SCIBAK, 1983; MARDOMINGO, 1984) pone de manifiesto los resultados generalmente positivos obtenidos por los sujetos deficientes mentales sobre la base de las técnicas de modificación de conducta: con ellas se han obtenido aumentos de los niveles del cociente intelectual y del rendimiento académico (BANDURA, 1969; KAZDIN, 1975; KAZDIN y GRAIGHEAD, 1973; ULLMAN y KRASNER, 1969).

Nuestro trabajo de investigación (DUEÑAS, 1988 a), se inscribe en el referido marco teórico: búsqueda de una posición intermedia entre los estudios descriptivos y los de eficacia, preocupación por los aspectos cualitativos del proceso educativo, y participación de los padres como elemento importante en el proceso de integración de sus hijos deficientes, mediante la aplicación, a través de ellos, de unos *Programas Conductuales Educativos*.

Con él y teniendo en cuenta las limitaciones de toda investigación individual (obligada pequeña escala temporal y espacial), se ha pretendido una aproximación al conocimiento de las variables que inciden en el progreso de los alumnos deficientes mentales ligeros, contribuyendo a la clarificación de los elementos a considerar en la implementación de un modelo de integración escolar para sujetos deficientes mentales ligeros en E.G.B.

2. METODOLOGÍA

2.1. Objetivos

En nuestra investigación (op. cit.) se intentó analizar, además de los efectos mismos de la integración, fundamentalmente la incidencia que en el progreso del

alumno deficiente mental integrado tenían: la participación de los padres, algunas características del profesor de clase y del profesor de apoyo, el entorno socio-ambiental y la infraestructura del centro educativo, y algunas características de los compañeros de clase. Este artículo se refiere a la incidencia de la participación de padres articulada a través de unos *Programas Conductuales Educativos*.

2.2. Muestra

Consta de 54 alumnos, repartidos en los siguientes grupos:

- Grupo de niños deficientes mentales escolarizados en un Centro de Educación Especial: Grupo E.E.—19 alumnos—.
- Grupo de niños deficientes mentales integrados en Centros Normales que reciben apoyo de sus padres: Grupo I.P. —11 alumnos—.
- Grupo de niños normales escolarizados con niños deficientes mentales: Grupo N. —12 alumnos—.
- Grupo de niños deficientes mentales integrados en Centros Normales que no reciben apoyo de sus padres: Grupo I.S.P. —12 alumnos—.

Nuestro trabajo se realizó con niños deficientes mentales ligeros y límites. Se ha constatado que es el tipo de niños que obtiene resultados positivos, tanto en desarrollo académico como en adaptación social (CARLBERG y KAVALE, 1980), en tanto que la educación de niños con deficiencias severas en escuelas y clases regulares no siempre es fácil, y requiere creatividad y mucho esfuerzo» (TAYLOR y FERGUSSON, 1985, pág. 142). También debemos tener en cuenta que tal tipo de niños constituye el núcleo principal de los susceptibles de integración (Mac MILLAN et al., 1986). Por ello, un criterio previo para definir los centros que constituirían nuestra subpoblación de trabajo de centros fue el tipo de deficiencia de los alumnos que iban a ser integrados en ellos.

Se eligieron niños de los cinco centros experimentales de integración que había en Madrid —capital—, seleccionados para integrar a niños deficientes mentales ligeros y límites durante el curso 1985-1986; el muestreo de centros para niños integrados y normales es por tanto, incidental. Dentro de estos cinco centros se tomaron todos los niños integrados que habían cursado segundo de preescolar —6— y primero de E.G.B. —17—, esto es, 23 en total.

En concordancia con esta cifra se eligieron al azar otros 23 alumnos deficientes mentales ligeros escolarizados en un centro de educación especial, del total de los que en dicho centro cursaban primero y segundo de E.G.B.; su elección fue deliberada o intencional. De esta muestra, se eliminaron cuatro con los que no fue posible realizar las pruebas programadas en esta investigación, debido a su bajo nivel madurativo.

Dado el número de niños deficientes mentales ligeros y límites integrados —23—,

se pensó dividirlos en dos grupos similares a efectos de seleccionar la muestra de aquellos alumnos de este tipo que serían objeto de la intervención de los padres a través de nuestros *Programas Conductuales Educativos*. No obstante, conscientes del nivel de colaboración exigible para llevar a cabo nuestro programa, pensamos que lo más operativo sería tener en cada centro una reunión previa con los padres de los niños sujetos de integración y plantearles con carácter general nuestro objetivo.

En uno de los colegios —con 6 alumnos integrados—, no se obtuvo ningún asomo de posible colaboración. En los restantes centros —cuatro, con 17 alumnos integrados—, la respuesta primera que se obtuvo permitió considerarlos a todos como posibles miembros de la muestra de niños integrados con apoyo de padres. De estos 17 alumnos integrados se eligieron al azar 12, a los que se les aplicarían los *Programas Conductuales Educativos* (si bien, con uno de ellos, no se pudo llevar adelante el Programa por falta de colaboración paterna).

La muestra de niños normales escolarizados con niños deficientes mentales integrados, se fijó con un tamaño de 12 (similar a los de niños integrados con apoyo de padres (11) y de niños integrados sin apoyo de padres (12)). Estos niños normales se eligieron de forma que, en cada colegio, hubiera un número de niños normales elegidos en proporción al número de niños integrados existentes en dicho colegio. Dentro de cada colegio la elección se hizo al azar.

Todos los alumnos pertenecían a estratos de clase media y medibaja, y su residencia era urbana.

2.3. Variables

La escuela, como comunidad educativa abierta, conlleva la consideración en ella de varios agentes educativos. Su mera consideración no aportaría nada al proceso educativo sin un planteamiento de participación que suponga un elemento enriquecedor de sus distintas aportaciones.

Los principales protagonistas de esta participación son, evidentemente, los alumnos, los profesores y los padres. De ahí, que en nuestro trabajo de investigación tengamos en cuenta la participación de tales elementos personales, toda vez que ello, junto con el centro educativo, entendido como «un conjunto de personas y recursos de todo tipo debidamente articulados, en orden a conseguir una acción educativa coherente» (DARDER y LÓPEZ, 1985, pág. 5), es lo que puede contribuir, de una manera importante, a que los niños deficientes mentales puedan lograr iguales o mejores resultados educativos integrados en un centro escolar normal que escolarizados en un centro de Educación Especial.

Las variables de nuestro trabajo de investigación agrupadas por bloques son las siguientes:

- a) Variable dependiente: El progreso o retroceso de los alumnos deficientes mentales ligeros integrados en un centro escolar normal.

b) Variables independientes:

- b.1. Participación de los padres, articulada a través de los *Programas Conductuales Educativos*.
- b.2. Características del profesorado: profesor de clase y profesor de apoyo. Se consideraron los siguientes aspectos: motivación, actitud de aceptación, trabajo en equipo, preparación pedagógica, y valoración de expectativas de resultados y del modelo empleado en la experiencia de integración.
- b.3. Características del Centro Educativo en que tiene lugar la integración. En concreto: entorno socio-ambiental e infraestructura del centro escolar.
- b.4. Características de los alumnos normales, compañeros de los alumnos deficientes integrados. Entre ellas se consideraron: actitud de aceptación, relación interpersonal, semejanzas y diferencias.

2.4. Instrumentos

A los 54 alumnos de nuestra muestra, y en tres momentos del curso escolar —comienzo, mediados y final de curso—, se les aplicaron las siguientes pruebas en las áreas que se indican:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| —Área de inteligencia: | <ul style="list-style-type: none"> • Escala de Stanford-Binet. • Escala de Pintner-Paterson. |
| —Área de aprendizaje: | <ul style="list-style-type: none"> • Test de Goodenough. • Evaluación del desarrollo de las aptitudes básicas del aprendizaje de R. Vallet. • Test de conceptos básicos de Boehm. • Test giestáltico visomotor de L. Bender. |
| —Área de adaptación: | <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de personalidad para niños E.S.P.Q. |
| —Área de autonomía personal: | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del progreso en el desarrollo social y personal —PAC— de GUNZBURG. |
| —Área de técnicas instrumentales: | <ul style="list-style-type: none"> • Informe pedagógico individual, de elaboración propia. |

La participación de los padres se instrumentalizó a través de una aportación original y central de nuestro trabajo: se trata de los *Programas Conductuales Educativos* (P.C.E.), acompañados del *Manual para padres*, un instrumento específicamente diseñado y elaborado por la autora, como elemento reforzador del proceso de integración. En concreto se diseñaron cuatro Programas Conductuales Educativos:

- Programa de Comportamientos Cognitivos.
- Programa de Comportamientos Instrumentales.
- Programa de Adaptación Social.
- Programa de Habilidades de Autonomía.

Cada programa consta de nueve conductas y cada conducta de cuatro pasos secuenciados por orden de menor a mayor dificultad.

Mensualmente, a lo largo del curso escolar 85-86, se realizaron reuniones con los padres en cada uno de los cuatro Centros Experimentales de Integración donde había niños integrados de nuestra muestra que realizaban los P.C.E. En dichas reuniones se entregaba a los padres un programa de cada área. A lo largo del mes, los padres iban anotando los resultados (éxitos o fracasos) que había conseguido su hijo en una hoja de registro.

En relación con los otros tres grupos de variables independientes, únicamente señalaremos aquí lo siguiente (DUEÑAS, 1988 a):

- Las características del profesorado se consideraron a través de unos cuestionarios de opinión, de elaboración propia, cumplimentados por tales agentes personales y por los Directores de los Centros en los tres momentos del curso escolar en que se efectuaron las pruebas indicadas anteriormente.
- Las características del centro se obtuvieron a través del correspondiente Proyecto Educativo y de las informaciones obtenidas personalmente por la autora.
- Las características de los alumnos normales fueron consideradas a través de los referidos cuestionarios de opinión —actitud de aceptación, semejanzas y diferencias— y de sociogramas —relación interpersonal— efectuados en los tres momentos del curso escolar en que se hicieron las pruebas.

2.5. Diseño

Para alcanzar los objetivos de nuestro trabajo, y dentro del diseño entendido con *plan* a su servicio, nos hemos servido de tres tipos de diseños:

- **Diseño inter-grupos**, mediante el cual se comparan las puntuaciones de sujetos pertenecientes a los cuatro grupos de nuestra muestra.
- **Diseño intra-grupos**, donde se comparan las puntuaciones obtenidas en distintos momentos del curso escolar, dentro de cada uno de los cuatro grupos de la muestra; con la finalidad de constatar *el progreso* en cada una de las variables estudiadas.
- **Diseño de sujeto único**, individual, por el que se pretende hacer una valoración de los logros conseguidos por cada uno de los sujetos en proceso de integración.

2.6. Tipos de Análisis

En concordancia con los tres tipos de diseño indicados, se han efectuado tres tipos de análisis:

Análisis transversales: comparaciones entre los siguientes pares de grupos de alumnos:

- Grupo I.P. frente a Grupo I.S.P.
- Grupo I.S.P. frente a Grupo E.E.
- Grupo I.P. frente a Grupo N.

En estos análisis, orientados a la constatación de las posibles diferencias en las variables estudiadas, se utilizó el análisis de covarianza (ANACOVA). Como de cada variable del estudio se tenían normalmente sus valores en tres momentos del curso escolar —cada una originaba tres variables de trabajo—, se utilizó como covariable uno de los pretest existentes.

Análisis longitudinales: Comparaciones dentro de cada uno de los cuatro grupos de la muestra a lo largo del curso escolar para determinar si existe progreso y en qué momento. La técnica estadística utilizada fue el análisis de varianza (ANAVA).

Para cada variable de estudio, y para cada grupo, se contrastó la igualdad de las medias correspondientes a los tres momentos considerados del curso escolar (principio, mitad y final de curso). Posteriormente, cuando se obtuvieron diferencias significativas, se hicieron los tres contrastes binarios para detectar el momento o los momentos, en que se produjeron las diferencias.

Análisis intra-sujeto: realizado dentro de cada sujeto sobre la base de sus resultados, para ver si había progreso o retroceso a nivel individual a lo largo de los tres controles efectuados. Este análisis se refiere a los alumnos deficientes mentales integrados. Esta valoración se ha efectuado cualitativamente a través de las Fichas-Resumen de resultados de cada uno de los alumnos.

3. RESULTADOS

Seguidamente ofrecemos algunos de los resultados más relevantes que inciden en el progreso de los alumnos deficientes mentales integrados, fundamentalmente los relativos a la incidencia de la participación de los padres, remitiendo al informe completo de nuestra investigación (DUEÑAS, 1988 a) a todo aquel que desee precisar, ampliar o profundizar en los datos ofrecidos.

Análisis Transversales

I. Área de Aprendizaje

I.1. Contrastes entre el grupo I.P. e I.S.P.: Se observan diferencias significa-

tivas a favor del primer grupo —integrados con apoyo de padres—, entre las medias ajustadas del tercer control, para las siguientes variables de este área: *discriminación táctil* y *desarrollo del lenguaje*, y ello tomando como covariable tanto el primero como el segundo control; del mismo modo se dan diferencias en la variable *discriminación auditiva*, si bien sólo en el caso de tomar como covariable el segundo control. Ello nos indica que la incidencia de los P.C.E. aplicados por los padres ha sido efectivo, en estas variables, a final de curso. (Tabla n.º 1).

TABLA 1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS TRASVERSAL:
ÁREA DE APRENDIZAJE

PRUEBA VARIABLE:	GRUPOS		CONTROL		F	PROB	SIGN
	\bar{X} Ajust.	\bar{X} Ajust.					
VALETT:	I.P. 5,8456	I.P.S. 5,7248	1	2	0,60	0,4478	--
"Discriminación táctil".	I.P. 6,3736	I.P.S. 6,0325	1	3	4,41	0,0486	**
	I.P. 6,3367	I.P.S. 6,0663	2	3	4,17	0,0545	*
VALETT:	I.P. 4,9325	I.P.S. 4,8118	1	2	0,39	0,5408	--
"Discriminación auditiva".	I.P. 5,5102	I.P.S. 4,9489	1	3	3,42	0,0792	--
	I.P. 5,4599	I.P.S. 4,9951	2	3	4,65	0,0434	**
VALETT:	I.P. 5,1418	I.P.S. 4,7032	1	2	3,03	0,0971	--
"Desarrollo del lenguaje".	I.P. 5,8522	I.P.S. 5,0937	1	3	10,48	0,0041	***
	I.P. 5,6393	I.P.S. 5,2888	2	3	4,51	0,0463	**

I.2. **Contrastes entre el grupo E.E. y el I.S.P.:** Se comprueba la existencia de diferencias significativas en las variables *discriminación visual* y *desarrollo conceptual* en el tercer momento del curso escolar —tomando como covariable el segundo control—, y en la variable *conceptos espaciales* en el segundo momento del curso escolar o mitad de curso, siempre a favor del grupo I.S.P. Ello parece indicar que el tipo de escolarización integrada incide de forma positiva en estas variables. (Tabla 2).

TABLA 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS TRASVERSAL:
ÁREA DE APRENDIZAJE

PRUEBA VARIABLE:	GRUPOS		CONTROL		F	PROB	SIGN
	X Ajust.	X Ajust.					
VALETT:	E.E. 6,0510	I.P.S. 5,8775	1	2	0,70	0,4110	--
"Discriminación visual".	E.E. 6,1341	I.P.S. 6,1625	1	3	0,01	0,9125	--
	E.E. 6,0542	I.P.S. 6,2890	2	3	7,60	0,0102	**
VALETT:	E.E. 5,7490	I.P.S. 5,6889	1	2	0,35	0,5582	--
"Desarrollo conceptual".	E.E. 5,8387	I.P.S. 6,0469	1	3	2,74	0,1088	--
	E.E. 5,8161	I.P.S. 6,0827	2	3	12,79	0,0013	***
BOEHM:	E.E. 15,4591	I.P.S. 17,2729	1	2	5,48	0,0224	**
"Conceptos espaciales".	E.E. 16,6185	I.P.S. 17,4373	1	3	0,71	0,4070	--
	E.E. 16,9934	I.P.S. 16,8437	2	3	0,02	0,8948	--

I.3. **Contraste entre el grupo I.P. y el grupo N.:** Se detectan diferencias significativas en las variables de *aprendizaje* medido por la prueba de Bender, *discriminación táctil*, *conceptos espaciales* e *integración motriz* y *desarrollo físico*, en el segundo control, y siempre a favor del grupo de niños normales. Sin embargo, estas diferencias en el caso de las tres primeras variables, no se mantienen en el tercer control, lo que pudiera ser debido a la incidencia de los P.C.E. realizados por el grupo I.P. (Tabla 3).

TABLA 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS TRASVERSAL:
ÁREA DE APRENDIZAJE

PRUEBA VARIABLE:	GRUPOS		CONTROL.		F	PROB	SIGN
	\bar{X} Ajust.	N.	1	2			
BENDER:	I.P.	N.	1	2	5,28	0,0325	**
	5,7862	6,5292					
	I.P.	N.	1	3	1,85	0,1884	--
	6,0467	6,8737					
	I.P.	N.	2	3	0,20	0,6578	--
	6,3307	6,6135					
VALETT:	I.P.	N.	1	2	6,64	0,0180	**
	6,1386	6,5396					
"Discriminación táctil".	I.P.	N.	1	3	1,35	0,2596	--
	6,5418	6,6699					
	I.P.	N.	2	3	0,65	0,430	--
	6,6491	6,5716					
BOEHM:	I.P.	N.	1	2	5,28	0,0326	**
	16,7632	19,8836					
"Conceptos espaciales".	I.P.	N.	1	3	2,16	0,1571	--
	18,1140	20,3954					
	I.P.	N.	2	3	1,55	0,2272	--
	18,3060	20,2194					
VALETT:	I.P.	N.	1	2	5,16	0,0344	**
	6,3125	6,5885					
"Integración motriz y desarrollo físico"	I.P.	N.	1	3	7,26	0,0140	**
	6,4809	6,7674					
	I.P.	N.	2	3	2,82	0,1085	--
	6,5339	6,7188					

II. Área Instrumental

Entre el grupo de niños I.P. y el grupo de niños I.S.P. se observan diferencias significativas en las variables lectura y cálculo en el tercer momento del curso escolar, tomando como covariable el primero y el segundo. Con respecto a la variable escritura, las diferencias significativas que se han producido en el segundo control siguen manteniéndose, y aumentando, en el tercer control, tomando como covariable el primero y el segundo (Tabla 4).

TABLA 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS TRASVERSAL:
ÁREA INSTRUMENTAL

PRUEBA	GRUPOS		CONTROL		F	PROB	SIGN
	X Ajust.	X Ajust.					
LECTURA	I.P.	I.S.P.	1	2	1,05	0,3176	--
	3,3646	3,0823					
LECTURA	I.P.	I.S.P.	1	3	6,88	0,0163	**
	4,5351	3,1761					
LECTURA	I.P.	I.S.P.	2	3	7,91	0,0108	**
	4,3442	3,3511					
CALCULO	I.P.	I.S.P.	1	2	0,55	0,4679	--
	3,6505	3,4870					
CALCULO	I.P.	I.S.P.	1	3	9,04	0,0070	***
	4,8002	3,8497					
CALCULO	I.P.	I.S.P.	2	3	9,71	0,0054	***
	4,7231	3,9204					
ESCRITURA	I.P.	I.S.P.	1	2	3,29	0,0848	*
	4,0496	3,7045					
ESCRITURA	I.P.	I.S.P.	1	3	14,26	0,0012	***
	5,3166	4,2097					
ESCRITURA	I.P.	I.S.P.	2	3	12,10	0,0024	***
	5,1123	4,3969					

Estas diferencias se dan a favor del grupo I.P. en todas las variables, lo cual nos hace pensar que los P.C.E. aplicados por los padres han ejercido una influencia notoria sobre este área instrumental —variables: lectura, escritura y cálculo—, pues el Programa Cognitivo e Instrumental incide en la misma.

Análisis longitudinales

Como síntesis podemos concluir que los cuatro grupos —I.P., I.S.P., E.E. y N.— han progresado a lo largo del curso escolar en la variable E.M. medida por la prueba de Terman y en las tres variables del área instrumental (lectura, escritura y cálculo), excepto en el grupo de niños E.E. en el que, en la variable cálculo, no se detecta ese progreso en la mitad de curso.

Hay que destacar, la evolución positiva que se ha producido en el grupo I.P. en la variable E.M. manipulativa según Pintner (circunstancia que también se da en el grupo N.), así como la variable G del PAC (evaluación global del progreso en el desarrollo social y personal), avances que no se han producido ni en el grupo I.S.P., ni en el grupo E.E. Ello parece indicar que la incidencia de los P.C.E. aplicados por los padres al primer grupo I.P. ha sido positiva. (Tabla n.º 5).

TABLA 5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS LONGITUDINAL

PRUEBA	GRUPO	CONTROL			F	PROB	SIGN
		1º	2º	3º			
PINTNER	N	7,5000	7,8333	9,5833	7,09	0,0042	***
	I.P.	5,2727	6,0909	7,1818	19,25	0,0000	****
	I.S.P.	6,6666	6,7500	7,0833	1,45	0,2555	--
	E.E.	6,7894	6,4736	7,1578	1,36	0,2689	--
PAC-G	N	388,5000	---	401,6666	0,32	0,5847	--
	I.P.	182,0000	---	249,1818	10,05	0,0100	***
	I.S.P.	224,6666	---	256,4166	3,92	0,0734	*
	E.E.	216,8947	---	231,4210	0,99	0,3320	--

Análisis Individuales

Aunque no procede aquí una exposición detallada (necesariamente cualitativa) de los resultados de estos análisis, nos parece interesante resaltar que casi en todas las variables de las cinco áreas consideradas han sido, por lo general, más frecuentes los avances en los alumnos del grupo I.P. que en los del grupo I.S.P. Así, en las tres variables del área de técnicas instrumentales *todos* los alumnos del grupo I.P. han progresado a lo largo del curso escolar, en tanto que en el grupo de alumnos I.S.P. han progresado nueve en escritura y en cálculo (el 75%), y siete en lectura.

CONSIDERACIONES FINALES

Conscientes del interés social y educativo de la integración escolar de niños deficientes mentales, de la importancia de la participación de los padres en el mismo y de la necesidad de operativizar dicha participación, entendemos que nuestro trabajo de investigación, además de constituir una aportación al conocimiento de la compleja problemática que se plantea en la definición y consideración de las variables que inciden en el progreso de los alumnos integrados, contribuye a posibilitar la presencia y colaboración de los padres.

En efecto, nuestros P.C.E. realizados por los niños integrados con la ayuda de sus padres, apoyan el proceso de integración, estimulando y reforzando al alumno

deficiente mental integrado e inciden notoriamente en un mayor progreso global de los niños integrados en una serie de variables: discriminación táctil, desarrollo del lenguaje, discriminación auditiva, y sobre todo, en lectura, escritura y cálculo. De otro modo, el grupo de niños deficientes mentales ligeros que más ha avanzado de los tres considerados en este estudio es el que ha realizado los P.C.E.

Entendemos que en un modelo de integración, la necesaria, y generalmente admitida, participación de los padres debería contar con Programas Educativos del tipo de los elaborados y aplicados por nosotros para este trabajo de investigación. Además de su incidencia desde el punto de vista de los resultados escolares de los niños deficientes integrados, nuestra experiencia nos manifiesta su validez y operatividad como elementos impulsores y canalizadores de la participación de los padres en el proceso formativo de sus hijos, contribuyendo asimismo a un mayor grado de normalización de las relaciones entre ambos.

BIBLIOGRAFÍA

- BENDER, L. (1977): *Test gúestáltico visomotor*, Paidós, Buenos Aires.
- BOEHM, A. E. (1983): *Test Boehm de conceptos básicos*, Manual adaptación española, TEA Ediciones, S.A., Madrid, 4.^a ed.
- CARLBERG, C. y KAVALE, K. (1980): «The effects of segregated and partially integrated school programs on self-concepts and academic achievement of educable mental retardates». *Exceptional Children*, número 34, pp. 93-96.
- CAVE, C. y MADISON, P. (1978): *A Suvery of Recent Research in Special Education*. National Foundation for Educational Research (NFER), Windsor.
- CEGELKA, W. J. y TYLER, J. L. (1970): «The efficacy of special class placement for the mentally retarded in proper perspective». *Training School Bulletin*, 67, número 67, pp. 33-68.
- CERI (Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement) (1981): *L'Education des Adolescents Handicapés. Integration á l'Ecole*. O.C.D.E., París.
- COAN, R. W. y CATELL, R. B. (1984): *E.S.P.Q.*, *Cuestionario de Personalidad para niños* (6-8 años), Adaptación española. TEA Ediciones, S.A., Madrid.
- CORMAN, L. y GOTTLIEB, J. (1978): *Mainstreaming Mentally Retarded Children: A review of Research*. En ELLIS (ed.) (1978), p. 251-275.
- COM.CC.EE. (Comisión de las Comunidades Europeas) (1980): *Special Education in the European Community*. Collection Studies, Education Series n.º 11, Comisión de las CC.EE., Bruselas.
- COPE, Chr. y ANDERSON, E. (1977): *Special Units in Ordinary Schools*. Studies in Education (new series) 6, University of London, Institute of Education.
- DOLL, E. A. (1953): *Measurement of social competence: a manual for the Vineland Social Maturity Scale*. Minneapolis, Minn, Educational Test Bureau.
- DUEÑAS, M.L. (1988 a): «Análisis y Valoración de un ensayo de integración escolar en Madrid —capital—». Tesis Doctoral. UNED, Madrid.

- «Experiencia educativa de participación de padres en el proceso de integración escolar de sus hijos». IX Congreso Nacional de Pedagogía, Alicante. (1988 b).
- GISBERT, et al. (1984): *Educación Especial*, Cincel, Madrid.
- GORTON, C. E. y HOLLIS, J. H. (1965): *Redesigning a cottage unit for better programming and research for the severely retarded*, *Mental Retardation*, n.º 3, pp. 16-21.
- GOODENOUGH, Fl. (1971): *Test de inteligencia infantil por medio del dibujo de la figura humana*, Buenos Aires, Paidós 6.ª edición.
- GUZBURG, H. G. (1973): *Social Competence and Mental Handicap: An Introduction to Social Education*, Boilliére Tindall, Londres, 2.ª edición.
- HEGARTY, S. et al. (1982): *Integration in Action. Case Studies in the Integration of Pupils with Special Needs*. NFER-NELSON, Windsor.
- HEGARTY, S. y POCKLINGTON, K. (1981): *Educating Pupils with Special Needs in the Ordinary School*. National Foundation for Educational Research (NFER), Windsor.
- HODGSON, A. et al. (1984): *Learning Together*, Edit. por NFER-NELSON, Windsor.
- KAUFMAN, M. E. y ALBERTO, P. A. (1976): «*Research on Efficacy of Special Education for the Mentally Retarded*» en ELLIS (Ed.), (1976), pp. 225-255.
- KAZDIN, A. E. (1975): *Recent advances in token economy research*, In M. Hersen, P.M. Eisler, P.M. Miller (Ed.), *Progress in behavior modification*, New York: Academic Press.
- KAZDIN, A. E. y GRAIGHEAD, W. E. (1973): «Behavior modification in special education». In L. Mann y D.A. Sabatino (Eds.) *The First Review of Special Education*, vol. 2, Philadelphia: Buttonwood Farms, pp. 51-102.
- KEEPHART, N. C. (1960): *The slow-learner in the classroom*, Columbus Charles E. Merrill. Edic. española: El alumno retrasado, Luis Miracle, Barcelona, 1968.
- LILLY, M. S. (1970): «Special education: A teapot in atempt». *Exceptional Children*, número 37, pp. 43-49.
- MacMILLAN et al. (1986): *Special Educational Research on Midly Handicapped Learness* en WITROCK, M.C. (Ed.) (1986), pp. 686-724.
- MARDOMINGO, M. J. (1984): *Una actualización del enfoque sobre el retraso mental*. En GISBERT et al. (1984), pp. 45-130.
- MATSON, J. L. y MULICK, J. A. (1983): *Handbook of Mental Retardation*, Pergamon Press, New York.
- MEYEN, E. L. and ALTMAN, R. (1982): *Special Education*, en MITZET, H. E. (Edit) (1982), pp. 1.739-1.748.
- MEYERS, C. E. et al. (1980): *Regular class education of EMR students from efficacy to mainstreaming: A review of issues and research*, en GOTTLIEB (Ed, 1980), pp. 176-206.
- MITZET, H. E. (Edit.) (1982): *Encyclopedia of Educational Research*. The Free Press. 5.ª Edición. New York.
- ORDEN HOZ, A. de la (Ed.) (1985): *Investigación Educativa*. Edit. Anaya, Madrid.
- PATTERSON, E. G. y OVERBECK, D. B. (1968): *Behavior shoping*. Austin State School.
- PÉREZ JUSTE, R. y GARCÍA HOZ, V. (1984): *La investigación del profesor en el aula*, Escuela Española, S.A., Madrid.

- SCIBAK, J. W. (1983): *Behavioral Treatment*, pp. 339-350 de MATSON y MULICK (1983).
- TAYLOR, S. J. y FERGUSON, D. (1985): *A Summary of Strategies Utilized in Model Programs and Resource Materials*, en STAINBACK, S. y STAINBACK, W., (Eds. 1985), pp. 125-142
- TEJEDOR, F. J. (1985): *Modelo* en ORDEN-HOZ, A. de la (Ed.) (1985), pp. 170-171
- VALETT, R. E. (1983): *Evaluación del Desarrollo de las Aptitudes básicas para el aprendizaje*, Manual Adaptación española, TEA, S.A., Madrid.
- WEDELL, KI. y ROBERTS, J. (1982): «Special Education and Research: A Recent Suvery». *Special Education: Forward Trends*, vol. 9, número 3, pp. 19-26.
- WEISZ, J. R. y ZIGLER, E. (1979): «Cognitive development in retarded and nonretarded persons: Piagetian tests of the similar sequence hypothesis». *Psychological Bulletin*, número 86, pp. 831-851.
- WITTROCK, M. C. (ed.) (1986): *Handbook of Research on Teaching* (A Project of the American Educational Research Association), 3.ª edición, Mc Millan, New York-Londres.
- WOODWARD, W. M. (1979): *Piaget's theory and the study of mental retardation*, en ELLIS n.r. (Ed. 1979), pp. 169-195.

APLICACIÓN EN EL AULA DE UN PROGRAMA CONDUCTUAL PARA MEJORAR EL COMPORTAMIENTO DE CEPILLADO DENTAL REALIZADO EN CASA

por

Antonio Fernández Parra
Jesús Gil Roales-Nieto
Universidad de Granada

Agradecimientos: Los autores desean agradecer su colaboración y ayuda a Inmaculada Fernández, profesora del grupo con el que se llevó a cabo este trabajo.

Dirección: Antonio Fernández Parra. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico. Campus Universitario Cartuja. Universidad de Granada. Granada.

Partes de este trabajo fueron presentadas en forma de "poster" en el *Second European Meeting on the Experimental Analysis of Behavior*, Lieja (Bélgica), 1988.

La eficacia de gran cantidad de medidas tendentes a preservar la salud de la población depende, en parte, de la conducta de los individuos a los que van dirigidas. En el caso de la salud buco-dental, medidas preventivas tales como la higiene dental deben ser aplicadas, de forma periódica y adecuada, por el propio sujeto. En concreto, el cepillado dental supone la adquisición de ciertos repertorios conductuales y su ejecución con unos parámetros temporales concretos.

Ya que la eficacia preventiva es mayor cuando estas habilidades son ejecutadas desde la infancia, el ámbito escolar ha sido considerado como el medio ambiente idóneo para enseñarlas y mejorarlas (Moreno González, Barbería Leache, Andrés Corada e Íñiguez Gómez, 1984; Rioboo y Olabarría, 1981). Estas habilidades de higiene dental tienen como objetivo la eliminación y control de la placa bacteriana dental, y son la principal medida preventiva individual que puede llevarse a cabo frente a las dos enfermedades dentales más importantes, la caries y la enfermedad periodontal (Burt, Haugenjorden, Hein, Horowitz, Hunter, Morrison, O'Brien-Mo-

ran, y Stam, 1984; Silverstone, 1978). En el caso de la caries el cepillado dental debe ser realizado, además, utilizando una pasta dental con flúor si se pretende que sea una medida preventiva realmente eficaz (Health Educational Council, 1985; Newburn, 1984; OMS, 1972; Silverstone, 1978).

Como ya hemos indicado, se ha defendido que la escuela es el lugar idóneo donde un individuo puede adquirir y desarrollar estas habilidades de higiene dental, al mismo tiempo que lleva a cabo otros aprendizajes, y se ha intentado abordar el problema con procedimientos y técnicas educativas tradicionales basadas fundamentalmente en la transmisión de información. Sin embargo, y pese a la aparente simplicidad del comportamiento requerido, los procedimientos educativos habituales han demostrado ser ineficaces en la mejora de las habilidades de higiene dental, y por tanto en la reducción de los niveles de placa bacteriana, de los individuos a los que se han aplicado (p. ej.: Fernández Parra y Gil Roales-Nieto, 1988; Fernández Rodríguez y del Coz García, 1988; Schiller y Dittmer, 1968). De hecho una cosa es adquirir conocimientos sobre salud dental y prácticas preventivas y otra muy distinta que el sujeto lleve a cabo comportamientos relacionados con esos conocimientos, por lo que algunos autores (Sheiham, 1980; Swain, Allard, y Holborn, 1982) han reconocido que los procedimientos y técnicas basados en la instrucción/educación son inefectivos e inapropiados por sí solos para conseguir los objetivos que se persiguen con la higiene dental. Ya que el propósito último de los programas de educación dental es desarrollar habilidades que impidan la evolución de determinadas enfermedades, los esfuerzos deben ir dirigidos a implantar y mejorar dichas habilidades y a motivar a los individuos para que las lleven a cabo, y no a incrementar sus conocimientos sobre el tema (Sheiham, 1980), por lo que no es de extrañar que las intervenciones educativas tradicionales no resulten adecuadas.

Por tanto es necesario el estudio y desarrollo de técnicas y programas que enfoquen el problema desde una perspectiva distinta y sean capaces de conseguir aquellos cambios en la conducta que son esenciales para la prevención de las enfermedades dentales. Por todo ello, desde hace varias décadas se vienen investigando y aplicando diversas técnicas y programas diseñados de acuerdo con los principios derivados del análisis de la conducta. Estas técnicas y programas han demostrado ser adecuadas para desarrollar y mejorar las habilidades de higiene dental de sujetos de diversas edades y niveles educativos —desde la guardería a la universidad—, y en situaciones e instituciones educativas diversas (para una revisión ver Fernández Parra y Gil Roales-Nieto, en prensa; y Murray y Epstein, 1980). Las técnicas conductuales investigadas se han aplicado para enseñar las habilidades de cepillado dental, pero sobre todo las técnicas de intervención conductual se han usado para mejorar las habilidades de cepillado dental de sujetos capaces de llevarlas a cabo, así como para motivar a los sujetos para que las realicen de forma efectiva y con la periodicidad adecuada. Los diversos programas, o paquetes conductuales (conjunto de técnicas de modificación de conducta), investigados se han basado fundamentalmente en dos técnicas: el modelado (p. ej. Murray y Epstein, 1981; Newcomb, 1974; Pinkham y Stacey, 1975; Zaki y Bandt, 1974), y el manejo de

contingencias (p. ej. Blount y Stokes, 1984; Fernández Parra, 1988; Fernández Parra y Gil Roales-Nieto, 1988; Lattal, 1969; Martens, Frazier, Hirt, Meskin, y Proshek, 1973; Stacey, Abbot, y Jordan, 1972; Swain, Allard, y Hoborn, 1982). Sin embargo, y aunque los procedimientos conductuales han demostrado su eficacia para mejorar las habilidades de cepillado dental, no todas las técnicas empleadas en las investigaciones citadas presentan las mismas ventajas o inconvenientes, ni tienen las mismas características. Además, contar con técnicas e incluso grupos de técnicas —paquetes— que, de acuerdo con las investigaciones llevadas a cabo, sean eficaces no supone que se cuente con programas preparados para ser utilizados.

De todas las técnicas y paquetes conductuales citados elegimos el utilizado por Blount y Stokes (1984) como procedimiento de investigación mínimo sobre el cual fundamentar nuestras investigaciones. Este paquete tiene varias ventajas entre las que destacan: la aplicación individual de sus técnicas y utilización de contingencias individuales, el bajo coste económico del procedimiento, su simpleza y el poco tiempo que consume por sujeto, y, fundamentalmente, el hecho de que aunque el programa sea aplicado en el colegio las habilidades de higiene dental deben ser ejecutadas por cada sujeto en su propia casa. El procedimiento de intervención conductual aplicado por estos autores (Blount y Stokes, 1984) consistió en reforzar a los sujetos (alumnos de segundo grado en EE.UU.) que presentaban un buen nivel de placa dental (previamente especificado) cuando ésta era evaluada en el aula. El reforzador social utilizado fue la colocación pública —en un cartel reservado para este fin en la clase— de las fotografías de los sujetos cuyo nivel de placa era aceptable. Los resultados tras la intervención mostraron un descenso significativo en los niveles de placa dental de los participantes, así como un incremento considerable en el porcentaje de sujetos que alcanzaban niveles adecuados de higiene dental. Estos mismos resultados se consiguieron también con la aplicación de estas técnicas a estudiantes españoles de enseñanza primaria, aun cuando se redujo considerablemente el número de días de intervención respecto al estudio original (Fernández Parra y Gil Roales-Nieto, 1988). Sin embargo, mientras que en el primer trabajo no se realizó un seguimiento de los niveles de placa dental una vez concluida la intervención (Blount y Stokes, 1984), en el segundo estudio dicho seguimiento demostró que los resultados conseguidos por la intervención no se mantenían (Fernández Parra y Gil Roales-Nieto, 1988).

Un trabajo posterior (Fernández Parra, 1988) demostró que los resultados conseguidos por el programa básico utilizado podían mejorarse mediante la aplicación de otras técnicas de forma complementaria. Estas técnicas fueron junto con el reforzamiento social (colocación pública de fotografías), la retroalimentación correctiva sobre la higiene dental, las instrucciones, y la verbalización por parte del alumno de dichas instrucciones y de la retroalimentación recibida. Sin embargo, en este caso no se efectuó seguimiento de los niveles de placa dental de los sujetos.

Los problemas que planteó el mantenimiento de los bajos niveles de placa dental conseguidos por la intervención, unidos al hecho de que los niveles finales alcanzados —aunque suponían un descenso estadísticamente significativo en todos los casos y

podían ser considerados aceptables— eran manifiestamente mejorables, hizo aconsejable un cambio en el planteamiento de la intervención. Así, el reducido número de días de intervención (sólo 5) posiblemente impedía que el descenso de los niveles de placa dental (consecuencia de la mejora de las habilidades de los sujetos) fuese mayor, ya que la aplicación finalizaba a los pocos días de su comienzo. Por otra parte, ya que el programa aplicado implicaba sólo una intervención pasajera, se reducían de forma considerable las posibilidades de mantenimiento de los resultados.

El propósito, a nivel de *estrategias de intervención*, del presente trabajo fue evaluar en qué medida la aplicación del programa de intervención, durante un espacio de tiempo considerablemente mayor, permitía ir rebajando de forma progresiva el criterio de higiene dental aceptable de manera que se consiguieran mejores niveles finales de placa dental. A nivel de *utilidad práctica* el propósito de esta intervención fue determinar en qué medida era posible la aplicación del programa conductual por parte de la profesora habitual de los sujetos, bajo las condiciones normales del aula.

Dado que la colocación de tarjetas con los nombres de los sujetos ha demostrado también su eficacia como reforzador (p. ej.: Van Houten y Van Houten, 1977), se eligió el procedimiento de colocar tarjetas por su sencillez y por suponer un menor coste que la utilización de fotografías.

MÉTODO

Sujetos y Situación

Participaron en este experimento 8 de los 9 alumnos de quinto curso de E.G.B., del aula que englobaba los cursos 5.º a 8.º de una escuela unitaria rural situada en la Alpujarra (Granada). Las edades de los sujetos estaban comprendidas entre los 10 y 11 años de edad. La intervención se llevó a cabo en el aula y en el área de lavabos de los servicios, antes del recreo entre las 10 y las 10:30 horas de la mañana.

Materiales

El material utilizado consistió en: 1) un *equipo de higiene dental* por sujeto, compuesto por un cepillo dental y pasta dental con flúor. La cantidad total de pasta dental por sujeto se fue entregando de forma paulatina conforme ésta iba siendo consumida. 2) *Instrumentos de evaluación de la placa dental* tales como espejos dentales, pastillas de eritrosina *Plac-control*, y hojas de registro. 3) *Material correspondiente al programa*, como dibujos e ilustraciones sobre las distintas formas de cepillarse la boca, espejos de bolsillo, tarjetas con los nombres de los sujetos participantes y un cartel para la colocación de dichas tarjetas con la frase “Tienen limpios los dientes”.

Conducta Objetivo y Evaluación

El objetivo del programa fue conseguir la mejora de las habilidades de higiene dental y su ejecución, en la propia casa de los participantes, de forma que se eliminara o redujera la placa bacteriana depositada sobre las superficies dentales. La placa de un sujeto puede ser controlada por medio de la realización de un cepillado dental de calidad, de forma que a mejor y más frecuente cepillado los sujetos deben tener menor nivel de placa. Por tanto el nivel de placa dental nos permite conocer en que medida el sujeto realiza el cepillado dental y la calidad del mismo. Así mismo dado que la reducción del nivel de placa bacteriana es la finalidad última de la higiene dental, la evaluación de ésta nos informa de manera directa de la eficacia del programa. Para poder medir la cantidad de placa depositada sobre la superficie de los dientes, y dado que no es visible, se utilizaron pastillas de eritrosina para colocar la placa, según el método de Armin (1963). La cuantificación de los niveles de placa se realizó de acuerdo con el Índice de Higiene Oral Simplificado—*Simplified Oral Hygiene Index*, OHI-S— (Greene y Vermillion, 1964) que consiste en evaluar 6 dientes preseleccionados con puntuaciones entre 0 (sin placa) y 3 (placa en más de dos tercios del diente). Las puntuaciones totales de cada sujeto podían oscilar entre 0 y 18 puntos. Consideramos que una higiene dental adecuada debía estar preferentemente por debajo de 5 puntos y no ser mayor de 6 puntos.

Antes de empezar el programa se preguntó a los sujetos por la frecuencia con que se cepillaban los dientes y las condiciones en que se encontraba su cepillo de dientes. Al finalizar la aplicación del programa se les pasó un **cuestionario** donde se les preguntaba la frecuencia del cepillado tras la “experiencia”, la actitud de sus padres ante la misma, y su opinión personal.

Entrenamiento de la profesora y acuerdo entre observadores

La profesora que llevó a cabo la aplicación del programa recibió entrenamiento previo sobre la forma en que debía realizar la evaluación de los niveles de placa dental, las características de los distintos componentes de cada fase del programa, y la forma en que debía llevar a cabo la intervención. La aplicación del procedimiento conductual fue supervisada por el investigador principal en todo momento.

A lo largo de la investigación se realizaron evaluaciones independientes de los niveles de placa por parte de la profesora y uno de los investigadores en seis ocasiones distribuidas al azar, con el objeto de hallar el porcentaje de acuerdo entre observadores. El porcentaje de acuerdo se halló por el procedimiento “diente-a-diente” (Blount y Stokes, 1984; Swain y cols., 1982) dividiendo el número de dientes que recibieron igual puntuación (acuerdos) por el número total de dientes puntuados (acuerdos más desacuerdos), multiplicándolo por 100. El porcentaje de acuerdo en las seis sesiones en que se realizaron las dos evaluaciones independientes fue del 90.88, 92.33, 87.71, 89.25, 93.10, y 89.66 por ciento, respectivamente.

Procedimiento

La intervención se realizó en tres fases. Durante las dos primeras se realizaron evaluaciones de la placa dental todos los días de intervención, es decir, tres veces en semana.

—PRIMERA FASE: INSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN SUPERVISADA EN CLASE. El primer día se realizó la evaluación *pre-tratamiento* (PR) de los niveles de placa dental. Una vez evaluada, los sujetos recibieron información sobre salud dental, instrucciones sobre la forma de realizar un cepillado dental eficaz, y una *demonstración* de este tipo de cepillado. Los sujetos recibieron entonces un equipo de higiene dental individual y se cepillaron los dientes hasta eliminar completamente la placa coloreada mientras eran *supervisados* por la profesora. Los mismos procedimientos de instrucción y ejecución supervisada se aplicaron los dos días siguientes (días 1 y 2). La secuencia de aplicación de los componentes de la primera fase pueden observarse en la Tabla 1. Con esta intervención se pretendió que todos los sujetos presentasen habilidades de cepillado dental adecuadas y equiparables.

TABLA 1	
COMPONENTES DEL PROGRAMA CONDUCTUAL	
PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE
CONOCIMIENTOS SOBRE SALUD DENTAL	EVALUACIÓN
↓	↓
INSTRUCCIONES	CONSECUENCIAS VERBALES DIFERENCIALES
↓	↓
DEMOSTRACIÓN	RETROALIMENTACIÓN CORRECTIVA
↓	↓
EVALUACIÓN	REINSTRUCCIÓN
↓	↓
EJECUCIÓN SUPERVISADA	VERBALIZACIÓN
	↓
	COLOCACIÓN O RETIRADA PÚBLICA DE TARJETAS

— SEGUNDA FASE: INTERVENCIÓN CONDUCTUAL. Durante esta fase los sujetos debían realizar el cepillado dental en su casa. El programa conductual consistió en administrar *reforzamiento social* (aprobación verbal y colocación pública de tarjetas con los nombres de los sujetos) cuando el nivel de placa de los participantes era igual o inferior al criterio de reforzamiento. Los sujetos recibían también información sobre los niveles de placa que tenían, así como sobre los dientes y zonas dentales más sucias y/o más limpias —*retroalimentación correctiva*—, se les recordaban las instrucciones que, sobre la forma, cuando y como debían realizar el cepillado dental, habían recibido en la primera fase —“reinstrucción”—, y se les pedía que repitieran de forma correcta esta información —“verbalización”—. Los sujetos cuyo nivel de placa se encontraba por encima del criterio de reforzamiento, es decir que tenían un nivel de placa excesivo, solo recibieron *retroalimentación correctiva* y se les pidió que repitieran la información recibida. Si las tarjetas con sus nombres permanecían colocadas en el cartel desde la sesión anterior eran retiradas al tiempo que se les señalaba la razón y eran colocadas las tarjetas de aquéllos que sí tenían niveles adecuados de higiene dental. La secuencia de aplicación de los componentes de esta fase puede verse más claramente en la Tabla 1.

El criterio de reforzamiento fue sucesivamente de 5 puntos (días 3 a 8), 4 puntos (días 9 a 14), y 3 puntos (días 15 a 22). Una vez terminada esta fase se realizó la evaluación de los niveles de placa dental post-tratamiento (PS).

— TERCERA FASE: SEGUIMIENTO. Se realizaron dos evaluaciones de seguimiento, sin ser previamente anunciadas, una al mes (I) y la otra a los dos meses (II) de haber concluido la intervención. No fueron posibles evaluaciones posteriores por la finalización del curso y el posterior cambio de centro de bastantes alumnos. Durante todo este período los sujetos recibieron dos pastillas de eritrosina cada semana para que pudieran comprobar en casa sus niveles de higiene dental. Tras la última evaluación los sujetos respondieron al cuestionario ya indicado.

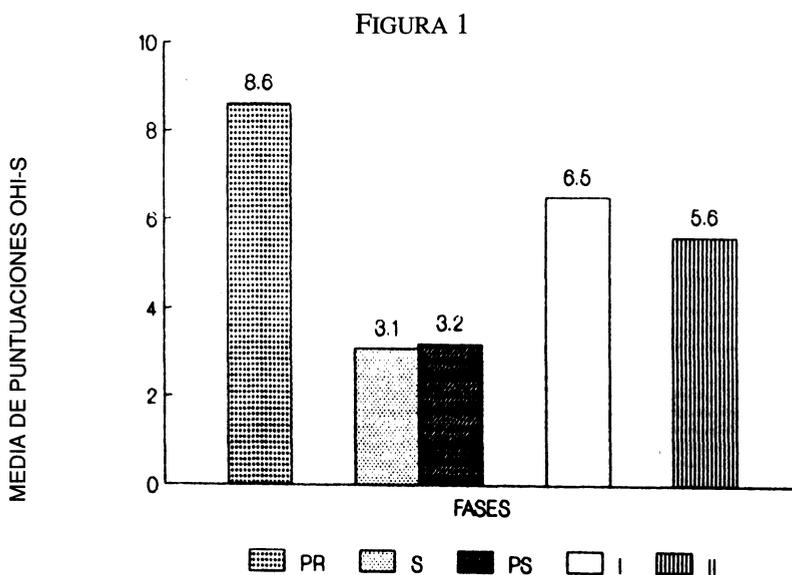
Diseño y análisis de los datos

Se aplicó un diseño cuasiexperimental de medidas repetidas por sujeto, con replicaciones. Durante la fase de intervención conductual se utilizó un criterio cambiante de reforzamiento. Para el análisis de los datos grupales se aplicó una prueba estadística simple de medidas repetidas (*diseño* unifactorial intra-sujetos).

RESULTADOS

Niveles de placa dental grupales

En la Figura 1 se muestran los niveles medios de placa dental de los sujetos en las evaluaciones realizadas en las distintas fases del experimento. Las puntuaciones



Nivel medio de placa dental del grupo en las distintas fases del experimento. (PR) Pre-tratamiento, (S) Instrucción y ejecución supervisada. (PS) Post-tratamiento, (I) Primer mes de seguimiento, y (II) Segundo mes de seguimiento.

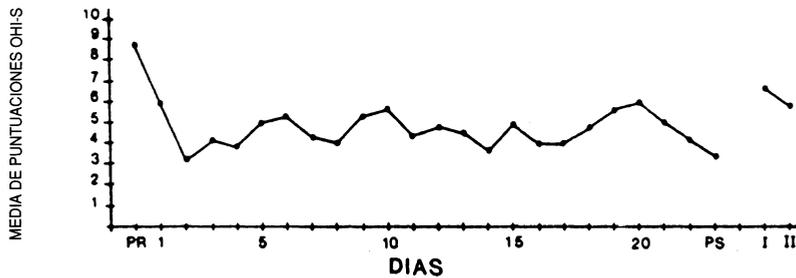
de los sujetos en cada fase diferían significativamente ($F_{4,28} = 11.38, p < 0.001$). Las puntuaciones post-tratamiento (PS) fueron significativamente inferiores que las pretratamiento (PR) ($F_{1,7} = 16.53, p < 0.01$), y no diferían de las obtenidas tras la fase de instrucción y ejecución supervisada (S) ($F_{1,7} = 0.143$). Las puntuaciones de seguimiento (I y II) no diferían estadísticamente entre sí ($F_{1,7} = 0$), eran significativamente más altas que las obtenidas tras el tratamiento (PS) ($F_{1,7} = 9.047, p < 0.05$), y significativamente más bajas que las obtenidas antes del tratamiento (PR) ($F_{1,7} = 13.82, p < 0.01$).

En la Figura 2 se pueden observar las puntuaciones medias del grupo a lo largo de todo el experimento.

Niveles de placa dental individuales

Todos los sujetos que participaron en esta investigación mostraron una reducción considerable de los niveles de placa tras la primera fase de ejecución supervisada en el centro escolar, tal y como puede observarse en las Figuras 3 y 4. Durante la segunda fase sólo dos sujetos mantuvieron niveles consistentemente bajos de placa desde el primer día (Figura 3, Sujetos 1 y 4), mientras que otros cinco (Figura 3: Sujetos 2 y 3; Figura 4: Sujetos 5, 6 y 7) presentaron gran variabilidad en las puntuaciones en gran parte de las sesiones

FIGURA 2



Nivel medio de placa dental del grupo durante el experimento. (PR) Pre-tratamiento; 1 a 22: tratamiento; PS: post-tratamiento; y seguimiento al mes (I), y a los dos meses (II).

aunque en las últimas se produjo un descenso y una estabilización de los niveles de placa dental. Como puede apreciarse todos los sujetos, salvo el 8 (Figura 4), mostraron descensos apreciables durante la aplicación del programa.

Los resultados conseguidos durante la fase de seguimiento fueron aceptables para gran parte de los sujetos. Los niveles de placa dental se mantuvieron estables dos sujetos (Figura 3: Sujeto 2; Figura 4: Sujeto 7), descendieron desde el primer mes de seguimiento al segundo en cuatro sujetos (Figura 3: Sujetos 1 y 3; Figura 4: Sujetos 5 y 8), y subieron muy poco en uno (Figura 3: Sujeto 4). En todos estos casos, salvo en el del sujeto 8, los niveles de placa dental durante el seguimiento fueron aceptables clínicamente, sobre todo los obtenidos el segundo mes.

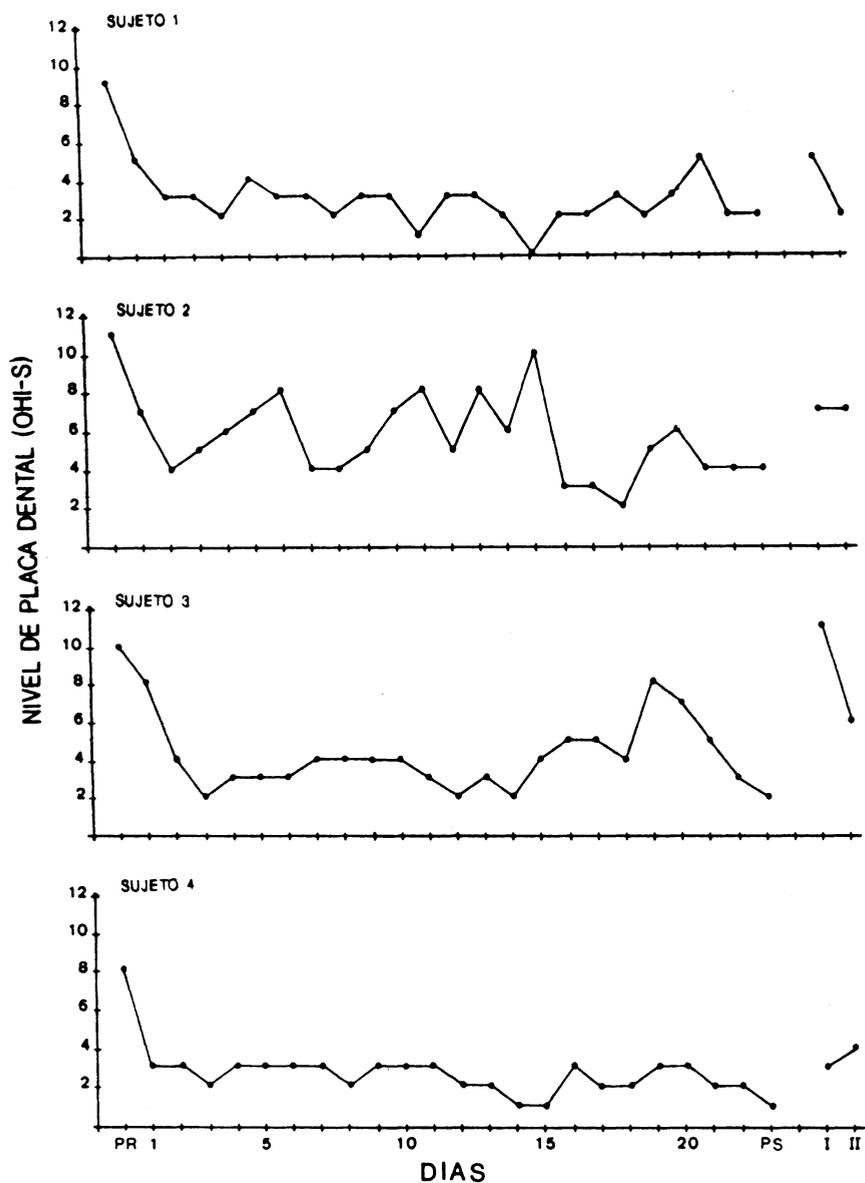
Es necesario destacar que durante los días 18 a 20 parte de los sujetos vieron alterado su ritmo de vida por tener que ayudar a sus padres en las labores del campo (base de la economía familiar). Las curvas de los sujetos 2, 3, 5, 6, 7 y 8, acusan este hecho con un empeoramiento de los niveles de higiene dental, aunque descienden con posterioridad en todos los sujetos salvo en el 8. Durante estos días los sujetos reconocieron verbalmente no haber llevado a cabo el cepillado dental o haberlo realizado sólo ocasionalmente.

Respuestas al cuestionario

La totalidad de los sujetos afirmaron, antes de la aplicación del programa, que se cepillaban los dientes de forma esporádica, lo que concuerda con los niveles de higiene dental obtenidos. Tras la intervención cinco sujetos afirmaron cepillarse los dientes prácticamente después de cada comida, dos dijeron hacerlo a menudo y uno de ellos afirmó hacerlo pocas veces.

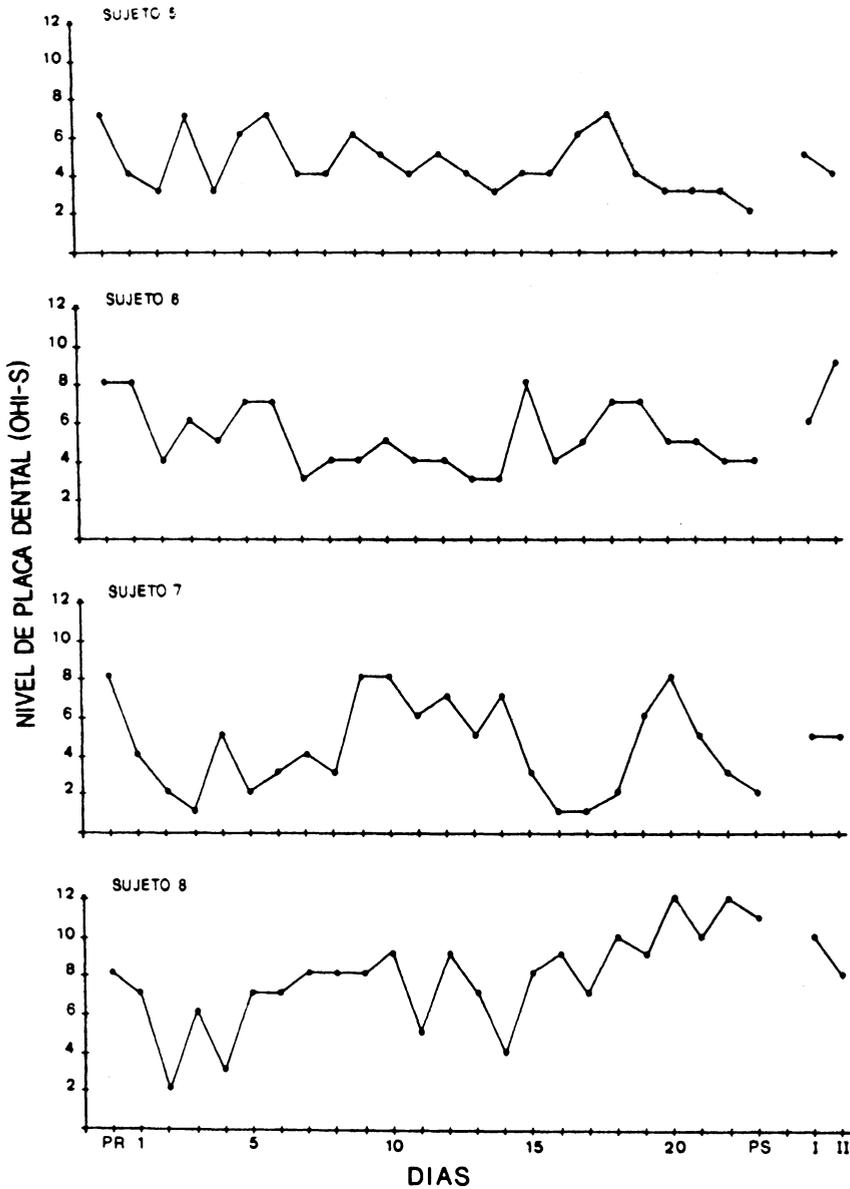
De acuerdo con las contestaciones de los sujetos la actitud de los padres hacia las actividades de higiene dental llevadas a cabo en clase fue de gran indiferencia, y los únicos comentarios que recordaban los alumnos de sus padres estuvieron relaciona-

FIGURA 3



Niveles de placa dental de cada sujeto del grupo durante todos los días del experimento. PR: pre-tratamiento; 1 a 22: días de intervención; PS: post-tratamiento; y seguimiento al mes (I), y a los dos meses (II).

FIGURA 4



Niveles de placa dental de cada sujeto del grupo durante todos los días del experimento. PR: pre-tratamiento; 1 a 22: días de intervención; PS: post-tratamiento; y seguimiento al mes (I), y a los dos meses (II).

dos con las posibles consecuencias negativas que para la salud dental podía tener el cepillarse “tan a menudo” los dientes (un total de cuatro sujetos destacaron estos comentarios).

Por el contrario siete de los ocho sujetos consideraron la experiencia bastante positiva, mientras que el sujeto restante no contestó a esta pregunta. Lo más negativo de la experiencia, de acuerdo con las afirmaciones de los sujetos, fue la pastilla de eritrosina por su sabor. La colocación pública de las tarjetas con los nombres de los sujetos fue destacada como un elemento positivo por 5 sujetos mientras que ninguno se manifestó en contra.

DISCUSIÓN

Como muestran los resultados las habilidades de cepillado dental de los sujetos mejoraron significativamente tras la aplicación del programa conductual. Al mismo tiempo se demostró que la aplicación del programa por parte de la propia profesora, era posible bajo las condiciones educativas habituales y con sólo una mínima supervisión. El nivel socioeconómico de los sujetos y su pertenencia al medio rural tampoco parece ser un obstáculo insalvable para la puesta en marcha eficaz de este tipo de programas.

Los resultados obtenidos nos muestran una considerable reducción de los niveles medios de placa dental del grupo tras la aplicación de la primera fase de intervención (S), como cabía esperar por las características de la intervención realizada. No hay que olvidar que durante esta primera fase los sujetos ejecutaron los comportamientos de cepillado dental en clase bajo supervisión de la profesora hasta eliminar completamente la placa dental coloreada, y que las evaluaciones de la placa se efectuaron después de un máximo de 48 horas; estos hechos podrían explicar los buenos niveles alcanzados. Aunque la correcta ejecución del cepillado dental bajo las condiciones de supervisión y corrección que hubo en esta fase no eran el objetivo del programa, sí permitieron, al menos, asegurar que todos los sujetos eran capaces de ejecutar correctamente el cepillado dental. Los niveles medios del grupo en esta fase —Figura 1, columna S, y Figura 2, 2.º día— así como los niveles individuales de los sujetos —Figuras 3 y 4, 2.º día— muestran claramente que ninguno de ellos tuvo problemas para ejecutar correctamente el cepillado dental, bajo supervisión de la profesora. Todos los sujetos consiguieron niveles considerablemente bajos de placa dental tras esta fase, con puntuaciones que oscilan entre dos y cuatro puntos.

Los resultados de la segunda fase (PS), en que se aplicó la intervención conductual, muestran así mismo que, pese a las fluctuaciones que se produjeron en las puntuaciones de todos los sujetos durante los días de intervención, la mayoría de ellos consiguieron finalmente ejecutar el cepillado dental con la habilidad —y también la frecuencia— necesaria para mantener bajos niveles de placa dental.

Aunque las puntuaciones medias del grupo durante el seguimiento son

significativamente mayores —desde el punto de vista estadístico— que las obtenidas al finalizar la intervención, también son significativamente menores a las obtenidas antes de la intervención. El mantenimiento de los resultados en niveles clínicamente aceptables, durante los dos meses del seguimiento, parece señalar que la ejecución del cepillado dental durante este tiempo siguió siendo adecuada y estable.

Como hemos visto, la información aportada por los datos grupales resulta confirmada por los datos individuales de la mayoría de los ocho sujetos participantes. Sin embargo, la característica fundamental de estos resultados individuales es la existencia de diferencias entre las puntuaciones obtenidas por cada sujeto. La igualación en cuanto a los repertorios de cepillado dental iniciales, bajo supervisión de la maestra, no previene sobre la aparición de diferencias en las ejecuciones individuales del cepillado dental en casa durante las siguientes fases, dado que las variables relevantes en cada caso son diferentes. Puesto que (1) la intervención realizada durante la segunda fase fue la misma para todos los sujetos y no se hicieron modificaciones que la adaptaran a cada uno de ellos (por lo que tanto los eventos que se consideraron reforzantes como las instrucciones dadas no tenían por qué ser funcionalmente idénticas para todos los participantes), y (2) las condiciones generales de vida fueron también dispares, los resultados conseguidos por cada sujeto fueron, como cabía esperar, diferentes. Pese a estas diferencias en las ejecuciones de cada uno de los sujetos, la mayor parte de ellos mejoraron sus habilidades de cepillado dental en casa de forma considerable, alcanzando niveles finales de higiene dental bastante altos que se mantuvieron de forma aceptable durante el seguimiento.

Ya que no conocemos la utilidad que los sujetos dieron a las pastillas de eritrosina entregadas durante el seguimiento no podemos saber si tuvieron algún efecto en los resultados finales alcanzados. Por tanto sólo podemos indicar que la entrega de pastillas de eritrosina durante el seguimiento, la mayor duración de la aplicación del programa, y los bajos niveles de placa dental alcanzados al final de la intervención —características que no estaban presentes en estudios anteriores en los que no se consiguió un mantenimiento aceptable de los resultados— pueden ser los responsables de los niveles de seguimiento aquí logrados.

En resumen, el programa conductual utilizado mejoró de forma significativa los niveles de placa dental de la mayoría de los sujetos participantes, cuando la propia profesora llevó a cabo la aplicación de los procedimientos conductuales. Los resultados de este estudio muestran no sólo la eficacia del programa conductual utilizado para mejorar las habilidades de higiene dental —en casa— de niños escolarizados, sino también que la aplicación del programa conductual es posible en condiciones normales de clase y por el propio profesor encargado del curso.

REFERENCIAS

- ARNIN, S. S. (1963): The use of disclosing agents for measuring tooth cleanliness. *Journal of Periodontology*, 34, 227-245.

- BLOUNT, R. L., y STOKES, T. F. (1984): Contingent public posting of photographs to reinforce dental hygiene promoting effective toothbrushing by elementary school children. *Behavior Modification*, 8, 79-92.
- BURT, B. A., HAUGEJORDEN, O., HEIN, W., HOROWITZ, H. S., HUNTER, P. B., MORRISON, E. C., O'BRIEN-MORAN, E., Y STAMM, J. (1984): La prevención de la caries dental y la enfermedad periodontal. *Estomodeo*, 4, 241-278.
- FERNÁNDEZ PARRA, A. (1988): Desarrollo de habilidades de cepillado dental en niños mediante procedimientos de intervención conductual. *Avance en Psicología Clínica Latinoamerica*, 6, 77-94.
- FERNÁNDEZ PARRA, A., y GIL ROALES-NIETO, J. (1988): Educación para la salud e intervención conductual en el desarrollo de hábitos de higiene dental en la escuela. *Análisis y Modificación de Conducta*, 14, 383-389.
- FERNÁNDEZ PARRA, A., y GIL ROALES-NIETO, J. (en prensa): Odontología conductual: una revisión de las áreas y procedimientos de intervención. En J. Gil Roales-Nieto y T. Ayllon (Eds.) *Medicina conductual: Intervenciones conductuales en problemas de salud*. Granada: Universidad de Granada.
- FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C., y DEL COZ GARCÍA, B. (1988): Investigación conductual en odontología preventiva: Efectos de la educación, feedback y manejo de contingencias para incrementar hábitos de higiene bucodental. Ponencia presentada en el *IV Congreso AETCO* (Gandía).
- GREENE, J. C., y VERMILLION, J. R. (1964): The simplified oral hygiene index. *Journal of the American Dental Association*, 68, 7-13.
- Health Educational council (1985): *Fundamentos de educación sanitaria dental*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- LATTAL, K. A. (1969): contingent management of toothbrushing behavior in a summer camp for children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2, 195-198.
- MARTENS, L. V. FRAZIER, P. J., HIRT, K. MESKIN, L. H., y PROSHEK, J. (1973): Developing brushing performance in second graders through behavior modification. *Health Service Reports*, 88, 818-823.
- MORENO GONZÁLEZ, J. P., BARBERÍA LEACHE, E., ANDRÉS CORADA, M. C., e ÍÑIGUEZ GÓMEZ, J. J. (1984): Caries dental. Su sombra se cierne sobre la infancia española. *Boletín de Previsión Sanitaria Nacional*, 11, 11-16.
- MURRAY, J. A., y EPSTEIN, L. H. (1981): Improving oral hygiene with videotape modeling. *Behavior Modification*, 5, 360-371.
- NEWBURN, E. (1984): *Cariología*. México, D. F.: Limusa.
- NEWCOMB, G. M. (1974): Instruction in oral hygiene for a group of dental students; its effects on their peers. *Journal of Public Health Dentistry*, 34, 113-116.
- OMS (1972): Etiología y prevención de la caries dental. *Serie de informes Técnicos*, números 492.
- PINKHAM, J. R., y STACEY, D. C. (1975): Using classroom leaders as models for teaching toothbrushing. *Journal of Public Health Dentistry*, 35, 91-94.
- RIOBOO GARCÍA, R., y OLABARRÍA, B. (1981): Las medidas preventivas en estomatología, según la edad, desde el nacimiento hasta la adolescencia. *Boletín de Información Dental*, 314, 63-74.

- SCHILLER, W. R., y DITTMER, J. C. (1968): An evaluation of some current oral hygiene motivation methods. *Journal of Periodontology*, 39, 83-85.
- SHEIHAM, A. (1980): Current concepts in health education. En D.B. Shanley (Ed. *Efficacy of treatment procedures in periodontics*. (Págs. 23-35). Chicago: Quintessence.
- SILVERSTONE, L. M. (1978): *Preventive dentistry*. Londres: Update Books.
- STACEKY, D. C., ABBOTT, D.M., y JORDAN, R. D. (1972): Improvement in oral hygiene as a function of applied principles of behavioral modification. *Journal of Public Health Dentistry*, 32, 234-242.
- SWAIN, J. J., ALLARD, G. B., y HOLBORN, S. W. (1982): The good toothbrushing game: A school-based dental hygiene program for increasing the toothbrushing effectiveness of children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15, 171-176.
- VAN HOUTEN, R., y VAN HOUTEN, J. (1977): The performance feedback system in the special education classroom: An analysis of public posting and peers comments. *Behavior Therapy*, 8, 366-376.
- ZAKI, H. A., y BANDT, C. L. (1974): Model presentation and reinforcement-An effective method for teaching oral hygiene skills. *Journal of Periodontology*, 41, 394-397.

ALGORITMOS Y ESTRATEGIAS EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO BÁSICO

por

Leonor Buendía Eisman

Antonio Fernández Cano

Luis Rico Romero

Universidad de Granada

0. TERMINOLOGÍA Y ENMARQUE TEÓRICO

En su párrafo 240 el Informe Cockcroft dice: “en la enseñanza de las Matemáticas cabe distinguir, actualmente, tres elementos: hechos y destrezas, por un lado, estructuras conceptuales, por otro, y estrategias generales y apreciación, finalmente” (1).

Las destrezas comprenden, entre otros, el empleo de hechos numéricos y los procedimientos estándar de cálculo aritmético. Los algoritmos escolares son en este sentido destrezas, ya que abarcan “todo tipo de procedimientos establecidos que quepa desarrollar mediante una rutina”. El término algoritmo tiene un significado importante en la enseñanza de la Matemática...

1. ALGORITMOS

Se entiende, en la actualidad, por algoritmo “una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza (es decir, sin indeterminación ni ambigüedades), en un número finito de etapas, a cierto resultado, y esto, independientemente de los datos” (2). Este sistema de órdenes, que determinan el encadenamiento de operaciones elementales que permiten obtener, a partir de datos iniciales, el resultado que se busca, “debe poseer las siguientes propiedades:

I. Nitidez; debido a esta propiedad la realización de un algoritmo es un proceso mecánico.

II. Eficacia; conduce a los resultados deseados mediante un número finito de pasos, suficientemente simples.

III. Universalidad; se requiere que cada algoritmo sea aplicable a todos los problemas de una cierta clase” (3).

Un algoritmo, pues, no resuelve solamente un único problema sino toda una clase que no difieren más que por los datos, pero que están relacionados por las mismas leyes. Esto es lo que permite denominar igualmente como algoritmos a las reglas para calcular los resultados numéricos de las operaciones —sencillas o complejas—, a las normas de juego, a muchas acciones cotidianas que realizamos mecánicamente, al proceso de búsqueda de un camino en un laberinto, y, en general, cualquier proceso determinista definido por un conjunto de inputs tal que para todo elemento de entrada le corresponda uno y sólo un elemento de salida.

El procedimiento que dirige la elaboración de un algoritmo es describir un proceso de modo tal que después puedan ser imitados o gobernados por una máquina. Es decir, debido a su nitidez, eficacia y universalidad, un algoritmo permite trazar mecánicamente los problemas de los que se ocupa.

2. ESTRATEGIAS

En el otro extremo aparecen las estrategias generales que “son los procedimientos que guían la elección de la destreza que debe emplearse o de los conocimientos a que se debe recurrir en cada etapa de la resolución de un problema o del desarrollo de una investigación” (4). Las estrategias permiten clarificar y definir un problema y elaborar un plan de acción para emprender una resolución. Su puesta en marcha y desarrollo no pueden estar prescritos de antemano, ya que si no se trataría de un algoritmo.

Desde el punto de vista práctico hay métodos, procedimientos y actitudes que ayudan a resolver problemas y esto se realiza respetando ciertas etapas, actuando según una determinada cadencia y ayudándose de algunas técnicas, cuyo empleo y puesta en práctica supone el desarrollo de una estrategia.

3. PROCEDIMIENTOS Y PROCESOS

El procedimiento algorítmico supone la puesta en marcha de un proceso mecánico que sólo finaliza con el logro de la solución; la estrategia es un proceso más general en donde cada uno debe complementar la información, definir y delimitar con precisión el objetivo a alcanzar, seleccionar, combinar y poner a prueba diversos recursos y procedimientos antes de alcanzar una reestructuración de la información inicial que comprenda no sólo uno o varios datos nuevos, sino una nueva organización de los datos primitivos, que permite insertar esa nueva información de modo coherente con las cuestiones planteadas.

La estrategia nos es un proceso establecido; por ello mismo resulta más difícil no sólo su transmisión, sino también conocer y controlar su adquisición.

Dentro de las estrategias más usuales se encuentran todos aquellos procedimientos,

muchos de ellos de índole personal, que solemos poner en práctica al realizar cálculo no aprendidos mecánicamente, ya se trate de cálculos mentales, o bien de una utilización no convencional de los hechos básicos de las operaciones para hacer un cálculo más complicado.

4. DIFERENCIAS ENTRE ALGORITMO ARITMÉTICO Y CÁLCULO MENTAL

Stuart Plunkett (5) establece las diferencias más relevantes entre algoritmo y estrategia, identificando estrategia con cálculo mental y algoritmo con algoritmo estándar escrito. Así pues, según su naturaleza, tales diferencias son:

ALGORITMO	ESTRATEGIA
- Escrito/Impreso	- Mental
- Permanente	- Efímera
- Estandarizado/Uniforme	- Variable/Ideosincrática
- Abreviado	- Flexible
- Automático/Mecánico	- Constructiva
- Simbólico	- Icónica
- General	- Personal
- Analítico	- Holística
- Socialmente eficiente	- Personalmente eficiente
- Difícil de internalizar	- Autointernalizada
- Alienta la pasividad	- Activa
- Tradicional	- Moderna
- De bajo uso	- De alto uso
- Sistematizo	- Asistemática
- Didactizados	- Aún sin didactizar
- De respuesta exacta	- No necesariamente de respuesta exacta
- Escasos	- Abundantes*

* Jones encontró 16 modos diferentes de averiguar $ab - cd$, de los cuales sólo 3 eran algorítmicos (6).

Con demasiada frecuencia se ha intentado identificar la enseñanza de los algoritmos con el aprendizaje rutinario, para de este modo contraponerlo a la enseñanza comprensiva (mathematical understanding), que se identificaría con el aprendizaje de estrategias. Creemos que la dicotomía rutina/comprensión nos es transferible a algoritmo/estrategia, aunque a veces esa identificación haya sido real en algunas escuelas.

5. ALGORITMOS Y ESTRATEGIAS EN LA ENSEÑANZA

Durante mucho tiempo los manuales de Matemáticas Aplicadas, Aritméticas y

Algebras han trabajado en la búsqueda de nuevos algoritmos, técnicamente más rápidos y seguros, hasta el punto de conseguir un sistema coordinado de reglas y procedimientos para las cuatro operaciones básicas. En este proceso, el Sistema Escolar ha desempeñado un papel importante transmitiendo esos algoritmos, ayudando a su adquisición y dominio iniciales, controlando su ejecución, delimitando los diferentes niveles de destrezas conseguidos y señalando deficiencias prácticas que debieran corregirse mediante nuevos planteamientos técnicos.

La importancia creciente y utilidad práctica de la Aritmética en nuestra sociedad determinaron que la enseñanza de los algoritmos de las operaciones llegaran a adquirir una fuerza desmesurada. Calcular llegó a interpretarse como sinónimo de cálculo rápido y seguro sobre operaciones con números elevados.

El dominio automático de los algoritmos llegó a ser uno de los objetivos prioritarios del aprendizaje. Pero hoy en día sabemos que el dominio automático de los algoritmos no es el único objetivo del aprendizaje de la Aritmética. Como hemos dicho antes, el conocimiento matemático consta de hechos, destrezas, estructuras conceptuales y estrategias. Trabajar aisladamente de los hechos y las destrezas es incompatible con una comprensión de lo aprendido. Por ello, el interés de enseñar hechos y destrezas radica, en primer lugar, en el tipo de conexiones que se quieren establecer; si estos procesos simbólicos se relacionan con las transformaciones conceptuales correspondientes, es decir, si el significado de la manipulación de símbolos se entiende en términos de lo que sucede a los conceptos simbolizados, las destrezas quedan integradas con sentido dentro de un estructura conceptual. De ahí la superioridad del aprendizaje significativo sobre el rutinario, lo cual refuerza y dota de sentido al trabajo con los algoritmos.

Investigaciones recientes nos dicen que “la efectividad de los ejercicios rutinarios, con retroalimentación, para mejorar la velocidad y precisión a corto plazo, es evidente; también lo es su ineffectividad para obtener comprensión a largo plazo y técnicas (algoritmos) más significativos. También se comprueba como efecto específico del aprendizaje significativo su validez para la retención y transferencia a nuevas tareas, especialmente las más difíciles; también afecta favorablemente a las actitudes. Otros trabajos muestran que los métodos significativos seguidos de ejercicios, producen mejores resultados que cada uno de ellos independientemente” (4).

Según la terminología de Skemp, los algoritmos son un tipo de pensamiento instrumental y las estrategias responden mejor al pensamiento relacional. Tanto el instrumental como el relacional son tipos de pensamiento, y por ello necesitamos de comprensión; su mecanización y uso rutinario pueden ser una consecuencia de un dominio efectivo, nunca la vía de acceso a los mismos.

6. ALGORITMOS Y ESTRATEGIAS EN LA REALIDAD SOCIAL

Si durante algún tiempo la presión social puso un énfasis excesivo en la mecanización de los algoritmos, la revolución tecnológica de nuestro siglo ha dado un vuelco

total en este panorama: máquinas cada vez más sencillas y asequibles realizan, en tiempos mínimos y con seguridad total, operaciones que a un especialista muy bien entrenado le suponen un tiempo y un esfuerzo considerables, y siempre con un margen posible de error por pequeño que este sea.

Nuestra industria, nuestra banca y nuestro comercio hace tiempo que decidieron cual era la solución más eficaz y menos costosa: la automatización en todas aquellas ocasiones que hubiera que realizar algún cálculo de cierta complejidad, o una gran cantidad de cálculos sencillos. Cuando subimos a un autobús, echamos gasolina, hacemos una compra o sacamos dinero de nuestra cuenta, la máquina de calcular o el ordenador, que realiza estas funciones, están presentes.

La presión social pudo obligar a un aprendizaje rutinario de los algoritmos y por tanto a un mal uso de la potencia de este tipo de pensamiento. El control eficaz que hacen las máquinas hoy día de la validez y precisión de los resultados de las operaciones están quitando argumentos a los defensores del “mecanismo sin fallos” y permitiendo recuperar el cálculo mental como método básico de operar. Esta estrategia es importante en la Educación Primaria, trabajando en la Aritmética de un sólo dígito, el valor de posición de las cifras (valor relativo) y la operatoria de las potencias de 10 (hechos matemáticos básicos); orientando la metodología didáctica al efecto: grupos pequeños dirigidos por el profesor que evitará los fracasos continuos.

Normalmente, una persona puesta en el dilema de calcular reacciona del siguiente modo:

— Si el cálculo es sencillo lo resuelve exactamente, mediante estrategias personales.

— Si el cálculo es complicado (varias operaciones, números largos) lo resuelve mediante estrategias de aproximación; y si necesita seguridad/exactitud, acude a los algoritmos de papel y lápiz, a calculadoras, ordenadores, regla de cálculo..., y en caso límite consulta a un experto.

En definitiva, la praxis del cálculo queda hoy día reducida a estrategias de cálculo y a la aplicación de algoritmos con apoyo logístico de corte tecnológico (primordialmente, calculadora electrónica). Esta salida podría superar el dilema actual entre significatividad y precisión, dos variables que, como afirma Neshet, nadie ha demostrado con éxito que sean excluyentes (7). “Algunas investigaciones han puesto de manifiesto que muchos niños a los que se les enseña los procedimientos estándar de cálculo, los descartan total o parcialmente, en favor de un método propio y ad hoc, basado en su comprensión del sistema numérico” (4).

7. EJEMPLIFICACIÓN

Tomemos un ejemplo típico de cálculo: $_ + ab = cd$, siendo los tres números intervinientes naturales menores que 100 y de la familia de las decenas. ($_ + 18 = 53$; $_ + 32 = 71$;...). Se trata de un cálculo prealgebraico del tipo $x + n = m$, x : incógnita y m , n : parámetros conocidos.

Shuard lo incluye como un nuevo tópico recomendable e implícito para en las Matemáticas Primarias (8), pese a su notable dificultad ya que no se trata de la “clásica cuenta”. Quadling, Downing y Sharpe (9) señalan que “la evidencia de los exámenes APU (*) sugiere que es la expresión simbólica del Algebra tradicional, antes que las regularidades básicas del pensamiento algebraico, lo que presenta mayores obstáculos al progreso del niño”. De aquí, que obtemos por omitir x y dar una presentación habitual como suma incompleta; intentando focalizar la atención en el transito número-proceso y en la relación interprocesos adición-substracción.

Este ejemplo concreto, $___ + ab = cd$, también podríamos tipificarlo, desde un punto de vista más cognotivista, como uso de destrezas de conteo en doble sentido en sumas y restas. Fuson, Richards y Briars lo sitúan en un estadio de “cadena bidireccional y remate del proceso de adquisición y elaboración de la secuencia verbal de número”(10). Steffe, Richards y von Glasersfeld (11) informan de la dificultad del proceso en casos aditivos al no poder acometer los dos usos básicos de la secuencia numérica bidireccional: el conteo en doble sentido y el conteo reversible. Desde un punto de vista etnomatemático, los trabajos de Saxe (12), con niños de la tribu Oksapmin de Nueva Guinea (una cultura con un sistema notacional basado en elementos corporales tanto para cantidades contínuas, como discretas y relaciones cuantitativas), informan del amplio abanico de estrategias usado para resolver problemas en los que este proceso esté presente. Piaget y Szminska (13) adscriben el proceso a la génesis de la composición aditiva de clases, o sea, la inclusión de clases parciales en una total. Se trataría de calcular el complementario de A conocido el referencial B , $C_A^B + A = B$; o en expresión gestática escurdiñar la relación “partes-todo”.

Piaget sitúa entre los 7 y 8 años el dominio de esta operación merced a la reversibilidad psicológica en la que dadas dos colecciones A y B , siendo $A < B$, pueden verificarse las operaciones directa e inversa: $A + A' = B$ y $A' = B - A$.

El proceso ha tenido un amplio tratamiento a nivel de problemas aritméticos de expresión verbal (PAEV). Carpenter y Moser lo insertan dentro de las categorías semánticas de cambio, combinación, comparación e igualación en situaciones de unión y separación. (14).

8. ESTUDIO DEL CASO

8.1. En una investigación en curso, efectuándose en un municipio granadino de 10.000 habitantes, economía agropecuaria, con una muestra interclasista de 56 alumnos de 3.º de E.G.B. (8-9 años), subdividida en tres grupos-clase, se presentaba el siguiente ítem, incluido dentro de una prueba objetiva de elección única referida a destrezas de cálculo:

* APU: Asesment of Performance Unit on Mathematical Performance: cuatro informes británicos sobre evaluación de la enseñanza de las Mats. (1980, 81, 82 y 85).

El número que falta en $___ + 7 = 50$ es:

- a. 57 b.43 c.507 d. Ninguno

Los resultados no pudieron ser más descorazonadores:

Grupo	N.º alumnos	Aciertos (+)	Errores(-)	En blanco (0)
A	13	6	5	2
B	26	15	10	1
C	17	9	7	1
Total:	56	30	22	4
%	100	54	39	7

La explicación de tales índices habría que buscarla en la propia presentación del ítem: dos números, el signo de sumar, pues ¡ésta toca de sumar! Incorrecta aplicación mecánica del algoritmo muy trillado. Además, la mayoría de los casos correctos los resolvían con una suma también: $43 + 7$. Fenómeno que se repetía en un ítem paralelo de resta:

El minuendo de la resta: $___ - 12 = 36$ es:

- a. Ninguno b.24 c. 48 d. 38

Con índice de aciertos del 22% pese a ser un caso fácil de restar sin llevarse.

Evidentemente, ambos ítems admiten respuesta algorítmica. Los adolescentes que se inician en el Álgebra ejecutan $x \pm n = m$ trasponiendo términos $x = \pm n$ o sumando el simétrico, por citar dos de los algoritmos clásicos al efecto. Pero obsérvese que la indagación es limitada. Al fin y al cabo, la cuestión queda en un tanteo de ensayo y error sobre las variantes-respuestas dadas que implicitan la aplicación de algoritmos ya aprendidos e hilando fino, tras verificar los algoritmos aplicados en la hoja de la prueba, podríamos decir que existe un reduccionismo centrado en la suma.

8.2. Se opta por complementar la indagación con una investigación de corte cualitativo. Llegados aquí se hace necesario precisar que cuantitatividad y cualitatividad no son términos excluyentes como propugnaba Stenhouse (15) sino que más bien con el análisis cualitativo tratamos de bucear en aspectos que escapan de la cuantificación o que la harían errónea o prematura. (16).

De la muestra, 56 alumnos, se trabaja con el grupo-clase C.

Observemos la pluralidad de estrategias puestas de manifiesto contando con la ayuda de una calculadora electrónica elemental. La situación de recogida de datos varió. Se trataba de una sesión normal de clase (en una machadiana tarde de otoño). La orden fue: “Aquí tenéis esto puesto en la pizarra, tomad las calculadoras y hacedlo como podáis y queráis”.

1.º Caso: Enrique (8.9) para efectuar $\underline{\quad} + 36 = 83$:

— “ $7 + 36 = 43$ ”, mentalmente averigua la cifra de las unidades.

— “de 43 a 83 van 40”, resta mentalmente.

— “ $7 + 40 = 47$, recopila.

— “el número desconocido es 47”. Suma, comprobando, con la calculadora.

2.º Caso: Lucía (8.3) para efectuar $\underline{\quad} + 45 = 71$:

— Cuenta de 45 a 71 de uno en uno con ayuda de sus dedos.

— Recopila los dedos contados: “2 veces mis dos manos y seis dedos más son 26”.

— Comprueba con la calculadora: $\underline{26} + 45 = 71$.

3.º Caso: Rocío (7.11) para efectuar $\underline{\quad} + 15 = 38$:

— Al sumando dado le adiciona 10, $\underline{10} + 15 = 25$, con ayuda de los dedos.

— Suma otros 10, con los dedos, $\underline{10} + \underline{10} + 15 = 35$. No acumula los diez anteriores sino que los vuelve a repetir.

— Completa con los dedos hasta llegar a 38, “faltan 3”.

— Recopila “ $10 + 10 + 3 = 23$ ”

— Comprueba con la calculadora: $\underline{23} + 15 = 38$

4.º Caso: Jerónimo (8.6) para resolver $\underline{\quad} + 34 = 53$ basa su estrategia en tanteos de aproximación con apoyo de la calculadora:

— Marca 30. Opera $\underline{30} + 34 = 64$. Se excede, “era mayor”.

— Marca 29. Se pasa, “era mayor”.

— Marca 19. Da un sustancial salto de aproximación, interiorizado que había que rebajar en 10 el número anterior marcado.

— Comprueba con la calculadora: $\underline{19} + 34 = 53$.

Obsérvese que aunque el apoyo básico sea la calculadora lo simultanea con los procesos mentales de operar con potencias de 10 e idea de orden.

5.º Caso: Pepe (8.4) para efectuar $\underline{\quad} + 24 = 51$:

— Marca en la pantalla de la calculadora varios números arbitrarios, 9, 9, 8, 7, predominan los dígitos altos, 9.

— Con los dedos va sumando: “ $24 + 9 = 33$, $33 + 9 = 42$ ”, sigue sumando con los dedos: “ $42 + 8 = 50$ ”.

— Retoca el 7 inicial: “no es un 7, es un 1”. Lo comprueba sumando con los dedos.

— Recopila: “ $9 + 9 + 8 + 1 = 27$ ” y comprueba con la calculadora: $\underline{27} + 24 = 51$.

Insólita estrategia: la calculadora la utiliza como jalonador recordatorio y no sólo como máquina de calcular hasta el final.

Y es que uno de los problemas que surgen con el uso de la calculadora en el aprendizaje de la Aritmética, es que implica hacer un uso frecuente de la memoria numérica (no confundir con la memoria de la máquina) personal ya que el borrarse el miembro exhibido en la pantalla por marcar la función/operación, se necesita recordarlo al recibir el resultado.

Resumiendo: salvo los casos 1.º y 5.º, bastante atípicos; la mayoría de los alumnos combinan 2.º, 3.º y 4.º, con predominio del 4.º.

9. INFERENCIAS CURRICULARES

De esta gama de estrategias podrían extraerse contenidos básicos a impartir en este mismo nivel o en anteriores; a saber:

- Cálculo mental centrado en:
 - Sumas incompletas de dígitos de resultado en la segunda decena: $a + b = c$, $c \leq 20$.
 - Conteo en intervalos de 10.
 - Cums y productos con sumando/factor 10: $a = n \times 10$.
 - Redondeo de números con especificación de la diferencia: 47 redondeado es 50 con diferencia 3.
 - Sumas: decenas + unidades.
 - Restas: decenas - unidades.
 - Ordenación de números según tamaños (números de cifras intervinientes) y valor de posición de las mismas (valor relativo).

Igualmente podemos deducir la importancia de ciertas destrezas que merecieran contemplarse con intencionalidad; a saber:

- Uso de unidades corporales, básicamente los dedos, como unidades de conteo; técnica etnomatemática, ésta, que merece la pena conservar y reforzar en los escolares de Ciclo Inicial. Interesantes trabajos al respecto son “Are you a Thumb-Starter?” (17) o el Mapa de Prácticas de Conteo con Dedos, de la Open University británica (18). Esta destreza tan tangible y útil ha tenido escaso predicamento didáctico por tradicional. Aserto cierto, pues, ya, alrededor del 710, Beda el Venerable incluía en su “Indiculus” un tratado sobre conteo y cálculo con dedos.
- El manejo y uso de la calculadora electrónica como recurso didáctico, ya que no se evidencia la presencia de conflictos entre estrategias de cálculo y la máquina. La falacia del aprendizaje de “caja negra” es manifiesta: no existe tal sino enseñanzas en “caja negra” originadas por situaciones matemáticas de “caja negra”.

También esta prospección nos plantea interrogantes:

- ¿Por qué en el control cuantitativo los niños no pusieron en marcha estas estrategias?
- ¿Cómo podría articularse el empleo de la memoria de la máquina (M+, M-, RM y CM) como auxiliar de la memoria numérica del niño?
- ¿Qué papel parecen jugar los factores tiempo: edad-madurez, de ejecución, de reflexión, de evaluación?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) COCKCROFT, W. H. (1982): "Mathematics Counts. Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in School". Traducción al castellano: "Las Matemáticas sí cuentan". Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1986.
- (2) BOUVIER, A. y GEORGE, M. (1984): "Diccionario de Matemáticas". Akal Editor. Madrid.
- (3) KAINNITSKI, N. y MIRONOV, G. (1976): "Programation et Langages Symboliques". Editorial MTR. Moscú.
- (4) BELL, A. W.; COSTELLO, J. y KUCHEMAN, D. (1983): "Research on Learning and Teaching. A Review of Research in Mathematical Education. Part A". NFER-Nelson. Windsor.
- (5) PLUNKETT, S. (1986): "Decomposition and all that Rot". Contenido en "Calculators in the Primary School", reading from Mathematics in Schools and Mathematics Teaching. The Association of Teachers of Mathematics y The Mathematical Association.
- (6) JONES, D. A.: "An investigation of the difference between boys and girls during the formative years in the methods used to solve mathematical problems". *Mathematics in School*, 4/3. 1975.
- (7) NESHER, P.: "Are Mathematical Understanding and Algorithmic Performance Related?". Contenido en For the Learning of Mathematics, 6, 3. FLM Publishing Association, Montreal, Quebec, 1986.
- (8) SHUARD, H. (1986): "Primary Mathematics Today and Tomorrow". SCDC Publications, Longman. York.
- (9) QUADLING, D. A. DOWNING, D. y SHARPE, J. H. (1985): "New Perspectives on the Mathematics Curriculum: an independent appraisal of the outcomes of the APU mathematics testing 1978-82". Cambridge Institute of Education.
- (10) FUSON, K. C.; RICHARDS, J. y BRIARS, D. J. (1982): "The Acquisition and Elaboration of the Number Word Sequence". Capítulo II de "Children's Logical and Mathematical Cognition", por BRAINERD, Ch. (editor). Springer-Verlag, Nueva York.
- (11) STEFFE, L.; RICHARDS, J. y VON GLASERFELD, E. (1981): "Children's Counting types: Philosophy, theory and case studies". Monografía presentada a la Interdisciplinary Conference on counting Types. Athens, Georgia.

- (12) SAX, E.G.B. (1982): "Culture and the Development of Numerical Cognition: Studies among the Oksapmin of Papua New Guinea". Capítulo V, o. p. cit. (10).
- (13) PIAGET, J. y SZEMINSKA, A. (1967): "Génesis del número en el niño". Editorial Guadalupe, Biblioteca Pedagógica. Buenos Aires.
- (14) CARPENTER, T. y MOSER, J. (1983): "The Acquisition of Addition and Substraction Concepts". Capítulo II de "Acquisition Mathematics Concepts and Processes". Academic Press, Inc. Orlando, Florida.
- (15) STENHOUSE, L. (1987): "La investigación como base de la enseñanza". Ediciones Morata, S.A. Madrid. O véase: "Curriculum Research and Development in Action". (1980). Heinemann Eduactional.
- (16) BLISS, J.; MONK, M. y OGBORN, J. (1983): "Qualitative Data Analysis for Educational Research". Reedición 2.^a/1987. Groom Helm, Nueva York.
- (17) prIME PROJECT: "prIME Newsletter, 3". Homerton College, Cambridge (GB). Primavera, 1987.
- (18) THE OPEN UNIVERSITY: "Map of finger counting practices". Curso AM 289. Milton Keynes.

LA EDUCACIÓN DE LA ACTITUD CREADORA Y SUS RELACIONES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL CICLO SUPERIOR DE LA E.G.B.

por

José Tejada Fernández

Univ. Autónoma de Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

No vamos a insistir en la importancia de la creatividad en el mundo de hoy, dadas las características de nuestra sociedad, ni tampoco profundizar en el papel de la educación —sistema educativo— respecto a la misma.

Baste sobre lo segundo decir que la creatividad es un principio imperecedero de la educación (Marín, 1977) un objetivo integral (Torre de la Torre, 1982); que la creatividad, a lo largo del período evolutivo, puede verse influida fuertemente por las condiciones del medio, en sentido amplio (tesis de Guilford y Thurstone, 1962); que existen factores en el aula que inhiben o bloquean no sólo el comportamiento creativo sino el desarrollo de la creatividad en el niño (Simberg, 1964; Hallman y Torrance, 1970); que a través de todas las asignaturas puede desarrollarse el pensamiento creador (Guiford, 1962; Lowenfield, 1970; Lowenfield y Brittain, 1964); que “educación para la creatividad” no significa que haya que dedicarse a promocionar a unos pocos superdotados, sino elevar el nivel general de la capacidad de creación (Crutchfield, 1966), puesto que “no hay sujetos no creativos, hay sujetos más o menos bloqueados o entumecidos” (Anderson, 1959: 187); etc.

Con ello queremos apuntar que estamos abocados hacia una educación “para” la creatividad; es decir, la creatividad como un fin u objetivo general más de la educación. Aspecto éste, por cierto, recogido en nuestra propia legislación escolar (Ley General de Educación de 1970 arts. 14, 18 y 27). Sin embargo, el problema se plantea en cómo operativizar dicho objetivo. No cabe duda, dadas las experiencias

habidas en este sentido, que educar “para” la creatividad pasa necesariamente por una educación “en” creatividad, entendida ésta, desde la Didáctica, como un medio, como una estrategia metódica para alcanzar un objetivo.

De ahí que, desde la premisa de que la creatividad no se enseña, sino que se promueve, ya que no se adquiere sino que se desarrolla, los distintos profesionales del ámbito, sobre todo pedagogos y psicólogos, se dedican a elaborar programas, tanto para profesores como para alumnos, muy centrados en el entrenamiento de la creatividad para conseguir el desarrollo de la misma.

Entre los programas de entrenamiento creativo con alumnos destacamos el *Programa de pensamiento productivo* de Covington, Crutchfied, Davis y Olton (1974); el *Programa de pensamiento creativo de Purdue*, elaborado por Feldhusen, Speedie y Treffinger (1971); el *Programa de Parnes* (1967); los *Libros de trabajo* de Myers-Torrance (1964, 1965, 1966 y 1968); el *Método de entrenamiento de Kathena* (1970, 1971 y 1973); el *Método “Sinectics”* usado por Gordon (1961), Prince (1970) y Korth (1972); el *Programa creativo estético* de Forston (1969); el *Método de sonidos e imágenes y Onomatopeyas e imágenes* de Kathena y Torrance (1973); el *Programa de solución de problemas del futuro* de Torrance y Anderson (1983); el *Programa de ejercicios controlados en pensamiento creativo* de Góndola y Tuckman (1985); etc.

Entre los programas de entrenamiento creativo con profesores cabe citar el *Programa de modelamiento por antoscopia y refuerzo verbal* de Enoch (1965); el *Programa de Brown* (1968), que arranca de una estrategia humanista, el *Modelamiento por observación participante de aulas creativas y por discusión* de Bruch (1976); el *Programa de Formación integral* de Holman (1977); el estudio de la *Educación de la actitud creadora en el profesorado* de González (1981, 1983); el *Curso de orientación expresiva* de Rubin (1982); *La Semana de estimulación creativa y el Seminario Torbellino de Ideas Solución de Problemas* de Prado (1986); el “*Project Impact*” evaluado por Rowson (1970); el *Programa de Wilson* (1972); etc.

Independientemente de los problemas metodológicos, los diseños de investigación utilizados, la evaluación y seguimiento de los diferentes programas, lo que parece evidente en los mismos es que las habilidades de pensamiento divergente pueden ser enseñadas (Mansfield, Bunse y Krepelka, 1978); que se produce un cambio de actitud (Brow 1986, González 1981), orientadas hacia la apertura, la flexibilidad, la generación de un clima de libertad, etc. Una característica muy común entre los distintos programas es su desconexión entre la educación de la creatividad y las distintas áreas curriculares. Es decir, se centran, tanto con alumnos como con cursos o seminarios en programaciones ajenas a las distintas materias, con una consideración, parece ser, como si la educación de la creatividad por sí misma constituyesen una propia área curricular, a lo que habría que dedicar unas determinadas horas o si acaso se le destina a las áreas de expresión; por tanto no es de extrañar que aparezcan “cursos paralelos” de creatividad a la “hora de la creatividad en la escuela”; etc.

2. NUESTRO PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Independientemente de las distintas acepciones sobre el término “creatividad” (como producto, proceso, actitud, interrelación-clima, aptitud, etc.) creemos que un planteamiento educativo de la creatividad en un sistema formal de educación debería colocar el acento sobre la consideración de la misma como una actitud. No quiere ello decir que los otros acercamientos pierdan importancia o queden marginados, sino que el abordaje de la actitud creativa, por sí mismo, los incluiría.

Hemos visto con anterioridad cómo la creatividad, en cuanto producto, puede ser desarrollada o entrenada con programas específicos para ello; igualmente se pueden diseñar, desarrollar, construir materiales, configurar climas, operar con estrategias metódicas que incluyan técnicas creativas etc., destinados al efecto. Sin embargo, éstos y otros planteamientos si no consideran la actitud creativa pueden quedar cojos si el objetivo es la educación de la creatividad en las edades inferiores.

Máxime cuando un planteamiento creativo centrado en el producto a estas edades puede ser problemático, puesto que más que productos creativos —con toda la extensión del término— habría que hablar de productos originarios (Fernández, 1982). Además, incluso podríamos afirmar que dicho planteamiento podría quedar reducido a la mera instrucción de la creatividad y no a la verdadera educación creativa. Es decir, no estaríamos defendiendo una postura en la que el niño crease como tal, cuanto que en el niño se configurasen las condiciones necesarias para que pudiese crear. Por tanto el factor tiempo quedaría relegado a un segundo plano. Ello nos indica que, por ejemplo, a los diez años es más importante que el niño conforme la motivación, las actitudes, los intereses, valores, etc... creativos más que nos aporte productos en tal sentido. Es obvio, por otra parte, que la aportación de productos creativos no se producirá sin los prerequisites enunciados.

Además, la educación de la actitud creativa, si se aborda en un planteamiento integral de la educación —en cualquier área, con cualquier contenido curricular, con estrategias metódicas globales, con condiciones de aprendizaje y clima adecuados, con objetivos tanto de conocimiento como de destrezas, afectivos o psicomotrices, etc.— y no sencillamente en actividades marginales al quehacer didáctico diario, conlleva una serie de beneficios en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (sobre el proceso de percepción y el proceso de la motivación), ya que como afirma Gairín “la actitud puede considerarse causa y efecto del aprendizaje... la actitud es una de las variables intervinientes en el aprendizaje de tal forma que las actitudes negativas dificultan los aprendizajes, pero también podemos señalar que una enseñanza mal administrada puede generar actitudes negativas en el alumno” (1986: 224). Levine y Murphy (1943, cit. por Rodrigues, 1979: 338) demostraron cómo las personas aprenden más rápidamente y tardan más en olvidar cuando el material de aprendizaje que se les presenta es coherente con las actitudes que mantienen.

Al igual que Gairín, aunque situados en la actitud creativa, observamos que el papel del profesor es relevante en una educación “para” y “en” la creatividad con este enfoque, “Es preciso que éste, más allá del saber que tenga de los contenidos

culturales y de las metodologías más idóneas para transmitirlos, conozca la configuración de la personalidad del discente para poder potenciar al máximo sus capacidades y la maduración de su personalidad, pero también se conozca a sí mismo, ya que en el acto didáctico no sólo transmite conocimientos, sino que se transmite a sí mismo como persona” (1986: 211). Lo que significa que el propio profesor debe tener la actitud creativa conformada, si no difícilmente, al ser modelo, podrá educar la creatividad y formar actitudes creativas (González, 1981).

Teniendo presente lo expuesto, no cabe duda de que la educación de la actitud creativa es capital en una educación “para” y “en” la creatividad “para” por cuanto la actitud creativa es un catalizador de la educación en general y de la creatividad en particular. “En” por cuanto las estrategias metódicas conformarían la actitud creativa y otras actitudes relacionadas con las mismas y vitales en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En este último aspecto donde situaríamos nuestro problema de investigación, y partiendo de la educación “en” creatividad, nos preguntamos cuál es la influencia de la actitud creativa del profesor y la “metodología creativa” en el proceso enseñanza-aprendizaje, en un sistema formal de educación (ciclo superior de EGB), específicamente en rendimiento creativo y en las actitudes hacia el profesor, el trabajo, la escuela y los compañeros.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis general

La estrategia metódica para la creatividad y la actitud creativa del profesor influyen de forma positiva sobre las actitudes de los alumnos hacia el trabajo-escuela, el profesor, los compañeros y las relaciones sociales en clase, así como en el rendimiento creativo.

1. La actitud creativa del profesor depende de su formación-información sobre creatividad.
2. Existe una relación positiva entre la actitud creativa del profesor y las actitudes de los alumnos hacia el trabajo, la escuela, los compañeros, el profesor y las relaciones sociales en clase.
3. A mayor actitud creativa en el profesor mayor rendimiento creativo en sus alumnos.
4. A mayor multivariedad metódica en creatividad mayor rendimiento creativo total en el alumno.
5. A mayor multivariedad metódica en creatividad mayor rendimiento actitudinal del alumno.

4. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

4.1. Metodología

Nos situamos dentro del marco estudio-intervención, considerando que en el campo educativo la experimentación directa sobre el terreno y con la implicación que esto requiere, no puede hacerse sin más en el laboratorio. Queremos con ello validar parte de la teoría expuesta, en el sentido de confrontar distintos medios para educar la creatividad y comprobar los diferentes resultados en los sujetos.

Este estudio, si bien intenta controlar el mayor número de variables, se sitúa, pues, en el marco de los diseños cuasi-experimentales, ya que no se trata de una variable independiente simple, ni la medición de las actitudes y del cambio de actitud están exentos de problemas teóricos, al igual que ocurre con la evaluación de la creatividad.

La puesta a punto de la metodología nos obliga a diferenciar dentro de la experimentación dos fases, que, por sus objetivos, contenidos, sujetos implicados y secuenciación espacio-temporal son distintas:

PRIMERA FASE: Trabajo “experimental” con el profesor: Su objetivo es doble. Por un lado la formación-información en la metodología creativa, y por otro, la conformación de una actitud creativa. Para ello, los profesores “experimentales” asisten a un Seminario sobre Creatividad y Didáctica programado a tal objeto por el Dpto. de Pedagogía y Didáctica de la UAB, de 45 horas lectivas de duración (dos horas semanales), que se desarrolla a lo largo de un trimestre completo. En él se aborda la creatividad desde una óptica teórica-práctica, analizándola desde la Didáctica, experimentando y entrenando en técnicas creativas, tanto grupales como individuales, llegándose al final del Seminario a una programación al menos de una evaluación de la materia escogida con estrategias metódicas creativas.

Igualmente, durante esta fase se controla el cambio de actitud creativa que en los profesores se produzca, puesto que ésta será una variable independiente, conjuntamente con la metodología creativa, de la siguiente fase experimental.

SEGUNDA FASE: Trabajo experimental con los alumnos: Su objetivo es verificar si la estrategia metódica creativa y actitud creativa del profesor influyen sobre las actitudes de los alumnos y su rendimiento creativo. Esta fase, que se encadena en el tiempo con la anterior, no es más que el desarrollo de la programación realizada por el profesor al finalizar el Seminario en el seno del aula con sus propios alumnos.

Tanto para la primera como la segunda fase, utilizamos un diseño sencillo de grupo experimental-control con pretest-postest. Los grupos controles son aulas paralelas a las experimentales, tanto por lo que se refiere al profesor como a los alumnos.

4.2. Variables

PRIMERA FASE:

- *Independientes*: Formación e información sobre creatividad.
- *Dependientes*: Actitud creativa del profesor.
- *Intervinientes*: a) Personales: Creatividad del profesor, sexo, edad, años de docencia, lengua usual, estado civil, especialidad que imparte, lugar de nacimiento y formación, otros estudios.
b) Contexto: tipo de centro, zona ubicación del centro, número unidades del centro, ratio profesor/unidades centro, nivel social de los alumnos, funcionamiento del centro (equipos docentes o departamentos).

SEGUNDA FASE:

- *Independientes*: Estrategia metódica y actitud creativa del profesor.
- *Dependientes*: Actitudes del alumno y rendimiento creativo del mismo.
- *Intervinientes*: a) Personales: edad, sexo, rendimiento académico.
b) Contexto: tipología del centro, zona de ubicación, recursos materiales, funcionales y personales del centro, contenidos curriculares.

4.3. Muestra

Las propias características de la investigación —en realidad nos situamos ante un estudio piloto— determinan la muestra. Es decir, la imposibilidad de poder contar con toda la población de profesores de EGB en activo del ciclo superior para poder llevar a cabo nuestro trabajo, básicamente por problemas de colaboración, hacen que la muestra implicada no sea seleccionada al azar, sino que viene determinada, por los profesores que se inscriben voluntariamente en el Seminario, a los que se le exige una doble condición de ser alumnos del Departamento de 5.º curso y ser profesores de EGB en activo.

El número de profesores inscritos es de siete. Este número aunque parezca reducido entra en el cálculo previo para poder realizar el Seminario con garantías, ya que en él, la dinámica grupal de cara a la conformación de la actitud creativa es vital, además se trabaja con técnicas grupales que a su vez delimitan el número máximo de participantes.

Por tanto, tenemos de salida 7 profesores “experimentales” de los cuales sólo cuatro desempeñan su actividad profesional en el ciclo superior de la EGB, que son los que determinan la muestra de alumnos “experimentales”.

Por lo que respecta a los grupos controles, y de cara a eliminar variables extrañas, son grupos paralelos a los experimentales, tanto por lo que respecta a profesores y alumnos, los implicados. Es decir, cada profesor cuenta con su paralelo en escuela, curso y materia; algo parecido ocurre con los alumnos controles —si el curso de 8.º A del centro X es el experimental, el curso 8.º B del mismo centro será el control—.

El número total de sujetos implicados, pues, en la investigación es de 10 profesores y 235 alumnos.

4.4. Instrumentos de medida

Los instrumentos de medida que utilizamos van destinados a evaluar las variables en los distintos sujetos implicados en el estudio —profesor y alumno—. Por un lado, el “Cuestionario de actitudes creativas del profesor” y el “Cuestionario de creatividad EAP-296. Su estilo de pensar y aprender” están destinados a evaluar las actitudes y la creatividad en el profesorado. El “Cuestionario de actitudes hacia la escuela-trabajo, hacia el profesor, hacia los compañeros” y “Los juegos de pensamiento creativo” evalúan las actitudes y el rendimiento creativo en los alumnos respectivamente.

Para el control de las variables intervinientes utilizamos un cuestionario diseñado al efecto (Tejada 1987).

— El “Cuestionario de actitudes creativas en el profesorado” es una reelaboración del “Teacher Questionnaire, Spring, 1979, Program on Teaching Effectiveness, Stanford-Oakland Project on Teaching Practice” del “Center for Educational Research at Stanford” realizado por González y Cornejo 1981, 1986. Su fiabilidad, operando con el criterio pretest-postest, oscila entre los coeficientes 0.69 y 0.90, ($p < 0.0001$).

— El “Cuestionario de creatividad S.P. 296. Su estilo de pensar y aprender” igualmente es una adaptación del original (Torrance, Reynolds y Riegel, 1976) llevada a cabo por los profesores, Echeverría, González y Torre de la Torre. En nuestro trabajo operamos con la forma A de 36 ítems. Su fiabilidad, criterio pretest-postest, arroja una media de coeficientes alrededor de 0.85 ($p < 0.01$). La validez de constructo arroja un coeficiente de 0.85 ($p < 0.01$).

— “Los juegos de pensamiento creativo” es un subconjunto de pruebas dentro de la batería de Pensamiento Divergente, con contenido figurativo, elaborados por Torre de la Torre, (1980, 1984). Su fiabilidad estudiada a partir de varios criterios (prueba de jueces, consistencia interna, división en mitades) oscila entre coeficientes de 0.70 y 0.90, todos ellos significativos al 1%. La validez oscila entre coeficientes de 0.20 a 0.50 ($p < 0.01$) en todos los criterios operados (concurrente, consistencia interna, etc).

— El “Cuestionario de actitudes hacia la escuela-trabajo, hacia el profesor y hacia los compañeros” es una adaptación de la forma utilizada por Gustafsson (1979), realizada por Tejada (1987). Su fiabilidad a partir del análisis de cada ítem mediante el programa Reliability ($n=1038$) arroja un coeficiente en el total de la escala de 0.83 ($p < 0.001$); utilizando el criterio pretest-postest ($n=103$) se observan coeficientes en torno a 0.67 ($p < 0.001$). La validez de la escala calculada mediante el criterio de validez concurrente oscila entre coeficientes de 0.25 y 0.86 ($p < 0.001$).

5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

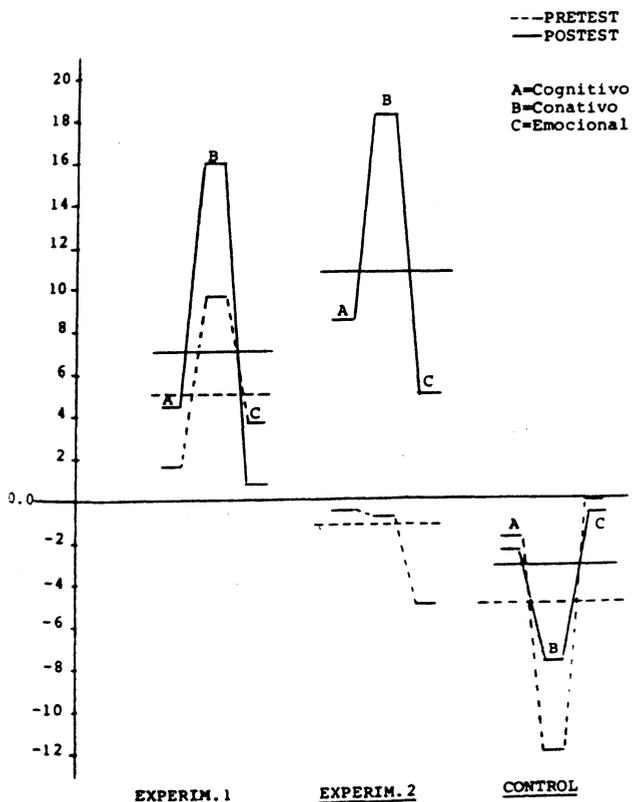
Para el análisis de los resultados seguiremos el mismo esquema de la investigación. Por un lado, analizaremos los resultados relativos al profesorado, y por otro, los referentes a los alumnos, para más tarde realizar una evaluación conjunta de los mismos, teniendo presente las variables implicadas (Tejada, 1987).

5.1. Resultados del profesorado

La gráfica 1 muestra las posiciones respectivas de cada grupo de investigación, y dentro de ellos, de cada uno de los componentes con relación a la gran media de

Gráfica 1

Posición diferencial de cada cuestionario en cada grupo con relación a su media relativa y de los grupos entre sí y en relación a la gran media = 0.0



toda la muestra figurada con la línea 0.0. Si comparamos ambas situaciones entre sí (pretest-posttest) se observa que:

— Los dos grupos experimentales presentan un incremento en la situación posttest en su actitud creativa, componente conativo ($p < 0.05$).

— El grupo experimental 2, igualmente ha incrementado su actitud creativa en el componente emocional ($p < 0.05$).

— El grupo control no manifiesta ningún cambio respecto a la situación inicial.

En este sentido, cabe afirmar que la subhipótesis 1 se verifica; esto es la actitud creativa del profesor depende de su formación-información sobre creatividad. Este hecho estaría en consonancia con las conclusiones aportadas por M.P. González cuando señala que “un cambio de actitud creativa será tanto más amplio cuando mejor integre la actuación sobre los tres componentes de la actitud” (1981: 659). Es decir, cuando se integra la actuación sobre el componente cognitivo, el conativo y el emocional.

La educación “en” y “para” la creatividad, las estrategias metódicas creativas, las técnicas creativas, por definición conllevan procesos enseñanza-aprendizaje vivencial, participativo con implicación del profesor. El Seminario sobre “Creatividad y Didáctica” se programó y desarrolló teniendo presente este principio básico, ya que el “mero aprendizaje de la creatividad y de sus técnicas creativas no bastaría para hacer emerger la actitud creativa, lo cual indica que para educar la creatividad ni un aprendizaje tradicional, intelectual o memorístico, ni siquiera un aprendizaje participativo y autogestionado, por sí mismos, serían efectivos... tan sólo si en el aprendizaje experimental interviene el profesor-monitor con implicación cognoscitivo-emocional, se podrá esperar un cambio efectivo de la actitud y esto con independencia del carisma del profesor” (González, 1981: 674-677).

El hecho del cambio de actitud creativa, demostrado con anterioridad por la prof. González como hemos expuesto, en nuestro trabajo cobra importancia no tanto porque el objetivo de la primera fase de la investigación estuviera dirigido exclusivamente a la confirmación de dicha hipótesis, sino por cuanto, a través del Seminario, pretendíamos configurar la actitud creativa en el profesor y garantizar de esta manera su presencia en la fase posterior. Algo que los resultados obtenidos evidencian.

Si retomamos los resultados podemos comprobar que el cambio de actitud no ha afectado a todos los componentes actitudinales por igual. Una explicación rápida de este fenómeno podría venir motivada por las propias diferencias iniciales entre los componentes actitudinales.

El componente cognoscitivo, ligado a la opinión, y en el que no se opera ninguna modificación entre situaciones, se nos muestra en la situación pretest como el más configurado en un sentido positivo; en él, los tres grupos de investigación obtienen las mejores puntuaciones en relación a los otros componentes. Éstas prácticamente no fluctúan en la situación posttest, sobre todo en el grupo control; aunque sin ser significativas las diferencias, se perfila en los grupos experimentales una tendencia ascendente en dicho componente. La justificación de este hecho, donde los resultados

a priori son elevados, entrocaría con la propia historia de los sujetos que a lo largo de su currícula de formación docente tienen contenidos sobre creatividad y conocen por tanto la temática.

En el componente emocional, ligado con la autovaloración ocurre algo parecido al anterior, a excepción del grupo experimental 2 que evoluciona hasta situarse en la media de los otros dos grupos.

El componente conativo, ligado con la acción, que aparece en principio como el menos configurado, ha experimentado un incremento significativo en los grupos experimentales, a raíz del Seminario, con lo cual se garantiza de salida en la segunda fase que los profesores experimentales tienen una mejor actitud creativa que los controles, clave en nuestra investigación.

5.2. Resultados de los alumnos

Por lo que respecta a los resultados de los alumnos (segunda fase de la investigación) que en la situación pretest nos arroja diferencias intercentros en las variables dependientes evaluadas ($p < 0.000$), debido a la incidencia de las variables intervinientes (distinta ubicación de los mismos, diferente organización escolar, nivel social de origen de los alumnos, las distintas programaciones desarrolladas en las aulas, etc.) nos obligan, desde el principio, a realizar un análisis de los resultados considerando aisladamente cada colegio.

Este enfoque del análisis, además de verificar si la acción de variable independiente ha incidido sobre las dependientes, tiene la ventaja por definición, de unificar las variables intervinientes en el estudio, ya que los alumnos, tanto los del grupo experimental como control, dentro de su colegio están afectados por todas las variables intervinientes de contexto de la misma manera.

Al comprobarse la existencia de diferencias significativas en la situación pretest con lo cual es difícil atribuir las diferencias finales —postest— a la acción de la variable independiente, pasamos a realizar un análisis de covarianza, que nos permite, al estratificar y nivelar las variables, reducir la variabilidad en el interior de los tratamientos (Tejada, 1987). Es decir, el análisis de covarianza nos permite conocer los efectos de la variable independiente cuando han sido controlados los efectos de la covariable diferencias iniciales en las puntuaciones de los grupos. Por tanto, al analizar cualquier variable en postest hemos tenido en cuenta sus valores en pretest, ya que aislándolas la variabilidad resultante sólo será atribuible a la pertenencia a uno u otro grupo de investigación, evitando, por tanto, los efectos de regresión.

En la tabla-resumen se presentan las diferencias atribuibles a la acción de las variables independientes en cada uno de los centros donde se ha llevado a cabo la experiencia una vez fijada los efectos de las covariables correspondientes.

**SÍNTESIS GLOBAL DE LA ACCIÓN DE LAS VARIABLES
INDEPENDIENTES CON ESPECIFICACIÓN DE LAS VARIABLES
DEPENDIENTES Y CENTROS**

Variables	COLEGIOS			
	A	B	C	D
Fluidez configuración espacial	NO	NO	SÍ	SÍ
Flexibilidad figurativa	NO	NO	NO	SÍ
Reorganización est. figurativas	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Imaginación figurativa	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Imaginación transformadora	SÍ	NO	SÍ	SÍ
Penetración figurativa	SÍ	SÍ	NO	SÍ
TOTAL RENDIMIENTO CREATIVO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Actitud hacia el trabajo	NO	NO	NO	SÍ
Actitud hacia el profesor	SÍ	NO	SÍ	NO
Actitud hacia los compañeros	NO	NO	SÍ	NO
Actitud hacia las relac. sociales	SÍ	NO	SÍ	NO
TOTAL ACTITUD	NO	NO	SÍ	SÍ

Un análisis global de la dicha tabla, desde la óptica de la hipótesis y subhipótesis planteadas, nos indica que:

1. En general, el *rendimiento creativo* se ha visto incrementado en los grupos experimentales, de una u otra forma, en todos los centros. Este hecho, además de demostrar que el rendimiento creativo puede entrenarse o puede desarrollarse a través de la educación, indica que las estrategias metódicas creativas, así como la actitud creativa del profesor influyen en el desarrollo de la creatividad del alumno. En este sentido, nuestra hipótesis general se confirmaría de tal forma que a mayor actitud creativa del profesor y mayor multivariedad metódica en creatividad se produce un mayor rendimiento creativo total en sus alumnos (subhipótesis 3 y 4) hecho que se pone de manifiesto por las diferencias obtenidas en el rendimiento creativo a favor de los grupos experimentales.

Sobre este último punto, los resultados nos permiten igualmente hacer algunas matizaciones entre los grupos experimentales. No en todos ellos se ha operado de la misma manera, dadas las diferencias en las distintas programaciones, nacidas cada una de ellas de materias curriculares diferentes. Si bien es cierto que el rendimiento creativo total se ha incrementado independientemente de la materia trabajada, también es cierto que las estrategias metódicas puestas en juego han sido diversas. La razón de este hecho no radica, como pudiera parecer, necesariamente en que queríamos experimentar de manera distinta en cada uno de los centros y con lo cual se planifica al efecto, sino que las estrategias metódicas dependen de los objetivos, contenidos,

el grupo destinatario, los recursos, etc. Al defender la multivariedad metódica damos a entender que no se puede planificar de manera cerrada y que cada realidad exige una solución particular. Por tanto, los resultados obtenidos en las distintas variables que conforman el rendimiento creativo también se han manifestado diferentes, al no haberse trabajado en todos los grupos con las mismas técnicas, las mismas actividades y materiales; unos contenidos permiten operar con unas técnicas y otros con otras; es el docente el que en un análisis del mismo, junto con el objetivo a alcanzar, discrimina de acuerdo a los principios teóricos y funcionales de cada técnica y de ello resulta la elección por una.

En síntesis, y dado que no es objetivo de nuestra investigación el verificar tanto que factores del rendimiento se ven afectados por una u otra técnica (objetivo éste muy válido para una investigación posterior) podemos concluir que la multivariedad de estrategias metódicas creativas (“metodología creativa”) facilita el rendimiento creativo.

2. Las *actitudes del alumno* hacia el trabajo y la escuela, hacia el profesor, hacia los compañeros y hacia las relaciones sociales en clase, igualmente dependen de la acción de las variables independientes. Es decir, globalmente se aprecia que la actitud creativa del profesor conjuntamente con la estrategia metódica influyen de forma positiva sobre las actitudes evaluadas en los alumnos (Hipótesis general). Se verifica, por un lado, una relación positiva entre la actitud creativa del profesor y las actitudes de sus alumnos hacia el trabajo-escuela, hacia el profesor, hacia los compañeros y hacia las relaciones sociales en clase (subhipótesis 2) y paralelamente a mayor multivariedad de estrategias metódicas creativas se presentan actitudes más positivas en el alumno en la línea apuntada (subhipótesis 5).

La confirmación de la hipótesis y subhipótesis reseñadas no sólo se produce por los resultados obtenidos en el contraste entre los grupos experimentales y los grupos controles, sino también entre los propios grupos experimentales. Concretamente el grupo experimental del colegio B, en el cual el profesor que ha realizado la experiencia no había asistido al Seminario y además no tiene configurada la actitud creativa de la misma forma que el resto de profesores experimentales, no se han observado modificaciones en las actitudes de sus alumnos. Este hecho nos indica que no basta por sí sola la estrategia metódica para la formación de actitudes positivas en el proceso enseñanza-aprendizaje, sino que es necesaria conjuntamente la implicación actitudinal del docente en tal proceso.

Si nos detenemos en la comparación entre los distintos grupos experimentales, además del ya analizado correspondientemente al colegio B, y tenemos en cuenta los factores actitudinales podemos comprobar también que se presentan diferencias en los resultados de dichos grupos.

Los grupos A y C cambian su actitud hacia un trabajo probablemente porque al pertenecer a escuelas denominadas “activas” están habituados a la multivariedad metódica, y por tanto respecto a sus grupos controles la estrategia no se diferencia más que en el nivel de implicación del profesor en la misma. Es precisamente este

distinto nivel de implicación del profesor el que determina el cambio de actitud hacia el profesor en los alumnos en un sentido positivo en sendos grupos experimentales. Algo similar ocurre con el factor de relaciones sociales derivado igualmente tanto de la implicación del profesor como de la estrategia metódica creativa.

Caso particular se presenta en el grupo experimental del colegio D, que cambia su actitud positivamente hacia el trabajo y el total de actitud, no manifestando el mismo fenómeno en el resto de los factores evaluados respecto a su grupo control. La explicación de este hecho puede residir en que es el mismo profesor el que ha trabajado con ambos grupos a lo largo de la experiencia, y como él mismo indica la diferencia entre ambos grupos ha sido la propia estrategia metódica, ya que difícilmente el docente puede sustraerse de su propia actitud aunque esté experimentado o utilice distintas estrategias, y la dinámica de relación educativa de la clase, salvo la estrategia, en cuanto grupo es la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, H. H.: *Creativity and its cultivation* Harper and Brothers, New York, 1959.
- BROWN, G. I.: "Operational creativity: a strategy for teacher change" *Journal of Creative Behavior*, 1968, 2, 263-270.
- BRUCH, C. B.: "Fomento de la creatividad en los niños a través de una combinación de planteamientos diferentes en la formación del profesorado" en GOWAN y otros. *Implicaciones educativas de la creatividad*. Anaya/2. Salamanca 1976, 269-277.
- COVINGTON, M. V.; CRUTCHFIELD, R. S.; DAVIES, L. and OLTON, R. M.: *The Productive Thinking Program: A course in learning to think* Merrill, Columbus, Ohio, 1974.
- CRUTCHFIELD, R. S.: *Intelligence: perspectives*. Harcourt Brace and World, New York, 1966.
- ENOCH, P. D.: "An experimental study of method for developing creative thinking in fifth grade children" *Dissertation Abstracts*, 1965, 25.
- FELDHUSEN, J. F.; SPEEDIE, S. M. and TREFFINGER, D. J.: "The Purdue Creative Thinking Program: Research and evaluation" *NSPI Journal*, 1971, 10, 5-9.
- FERNÁNDEZ: "A la creatividad desde la integración del aprendizaje" *Simposium Nacional sobre creatividad*, Valencia, 8-20 febrero 1982.
- FORSTON, L. R.: "A creative-aesthetic approach to readiness and beginning reading and mathematics in the kindergarten" *Doctoral Dissertation* University of Georgia, 1969.
- GAIRIN, J.: *Aprendizaje y cambio de actitud en la Didáctica Especial de las Matemáticas*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 1986.
- GONDOLA, J. C. and TUCKMAN, B. W.: "Effects of a systematic program of exercise on selected measures of creativity" *Perceptual and Motor Skills*, 1985, 60, 53-54.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, M. P.: "*La educación de la creatividad*". Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 1981.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, M. P.: "La educación de la creatividad en el profesorado", *Innovación creadora*, 1983, 16, 7-40.

- GONZÁLEZ LÓPEZ, M. P. y CORNEJO, J. M.: *Actitudes y cambio de actitudes en el profesorado* INCIE, Madrid 1986.
- GORDON, W. J.: *Synectics*. Harper and Brothers, New York, 1961.
- GUILFORD, J. P.: "Creativity: its measurement and development" en PARNES y HARDING (eds). *A Source book for creative thinking* Charles Scribner's Sons. New York, 1962.
- GUSTAFFSON, J. E.: "Attitudes towards the school, the teacher, and classmates at the class and individual level" *British Journal educational psychology*, 1979, 49, 124-131.
- HALLMAN, R. J. y TORRANCE, E. P. citados por HEINELT, G.: *Maestros creativos-alumnos creativos* Kapelusz, Buenos Aires, 1979.
- HOLMAN, E. R.: "A master of educational degree in elementary education with emphasis on creative teaching learning" *Journal of Creative Behavior*, 1977, 11, 98-100.
- KATHENA, J.: "Training college adults to thinking creatively with words" *Psychological Reports*, 1970, 27, 279-281.
- KATHENA, J.: "A second study training college adults to thinking creatively with words" *Psychological Reports*, 1971, 28, 385-386.
- KATHENA, J.: "Creative level and its effects on training college adults to thinking creatively with words" *Psychological Reports*, 1973, 32, 336.
- KATHENA, J. and TORRANCE, E. P.: *Thinking creatively with sounds and words*. Scholastic Testing Service, 1973.
- KORTH, W. L.: "Training in creative thinking: The effect on the individual of training in the synectics method of group problem solving". *Dissertation Abstracts International*, 1973, 33.
- LEVINE, J. M. and MURPHY, G.: "The learning and forgetting of controversial material" *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1943, 38, 507-517.
- LEY GENERAL DE EDUCACIÓN (B. O. E. 6 agosto 1970, núm. 187).
- LOWENFIELD, V. y BRITAIN: *Desarrollo de la capacidad creadora*. Kapelusz, Buenos Aires, 1970.
- MANSFIELD, R. S.; BUSSE, T.V. and KREPELKA, E. J.: "The effectiveness of creativity thinking". *Review of Educational Research*, 1978, 4, 517-536.
- LOWENFIELD, R. S.; BUSSE, T. V. and KREPELKA, E. J.: "The effectiveness of creativity thinking" *Review of Educational Research*, 1978, 4, 517-536.
- MARIN, R.: *Principios de la educación contemporánea*. Rialp, Madrid, 1977.
- MYERS, R. E. and TORRANCE, E. P.: *Invitations to thinkings and doing*. Ginn, Boston, 1964.
- MYERS, R. E. and TORRANCE, E. P.: *Invitations to speaking and writing creatively*, Ginn, Boston, 1965.
- MYERS, R. E. and TORRANCE, E. P.: *For those who wonder*. Ginn, Boston, 1966.
- MYERS, R. E. and TORRANCE, E. P.: *Plots, puzzles and ploys*. Ginn, Boston, 1966.
- MYERS, R. E. and TORRANCE, E. P.: *Stretch* Perceptive Publishing Companyh, Minneapolis, 1968.
- PARNES, S. J.: *Creative behavior guidebook* Scribner's Sons. New York, 1967.
- PRADO, D. de: *Modelos creativos para el desarrollo y cambio docente*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 1986.

- PRADO, D. de y PRADO, J. A.: "La Semana de Estimulación creativa 1". *Innovación Creadora*, 1978, 7, 5-23.
- PRINCE, G. M.: *The practice of creativity*, Harper and Row, New York, 1970.
- RODRIGUES, A.: *Psicología Social*. Trillas, México, 1979.
- RUBIN, J. A.: "Creating teachers: an experimental study" *Arts in psychotherapy*, 1982, 9, 101.
- SIMBERG, A.: "Los obstáculos a la creatividad" en DAVIS y SCOTT. *Estrategias para la creatividad*. Paidós, Buenos Aires, 1980.
- TEJADA, J.: *Variables para el análisis y la valoración de la educación "en" y "para" la creatividad*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 1987.
- TORRANCE, E. P. and ANDERSON, C.: *Scorind guide: future problem solving program*. RIA, Coe College Cedar, 1982.
- TORRANCE, E. P.; REYNOLDS, C. R. and RIEGEL, T.: *Preliminary norms-technical manual "Your Style of learning and thinking"*. Georgia Studies of Creative Behavior, University of Georgia, 1976.
- TORRE DE LA TORRE, S. de la: *Creatividad: Medida del Pensamiento Divergente*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 1980.
- TORRE DE LA TORRE, S. de la: *Educación en la creatividad*. Narcea, Madrid, 1982.
- TORRE DE LA TORRE, S. de la: *Creatividad Plural*, PPU, Barcelona, 1984.
- WILSON, A. E.: *A study of the effects of preservice creative training on creative abilities and perceptions of prospective teachers and their pupils*. Thesis Doctoral, Virginia, 1972.

TRABAJO METODOLÓGICO

Revista Investigación Educativa - Vol. 8 - n.º 15 - 1990 (P. 79-92)

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE APLICACIÓN DE LA REGRESIÓN HACIENDO USO DE LOS PAQUETES DE PROGRAMAS

por

Juan Etxeberría Murguiondo
Universidad del País Vasco

INTRODUCCIÓN

Uno de los métodos más clásicos de los empleados en Estadística Aplicada a las Ciencias Humanas y que, con la aparición de las computadoras y los paquetes de programas ha pasado a ser «habitual» en la mayor parte de las investigaciones es el método de Regresión, tanto simple como múltiple. Dicho método se ha mostrado compacto y ha sufrido muy pocas variaciones con la aparición en el mercado de los distintos programas que lo desarrollan.

La facilidad de manejo de los distintos paquetes de programas ha traído consigo un uso y a veces abuso de los distintos subprogramas sin poner una excesiva atención en las condiciones de aplicación que en mayor o menor medida deben cumplir las matrices de datos para poder ser aplicado un determinado análisis estadístico. Este problema queda claramente evidenciado en el modelo de regresión.

Hoy día, los distintos paquetes de programas nos permiten detectar los posibles errores o desviaciones a las condiciones de aplicación de los modelos, que en el caso de la regresión pueden distorsionar fuertemente los resultados del ajuste.

Surge implícito con el empleo de la regresión el problema de la causalidad. Es ya por todos admitido que, aunque al hablar de la regresión estamos hablando en términos de causalidad, no estamos hablando en términos condicionales. Los coeficientes de correlación y de determinación sólo nos dan información del grado de asociación entre las variables. Es imposible determinar empíricamente las leyes de la causalidad. Por ello quizá fuera más correcto hablar en términos correlacionales. Bartolomé, M. (1978, pág. 10) relaciona los estudios correlacionales y los predictivos y afirma: «Prácticamente, y a nivel de comprensión estadística, la relación entre

ambos índices —correlación y regresión— es tan profunda que un estudio nos lleva con facilidad a otro». Más adelante afirma: «En realidad es el conocimiento lo que nos permite realizar una predicción relativamente correcta en un momento determinado».

Sin embargo a la hora de analizar las condiciones de aplicación de la regresión debemos distinguir los dos planos: el correlacional o descriptivo y el inferencial.

1. CONDICIONES DE APLICACIÓN

Las hipótesis que se deben verificar para utilizar cualquiera de los dos modelos antedichos son:

- i) **LINEALIDAD:** La relación entre las variables independientes y la variable dependiente es lineal.
- ii) **ESPECIFICACIÓN DEL MODELO:** El modelo general está correctamente especificado, es decir, no se han excluido variables relevantes ni se han incluido en el modelo variables irrelevantes.
- iii) **INDEPENDENCIA DE LOS ERRORES:** Las variables independientes se miden sin error, esto es, las distintas observaciones de las variables son valores exactos.
- iv) **INSESGADEZ de modelo.**

Las hipótesis adicionales necesarias para considerar la regresión desde el punto de vista inferencial son las siguientes:

- v) **HOMOCEDESTICIDAD:** Las varianzas de las distribuciones de la variable dependiente Y_i ligadas a los distintos valores X_i de las variables independientes son todas iguales. Esto es, las distribuciones condicionales de los residuos tienen igual varianza.
- vi) **INDEPENDENCIA:** Existe independencia si el valor observado en un sujeto no está, en ningún sentido, influenciado por valores de esta variable observados en otros sujetos. Esto es: las variables Y_i e Y_j ligadas a cualquier par de valores X_i y X_j son estocásticamente independientes.
- vii) **AUSENCIA DE MULTICOLINEALIDAD:** Las variables explicativas deben ser independientes entre sí. Se produciría multicolinealidad si existe alguna variable independiente que esté fuertemente correlacionada con otra o con un conjunto de variables independientes.
- viii) **NORMALIDAD:** La distribución de la variable formada por los residuos debe seguir una distribución normal.

Es en base a estas hipótesis, como se trabaja y a partir de las que luego se realiza el estudio de la bondad del ajuste, lo que normalmente equivale a comprobar el poder de predicción.

Anscombe, ya en el año 1973, plantea la necesidad del estudio de las hipótesis o condiciones de aplicación de la regresión y el posterior estudio de los residuos. Planteó los siguientes cuatro conjuntos de datos, cada uno de ellos formado por once pares de puntos (X_i, Y_i) (tabla 1) con análogos valores de medias, varianzas,

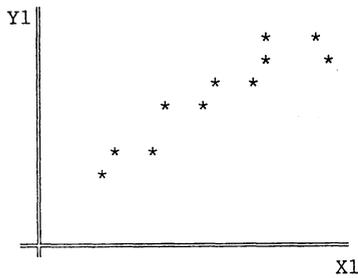
coeficientes de correlación y regresión, y que sin embargo obedecen, como podemos ver, a nubes de puntos absolutamente distintas.

TABLA 1

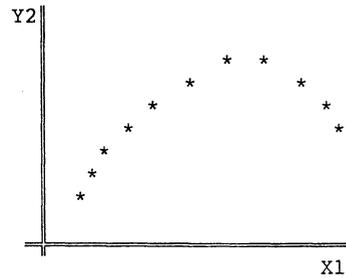
N	X1	Y1	Y2	Y3	X2	Y4
1	10	8.04	9.14	7.46	8	6.58
2	8	6.95	8.14	6.77	8	5.76
3	13	7.58	8.74	12.74	8	7.71
4	9	8.81	8.77	7.11	8	8.84
5	11	8.33	9.26	7.81	8	8.47
6	14	9.96	8.10	8.84	8	7.04
7	6	7.24	6.13	6.08	8	5.25
8	4	4.26	3.10	5.39	19	12.50
9	12	10.84	9.13	8.15	8	5.56
10	7	4.82	7.26	6.42	8	7.91
11	5	5.68	4.74	5.73	8	6.89

(Fuente: Anscombe. 1973)

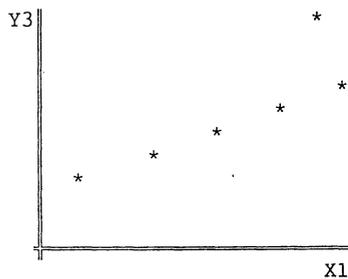
Las representaciones gráficas de estos conjuntos de datos son las siguientes:



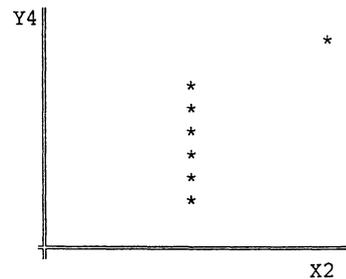
Gráf. 1.a.



Gráf. 1.b.



Gráf. 1.c.



Gráf. 1.d.

GRÁFICO 1 (Fuente: Anscombe. 1973)

Sin embargo el más simple análisis de los casos demuestra que no son igualmente válidos los resultados de las distintas regresiones.

El primer conjunto de datos (Gráf. 1. a) es el único que responde a un modelo apropiado para poder aplicar la regresión.

El segundo conjunto de datos (Gráf. 1. b) sugiere evidentemente una regresión polinomial.

El gráfico 1. c, nos indica que la regresión simple podría ser adecuada, para la mayor parte de los datos, pero uno de ellos evidentemente distorsiona el ajuste. Es de los llamados datos aberrantes (outlier). Si eliminamos este dato la ecuación de regresión pasaría a ser $Y' = 4 + 0.346 X$ con un coeficiente de determinación: $R^2 = 1$. Sin un estudio contextual de los datos no podríamos juzgar cuál de los dos ajustes es el correcto.

Por último, el gráfico 1. d, es distinto de los anteriores. En este caso el modelo parece correcto. Pero podemos darnos cuenta que estos resultados no son satisfactorios. Si se suprimiera la puntuación del sujeto octavo, no sería posible hacer los cálculos, la varianza es nula.

Evidentemente estos son casos extremos, que en la práctica no se encuentran de forma tan neta. En cualquier caso, deberemos poner los medios para detectar los posibles problemas, pues si el incumplimiento de las hipótesis no es muy significativo, las conclusiones pueden seguir siendo válidas, debido a la robustez del método, pero si el incumplimiento de las hipótesis o las desviaciones al modelo son más importantes, las conclusiones pueden llegar a perder toda su validez.

Hasta aquí hemos visto algunos de los problemas que puede plantear el modelo general de la regresión. Vamos a analizar algunos de los más habituales en Estadística de las Ciencias Humanas, abordando la forma de detectarlos y posibles soluciones a los mismos.

Tal como indican Cohen & Cohen (1983) el análisis de los residuos de los valores estimados en la regresión, nos proporciona la base para asegurar la adecuación del modelo de regresión.

Para realizar dichos análisis los métodos gráficos son muy usados, y, debido a ello los diversos paquetes de programas estadísticos ofrecen diversas posibilidades para realizar representaciones gráficas de los residuos.

Detallaremos a continuación los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta al hacer uso del método de regresión.

2. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO-SELECCIÓN DE VARIABLES

A la hora de realizar cualquier investigación a nadie se le escapa la importancia que tiene el diseño del mismo. Si en general es muy importante, lo es más cuando usamos el método de la regresión.

Está unánimemente admitido que el análisis de la secuencia de entrada de las variables explicativas en el modelo nos proporciona una información muy impor-

tante. Es éste un tema del que se ha escrito mucho, hay importantes estudios realizados al respecto. Pardoux (1982), en un trabajo sobre el tema indica al respecto que el problema de la selección de entrada de variables no debe ser abordado más que después de un análisis serio de los datos. El estadístico no debe aceptar los resultados dados por un método como la solución definitiva. Debemos citar al respecto, el trabajo presentado en el n° 4 de esta misma revista por Juan Mateo y Sebastián Rodríguez.

Los diversos métodos de selección de variables, tienen como objetivo el buscar el mejor subconjunto de variables según diversos criterios de «calidad» de la predicción.

Entre los métodos más usuales podemos realizar la siguiente clasificación:

a) Métodos por etapas: consisten en buscar un subconjunto de variables explicativas, incorporando o eliminando las mismas de la ecuación (según sea ascendente o descendente) de una en una, atendiendo a diversos criterios. Entre estos métodos podemos destacar.

1. *Forward*: Criterio que se emplea en los métodos por etapas ascendentes. En cada paso, las variables que todavía no han entrado a formar parte de la ecuación son examinadas. De éstas entra a formar parte de la ecuación aquella cuya F, sea más significativa, caso de que supere el límite previamente establecido.

2. *Backward*: Criterio que se emplea en los métodos descendentes. En cada paso se examinan todas las variables incluidas en la ecuación. La variable cuya F sea más baja, si no llega a cumplir el requisito preestablecido de significatividad es eliminada.

3. *Stepwise*: Procedimiento que podríamos calificar como de ascendente mixto. Es un procedimiento que se emplea en los métodos ascendentes. Las dos primeras variables son introducidas por el procedimiento Forward. A continuación en dicha ecuación se emplea el método Backward. Caso de no haber sido eliminada ninguna variable se introduce una nueva variable por el criterio Forward, y así sucesivamente hasta llegar a una ecuación estable, en el sentido de que no pueda entrar ninguna variable por no ser significativa su aportación al coeficiente de determinación, ni pueda ser eliminada ninguna variable previamente incluida en la ecuación.

Resulta importante señalar que los distintos métodos por etapas no dan siempre los mismos resultados cuando se ponen en práctica sobre los mismos datos. Ninguno de ellos garantiza la obtención del mejor subconjunto de p variables explicativas. Esto sí que lo garantiza el siguiente procedimiento:

b) Métodos que tratan de buscar el mejor subconjunto de variables en base a estudiar todas las posibles combinaciones de variables. Estos métodos tratan, mediante algoritmos pertinentes, de determinar el número de variables y la elección de las mismas, generalmente en base a minimizar la suma de cuadrados de los residuos debidos a la regresión, en términos «ajustados». En principio son métodos más laboriosos, hay que tener en cuenta que con «r» variables es posible realizar $2^r - 1$ subconjuntos de variables.

El B. M. D. P. en su programa P9R ofrece la posibilidad, aunque reducida, de trabajar con todos los posibles subconjuntos de la regresión.

c) Método completo. Incluye todas las variables a la vez. Es un método que prácticamente ha caído en desuso porque tiene la desventaja, con respecto de los métodos por etapas, que no nos proporciona la valiosa información que nos aporta la secuencia de entrada o de «caída» de las variables.

Nosotros nos hemos inclinado por el método por etapas «Stepwise» por considerarlo el más completo de los que disponemos ya que no hemos podido conseguir el P9R antes mencionado ni el MAXR que ha sido incorporado al S. A. S., y del que últimamente hay bastante literatura.

Es preciso indicar que no siempre al introducir nuevas variables en el modelo, obtendremos mejores resultados. Diferentes autores indican que a partir de la cuarta o quinta variable explicativa (independiente) el incremento del coeficiente de determinación raramente es significativo, siendo a veces negativo si trabajamos con coeficientes ajustados.

Sería deseable que se incluyeran en el diseño todas las variables que tuvieran alguna relación con la/s variable/s dependiente/s, y no se incluyeran las variables irrelevantes. Pero como dice Fox D. J. (1981) (pág. 511):

«En la situación ideal, los experimentos se diseñan de tal modo que existe una relación directa entre las variables independientes y dependientes (relación directa en el sentido de que sea razonable pensar que las diferencias en las variables dependientes, después de hacer el experimento, se puedan atribuir al efecto de las variables independientes). En la mayoría de las investigaciones educativas este diseño ideal no es realizable ya que entre las variables independientes y las dependientes hay otras, las variables «extrañas» que, en el caso más sencillo, se pueden definir como el conjunto de condiciones que impiden atribuir todas las diferencias observadas en las variables dependientes a las variables independientes».

En algunas ocasiones es posible, a través del análisis de los residuos, detectar la ausencia de variables relevantes. Nos interesa que toda variable independiente que hayamos introducido en la regresión tenga un coeficiente de correlación cero con los residuos. Por otra parte, si una variable no incluida en el modelo tiene una alta correlación con los residuos, evidentemente, al introducirla en el modelo como variable independiente reducirá el error, aumentando consecuentemente el coeficiente de determinación.

Vemos que el problema de la especificación del modelo es bastante arduo en Estadística de las Ciencias Humanas, aunque se debe intentar afinar lo máximo posible. En cualquier caso, conviene dejar bien claro que, en última instancia, es el interés del investigador y el modelo teórico que se proponga, el criterio fundamental a tener en cuenta.

3. LINEALIDAD DEL MODELO

El punto de partida general del modelo es la linealidad del mismo. Esto es, la relación entre la/s variable/s independiente/s y la variable dependiente es lineal. Es una suposición cómoda y que presenta numerosas ventajas. Sin embargo, no siempre las relaciones son lineales o, cuando menos, se podrían conseguir mejores aproximaciones por métodos no lineales.

Para poder darnos cuenta de la no linealidad del modelo, aparte de la, a veces, muy clarificadora representación gráfica de los datos, podemos hacer uso de los siguientes métodos:

a) Coeficientes de correlación no lineales.

b) La regresión polinómica: La regresión polinómica también podemos considerarla como regresión lineal, dado que existen fáciles transformaciones de las variables que las linealizan.

Para poder trabajar con la regresión polinómica, los diversos paquetes de programas tienen ya desarrollados distintos métodos.

El B. M. D. P. (1985) lo desarrolla a través de su programa P5R.

El S. P. S. S. (1986) no desarrolla en esta última versión un programa específico, pero a través de los COMPUTE podemos fácilmente generar nuevas variables con las cuales podemos realizar una regresión polinómica.

El A. D. D. A. D. (1986), versión para micros del S. P. A. D., tampoco tiene un programa específico de regresión polinómica, pero al igual que en el S. P. S. S., podemos generar fácilmente nuevas variables para poder realizar dicha regresión.

c) Representación gráfica de los residuos. El gráfico 2 es un ejemplo claro de no linealidad de los residuos. Sobre todo, cuando estamos trabajando con varias variables independientes, es conveniente realizar la representación gráfica de los residuos en función de las predicciones del modelo.

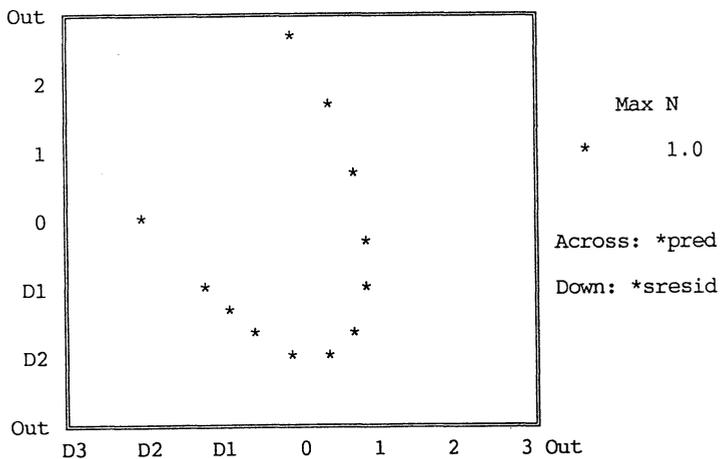


GRÁFICO 2. RESIDUOS NO LINEALES. SALIDA DE S.P.S.S.

El S. P. S., por ejemplo, nos ofrece varias alternativas de representación que nos permiten detectar la no linealidad, como pueden ser:

— representación de los residuos studentizados en función de las predicciones del modelo: (*pred, *sresid).

— representación de los residuos studentizados en función de los valores de la variable dependiente o de cualquiera de las variables independientes: (variable, *sresid).

Recordemos que, para que se cumpla la condición de linealidad, la distribución de los puntos en la gráfica debe ser aleatoria. Podemos darnos cuenta que en la que presentamos, esto no se verifica.

Caso de conocer previamente la no linealidad del mismo y la función que relaciona las variables, podemos ver en la tabla 2 distintas transformaciones muy usuales, para poder linealizar el modelo. En cualquier caso, siempre podemos realizar desarrollos en serie de las funciones matemáticas que nos transforman las mismas en polinomios.

TABLA 2 : FUNCIONES LINEALIZABLES

<i>Forma inicial</i>	<i>Forma linealizada</i>
1 $\Gamma = \beta_0 x^{\beta_1}$	$\log (\Gamma) = \delta_0 + \delta_1 \log x$
2 $\Gamma = \beta_0 \exp (-\beta_1 x)$	$\log (\Gamma) = \delta_0 + \delta_1 x$
2 $\Gamma = \beta_0 \exp (-\beta_1 x) + \beta_2$	$\log (\Gamma - \beta_2) = \delta_0 + \delta_1 x$
4 $\Gamma = \beta_0 \exp (-\beta_1 x)^{\beta_2} x > 0$	$\log [-\log (\Gamma/\beta_0)] = \delta_0 + \delta_1 \log (x)$

Por último indicar que el Cálculo Numérico ha desarrollado numerosas técnicas de aproximación de funciones que nos podrían servir para determinar la función que relaciona óptimamente las variables.

Hay modelos que no se pueden linealizar. Por ejemplo es bastante usual, sobre todo en Estadística aplicada a la Ingeniería o a la Física, intentar el ajuste a la nube de puntos por medio de ecuaciones del tipo:

$$Y = \frac{\beta_0 + \beta_1 \beta_2 e^{\beta_2 (\beta_3 - \beta_4) x}}{1 + \beta_2 e^{\beta_3 x}}$$

Este tipo de ecuaciones se ajustan muy bien sobre todo a modelos de crecimiento.

Podría ser una tentación el intentar trasplantar este tipo de modelos a la Estadística de las Ciencias Humanas y en concreto a las variables educativas, pero así como en Física o Ingeniería, existe una justificación teórica de la aplicación de estos modelos, en la disciplina que nos ocupa no podemos partir de este supuesto, con lo que estamos obligados a abordar el problema desde otros puntos de vista. Única-

mente indicar que a las matrices de datos que me ha tocado analizar no he obtenido resultados satisfactorios con esta última transformación.

En cualquier caso, debemos tener cuidado a la hora de realizar transformaciones que nos permitan linealizar el modelo, pues hay que tener en cuenta que todo modelo tiene una parte aleatoria o de error y, al efectuar las transformaciones, los errores también pueden resultar profundamente alterados. Recordemos que la distribución de los errores debe ser Normal.

4. HETEROCEDASTICIDAD

Hemos indicado como condición de aplicación que las distribuciones condicionales de los residuos deben tener igual varianza. Si observamos el gráfico 3 podremos apreciar que la variabilidad de los residuos no es constante a lo largo del campo de existencia de la predicción de la variable dependiente. Es evidente pues que la varianza no es constante. En el mismo gráfico podemos comprobar que la variabilidad del residuo aumenta a medida que aumenta el valor de la predicción. Evidentemente este hecho afectará a la predicción que posteriormente vayamos a realizar, siendo alterados los intervalos de confianza.

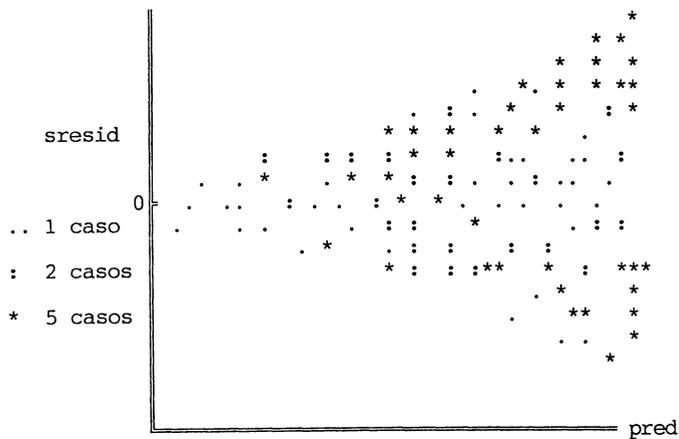


GRÁFICO 3. RESIDUOS HETEROCEDASTICIDAD. SALIDA S. P. S. S.

Frecuentemente este problema de heterocedasticidad viene provocado por la no linealidad del modelo.

Para poder detectar el problema podemos partir de las mismas representaciones gráficas que hemos realizado para comprobar la linealidad del modelo. Si observáramos cualquier posible irregularidad, en el sentido que tratamos, deberíamos realizar un análisis de comparación de varianzas por medio del test F para comparar las mismas en los distintos rangos de la variable predecida, o en su caso, de las variables independientes. En caso de que estemos trabajando con una matriz de datos no excesivamente extensa, podemos detectar el problema por medio de los residuos studentizados. En el S. P. S. S lo podemos hacer con el (*PRED, *SRESID).

Podemos también detectar este error calculando el coeficiente de correlación entre la variable predecida y los residuos. Para subsanar este problema Cohen & Cohen (1983) indican que la solución del mismo, gran parte de las veces, puede venir dada por una transformación no lineal de la variable dependiente, indicando a su vez varias transformaciones que habitualmente resuelven el problema.

El paquete B. M. D. P. en su programa 7D, nos permite trabajar con la prueba de Levene, cuyo desarrollo se puede ver en el artículo de Bisquerra, R. publicado en el número 9, de esta revista.

5. AUTOCORRELACIÓN

Una de las desviaciones que con más frecuencia se da, al aplicar en Estadística de las Ciencias Humanas el modelo de regresión, es éste de autocorrelación.

Debido posiblemente a los problemas de medición que existen a veces en la disciplina que nos ocupa, en muchas ocasiones hemos podido detectar esta situación. La autocorrelación trata de estudiar los problemas de medición «sistemáticos». Si, por ejemplo, pasamos un test colectivo en diversas aulas, y, en alguna de ellas se ha cometido algún error en la pasación de la prueba, este error nos producirá un problema de autocorrelación.

Para poder detectar la existencia del problema, como en los casos anteriores podremos hacerlo por medio de representaciones gráficas. En este caso nos interesaría tener la gráfica de los residuos de los distintos sujetos según el orden de recogida de los mismos, para poder detectar posibles fallos metodológicos en la recogida de los datos. El S. P. S. S. nos da estos resultados por medio del CASEWISE=ZRESID, si nos interesan los residuos standarizados. El inconveniente que puede tener este procedimiento es el número de elementos de que dispongamos, porque su análisis debe de ser sujeto a sujeto, con lo que el mismo puede resultar tedioso.

Es posible detectar la existencia del problema si comprobamos que existen series de sujetos cuyo residuo está sesgado en el mismo sentido.

El test de hipótesis que nos permite decidir sobre la existencia o no del problema es el contraste de Durbin-Watson, que es el test que realiza el SPSS bajo el subcomando DURBIN.

Para solucionar esta cuestión deberíamos analizar las circunstancias de la recogida de estos datos y, una vez analizadas las posibles causas del sesgo, mediante factores de corrección rectificar en lo posible los mismos. En caso contrario no nos quedaría otra alternativa que eliminar dichos datos.

6. MULTICOLINEALIDAD

Cuando hemos analizado la especificación del método hemos indicado que muchas veces no existe una relación directa entre el número de variables del modelo y la bondad del mismo. Una de las causas de la no relación mencionada es el problema de la multicolinealidad.

Una vez conseguida la ecuación de regresión, a la hora de interpretar los distintos coeficientes de la misma, debemos partir siempre del siguiente supuesto: Las distintas variables que forman parte del conjunto de las independientes son incorreladas entre sí. Esto vendría a significar que si una variable independiente cualquiera aumenta en una unidad, permaneciendo constantes el resto de las variables, la variable dependiente debe aumentar o disminuir en su caso la cantidad indicada por el coeficiente de regresión de la variable tratada. Ahora bien, en el supuesto que dos de las variables independientes estuvieran correlacionadas, al aumentar en una unidad una de ellas, la otra no podría permanecer constante, con lo que resultaría imposible estudiar los efectos individuales de dichas variables. Por otra parte es importante simplificar, en la medida de lo posible, el modelo de regresión para una más fácil interpretación del mismo, con lo que la introducción en el modelo de variables que explican la misma parte de varianza que ya estaba previamente explicada por otras variables ya presentes en el mismo, no nos conduce más que a una complicación innecesaria del modelo.

Para poder explorar la multicolinealidad de las variables los procedimientos más simples pueden ser los cálculos de los diferentes coeficientes de correlación, tanto parciales como semiparciales.

Si contamos con un gran número de variables independientes, puede ser interesante, y a veces imprescindible, el realizar un análisis factorial previo de las mismas, para poder elegir entre ellas las variables más ortogonales posibles.

Los paquetes de programas, cuando realizan la regresión paso a paso (STEPWISE), tienen en cuenta el supuesto anterior a la hora de introducir nuevas variables en la ecuación.

El S. P. S. S. en el momento de introducir nuevas variables en la ecuación tiene en cuenta, entre otras cosas, el coeficiente de correlación parcial y la tolerancia, definida como la proporción de la varianza de la variable independiente que no es explicada por las variables previamente introducidas en la ecuación de regresión.

7. NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS

La última de las hipótesis o condiciones de aplicación, y, una de las más importantes desde el punto de vista inferencial, que se debe cumplir para una correcta aplicación del método de regresión es, como hemos indicado al comienzo de este artículo, el que la distribución de los residuos siga una distribución normal.

La distribución normal de los residuos es necesaria para poder justificar el empleo de los test F de Snedecor y la t de Student, así como para construir los distintos intervalos de confianza.

El problema de la No-normalidad de los residuos lo podemos detectar mediante varios procedimientos. Un primer procedimiento puede ser la representación gráfica del histograma de los residuos standarizados. Un segundo procedimiento puede ser el hacer uso de los tests no paramétricos para comprobar la normalidad. Los test más habituales son los de la χ^2 y el de Kolmogorov-Smirnov

También en este caso los distintos paquetes de programas disponen de métodos que nos permiten detectar esta anomalía. Así, por ejemplo, el S. P. S. S. nos posibilita obtener la representación gráfica de los residuos tipificados y realizada su aproximación a la probabilidad teórica mediante el NORMPROB (ZRESID). Los distintos test no paramétricos los podemos encontrar entre los NPAR-TESTS.

8. ELEMENTOS ABERRANTES-OUTLIERS

A pesar de no ser un problema de condiciones de aplicación en el sentido estricto del término, por los problemas que para la aplicación del modelo pueden tener estos elementos, he incluido este último apartado en el artículo.

Debemos empezar intentando definir un elemento como aberrante o «outlier». En términos de regresión parece que se está llegando a un criterio unánime, si bien todavía hay definiciones tan vagas como la que da Mickey, M. R. en el manual de B. M. D. P. (en Dixon (1985) pág. 698) cuando los define como «aquellos casos para los que el valor de la variable dependiente está relativamente poco explicada por la apropiada ecuación de regresión». Estoy más de acuerdo en definir un elemento como aberrante en el sentido que lo considera el S. P. S. S., «aquellos elementos cuyo residuo studentizado/estandarizado es mayor que tres unidades».

De lo que no cabe ninguna duda es, de los efectos negativos que para la bondad del ajuste producen los citados elementos. En primer lugar como hemos podido apreciar en las figuras 1. c y 1. d nos distorsionan, a veces gravemente, el ajuste. En segundo lugar el peso o contribución a la ecuación de regresión es significativamente mayor que la del resto de los datos. Debemos recordar que el método de los mínimos cuadrados minimiza el cuadrado de los residuos, y estos datos nos aumentan la varianza de los mismos reduciendo consecuentemente el coeficiente de determinación.

La forma de detectar la existencia de elementos aberrantes es diferente en el SPSS. y el BMDP. Parten de dos definiciones distintas de elemento aberrante. El

método seguido por el BMDP está desarrollado por Gaviria, J. L. (1987) en un artículo en el que analiza la problemática de los outliers en los análisis multivariantes.

El SPSS, empleando el criterio antes expresado, los indica como OUT, cuando le solicitamos el RESIDUALS=HISTOGRAM.

En cualquier caso, usando el criterio del SPSS, nos bastaría realizar una representación gráfica de los residuos normalizados, y considerar como aberrantes aquellos que quedan más distantes que tres desviaciones típicas de la media.

Hay otras formas de detección en base a las distancias de Mahalanobis o de Cook que vienen desarrolladas en Weisberg (1980).

¿Cómo solucionar el problema de los elementos aberrantes?

Tampoco hay criterios claros a la hora de atacar este problema. Parece evidente que el estudio de los mismos debe ser absolutamente particularizado. En este estudio deberíamos analizar las causas de la aberración.

Hay tres posibles razones por las que un elemento puede ser aberrante.

- a) Es un problema de medición y la causa que justifica esta desviación no ha influido más que en este o estos casos aisladamente.
- b) El modelo matemático no es exacto.
- c) La probabilidad de que tal evento ocurra suponiendo que el modelo es exacto es muy pequeña.

Si la razón es la primera, la exclusión de dicho/s elemento/s no nos causa ningún problema estadístico. En el segundo caso es evidente que debemos replantearnos el modelo empleado. Lógicamente la polémica surge en el tercero de los casos.

En este último caso y ante la tentación de eliminarlos, la pregunta es ¿qué ganamos eliminando dichos elementos? Es cierto que conseguiremos un mayor coeficiente de determinación, pero artificialmente conseguido. Por otra parte ¿cuándo una probabilidad es pequeña?

Parece claro que eliminarlos no nos aporta nada positivo. Hay autores que indican la posibilidad de sustituir los valores que toman dichos elementos por valores que se desvían tres desviaciones típicas de la media en aquellas variables que los sobrepasen. Pienso que es una solución muy arbitraria, máxime pensando que un elemento no es aberrante por el valor que toma en una variable sino por las interrelaciones que se dan entre las distintas variables del modelo.

Considerando que estamos hablando en términos inferenciales, si lo que perseguimos es minimizar el error máximo, una solución sería realizar el modelo de regresión en función del criterio Minimax.

Otra posible solución sería el realizar dos regresiones una con todos los datos y la otra eliminando de la matriz los elementos aberrantes y obteniendo la ecuación de regresión definitiva en base a la ponderación de las dos ecuaciones obtenidas.

Para terminar sólo quiero indicar que el BMDP y el SAS pueden todavía ofrecer otras alternativas a la hora de detectar posibles desviaciones al teórico modelo matemático necesario para una correcta aplicación de la regresión. El no contar con el paquete

SAS, y carecer de algunos de los subprogramas del BMDP hace que forzosamente la anterior exposición no sea todo lo exhaustiva como hubiera sido de desear.

Quiero finalizar el presente trabajo reseñando lo que indican Mateo y Rodríguez (1984, pág. 121) al referirse a la regresión «. . . dicho análisis, si bien constituye uno de los instrumentos de análisis más potentes que poseemos, debemos usarlo con precisión y precaución, basándonos en un auténtico conocimiento de sus posibilidades y limitaciones».

BIBLIOGRAFÍA

- ANSCOMBE, F. J. (1973): Graphs in statistical analysis. *American Statistician*, n.º 27, 17-21.
- BARTOLOMÉ, M. (1978): *Estudios correlacionales y predictivos en la investigación pedagógica*. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- BISQUERRA, R. (1987): La prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas en el BMDP. *Revista de Investigación Educativa*. N.º 9, 79-85.
- COHEN, J. & COHEN, P. (1983): *Applied Multiple Regression/Correlation analysis for the behavioral Sciences* Hillsdale. Nueva York.
- COOK, R. D. & WEISBERG, S. (1986): *Residuals and influence in regression*. Chapman and Hall. Nueva York.
- DIXON, W. J. et alii (1983) *BMDP Statistical Software*. University of California Press. Los Angeles.
- DRAPER, N. & SMITH, H. (1981): *Applied regression analysis*. John Wiley & sons. Nueva York.
- FOX, D. J. (1981): *El proceso de investigación en educación*. Eunasa. Pamplona.
- GAVIRIA, J. L. (1987): *La detección de outliers en los análisis multivariantes*. Comunicación presentada en II Congreso Mundial Vasco. Bilbao.
- LEBEAUX, M. O. (1986): *ADDAD: Logiciel d'analyse des données. Manuel de reference*. A. D. D. A. D. Paris.
- MATEO, J. RODRÍGUEZ, S. (1984): Precisiones y limitaciones explicativas en los métodos correlacionales. *Alternativas pedagógicas. Revista de Investigación Educativa*, n.º 4, 103-132.
- MICKEY, M. R. (1985): *Detecting outliers with Stepwise Regression*. En DIXON, W. J. et alii (Op. cit.).
- NORUSSIS, M. J. (1986): S. P. S. S. / P. C. (+) SPSS. Inc. Chicago.
- PARDOUX, C. (1982): Sur la selection de variables en regression multiple. *Cahiers du bureau universitaire de recherche opérationelle*. Tiré a part n.º 40. Paris.
- PEDHAZUR, E. J. (1982): *Multiple regression in behavioral research*. Holt. Nueva York.
- ROUSSEEUW, P. J. & LEROY, A. M. (1987): *Robust regression & outlier detection*. John Wiley & Sons. Nueva York.
- SUICH, R. & DERRINGER, G. C. (1977): Is the regression equation adequate? One criterion. *Technometrics*, n.º 19, 213-216.
- SUICH, R. & DERRINGER, G. C. (1977): Is the regression equation adequate? A further note. *Technometrics* n.º. 22, 125-128.
- TOMASSONE, R. LESQUOY, E. & MILLIER, C. (1983): *La regression. Nouveaux regards sur une ancienne méthode statistique*. Masson. Paris.
- VINOD, H. & ULLAH, A. (1981): *Recent advances in regression methods*. Marcel Dekker. Nueva York.

STUFFLEBEAM, D. L. - SHINKFIELD, A. J.: *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica*, Paidós/MEC, Madrid, 1987.

Problema de investigación

El objetivo de este estudio era valorar la eficacia del programa de Formación Profesional Ocupacional del Jefe Molinero, impartido en el Instituto de Molinería e Industrias Cerealistas.

En la primera etapa del trabajo se centró en la elaboración de la Monografía Ocupacional del Jefe Molinero para poder analizar la adecuación del programa y determinar las exigencias del mismo.

En la segunda etapa se procedió a evaluar una evaluación formativa del Centro y del programa. En dicha evaluación se incluyeron tanto la evaluación del contexto en el que se enmarcaba y la necesidad del mismo, de entradas o del diseño del programa como la forma de aplicación y los productos por el obtenidos, tanto inmediatos como de impacto. Con ello se pretendía subsanar los errores y deficiencias que se detectaran.

Muestra y métodos de muestreo

Para la realización de la Monografía Ocupacional se contó con profesionales de la molinería que asistían a unos cursos de reciclaje impartidos por el Centro. De un total de 60 se pudo contar con la colaboración de 23 de ellos.

Para la evaluación del programa y del Centro se contó con la colaboración de la casi totalidad del personal en el implicado (director, gerente, profesorado, personal auxiliar...) y con la totalidad de los alumnos pertenecientes al curso 1987-88.

Metodología del trabajo

Para la elaboración de la Monografía Ocupacional se elaboró un amplio cuestionario en el que se recogían datos acerca de la profesión, las exigencias profesionales y personales así como de las características del trabajador.

Para la evaluación del Centro y del programa, en cada uno de los aspectos antes señalados, se procedió a la elaboración de cuestionarios de valoración de los alumnos a cerca del centro, del programa y de cada una de las asignaturas que lo constituyen. Por otro lado se procedió a realizar una observación participante, entrevistas personales con cada uno de los interesados (profesores, alumnos, directivos,...), consulta de documentos, informes de los alumnos, estadísticas del Centro sobre los antiguos alumnos... Tanto en la elaboración de los cuestionarios como en las entrevistas mantenidas se tuvo en cuenta, no sólo los objetivos que nos habíamos planteado para valorar la eficacia del programa, sino también los intereses de los propios interesados.

Por tanto, la metodología utilizada se valió tanto de procedimientos cuantitativos como cualitativos, atendiendo a las necesidades que se fueron planteando y a los objetivos que en cada caso nos habíamos formulado.

Técnicas de análisis

Para el análisis de la Monografía se utilizó inicialmente tablas de frecuencias y, posteriormente, se procedió a analizar las tareas profesionales utilizando para ello el Análisis Factorial de Correspondencias. A partir de estos últimos resultados se pudo realizar un análisis de contenido de las asignaturas, sus programas y las actividades.

En cuanto a los cuestionarios de valoración, además de las tablas de frecuencias, se utilizó igualmente el análisis de Correspondencias para un análisis más preciso.

Igualmente utilizamos procedimientos de triangulación para integrar la información recogida a través de las entrevistas, la observación participante y los informes y documentos consultados.

Conclusiones

El Instituto de Molinería representa el primer y único programa de formación profesional del Jefe Molinero en nuestro país. Es también una de las primeras experiencias en el campo de la colaboración, tantas veces señalada, entre la Administración (INEM), la Universidad (U. Politécnica de Madrid - ETSIA) y el Mundo Laboral (FAYT-UGT, Industrias y profesionales del sector) respecto a la formación de profesionales. Si bien podría haber supuesto un posible modelo a seguir para la formación profesional, a través de la evaluación se han podido detectar importantes deficiencias en dicha colaboración, motivada, en la mayoría de los casos, por una contraposición de intereses y falta de ayuda por parte de alguno de los organismos implicados y, en algunos casos, por desavenencias personales.

En general, los resultados de la evaluación del programa y del Centro tienden a ser positivos tanto en su funcionamiento como en sus contenidos. En cada uno de sus apartados, la evaluación señala los aspectos positivos y las limitaciones y mejoras que se deben llevar a cabo para mejorarlo, cabría destacar que el éxito del programa se debe, en gran medida, al factor humano (personal responsable de desarrollar el programa).

Respecto a la evaluación, señalar que llegó a desarrollar la mayoría de los objetivos propuestos y que cumplió, en parte, con su función formativa, sobre todo en lo que se refiere a la propuesta de cambios en los programas y la docencia.

and invalidity of essay ratings". *Journal of Educational Measurement*, 22 (1), pp. 41-52.

CROCKER, L. y SCHIMITT, A. (1987): "Improve multiple-choice test performance for examinees with different levels of test anxiety". *The Journal of Experimental Education* 55 (4). p. 201.

Problema investigación

La investigación parte de la tesis de que la modalidad de la evaluación determina, en un grado notable, los aprendizajes. Desde este planteamiento básico han sido cuatro los objetivos perseguidos. En *primer* lugar, describir el tipo de pruebas utilizado en la UNED. Esto desde dos puntos de vista: el de sus características externas y el de las características evaluadas por medio de las mismas. Como *segundo objetivo* se ha querido comprobar la relación existente entre un aspecto externo del examen —el formato de pregunta utilizado— y algunos puntos relevantes desde el punto de vista formativo (caracterización general de la prueba, nivel taxonómico y criterios de evaluación). Como *tercer objetivo*, se ha investigado cómo se agrupan los exámenes en función de las actividades exigidas en los mismos. Por último, *cuarto objetivo*, se ha buscado establecer si dicho agrupamiento guarda algún tipo de relación con variables clasificatorias (facultad) y descriptivas (formato de pregunta, caracterización de la prueba y nivel taxonómico).

Muestra y método de muestreo

El presente trabajo de investigación comprende 6 facultades de las denominadas "carreras de letras": CC. de la Educación, Filosofía, Psicología, Geografía e Historia, Filología y Derecho. La población está constituida por los exámenes correspondientes a cada una de las asignaturas comprendidas en su Plan de Estudio a lo largo de tres cursos académicos (1982-83; 1983-84 y 1984-85); 2194 exámenes de 195 asignaturas. Para llevar a cabo alguno de los análisis se ha seleccionado al azar una muestra de la población antes descrita, mediante muestreo proporcional estratificado por facultades y cursos. La muestra, de 204 exámenes, representa un 9,29% de la población.

Metodología del trabajo

Se han confeccionado dos protocolos de análisis. El *primero* se estructura en tres apartados relativos a las variables de clasificación, descripción e información. El *segundo*, dedicado al análisis de los objetivos medidos por las pruebas, se divide en cuatro sectores. Este segundo protocolo, de especial dificultad por el tipo de variables analizadas, ha hecho necesario el estable-

cimiento de un sistema de jueces a los que se les aplicó un programa de entrenamiento. Los índices de dificultad obtenidos han resultado satisfactorios.

Técnicas de análisis

Los primeros análisis efectuados han permitido obtener la fiabilidad del segundo protocolo de análisis. Con el fin de ajustarse a la naturaleza de las variables ha sido necesario efectuar dos análisis diferenciados: coeficiente de concordancia W de Kendall (variables ordinales) y prueba binomial (variables dicotómicas). Los análisis descriptivos llevados a cabo consistieron en recuento de frecuencias y medidas de tendencias central (BMDP - 2D) y cruces entre variables descriptivas y de clasificación así como de algunas descriptivas entre sí (BMDP - 4F). Los análisis señalados hasta ahora permitieron responder al primer y segundo objetivo.

Con el fin de poder abarcar el tercer objetivo planteado se procedió a realizar un análisis cluster (BMDP - KM) con el último grupo de variables (actividades). Previamente fue necesario resumir la información mediante un análisis factorial de componentes principales (BMDP - 4M). Las puntuaciones factoriales obtenidas constituirían la base del A. Cluster.

Por último, una vez definidos los factores y descritos los clusters, se cruzaron estos últimos con las variables facultad, objetivos y tipo de formato (BMDP - 4F), respondiendo con ello al cuarto objetivo.

Conclusiones

En general se aprecia bastante estabilidad en las estrategias de evaluación utilizadas en los exámenes de la UNED. Así mismo se constatan escasas diferencias entre los procedimientos de evaluación empleados en las distintas facultades. Se plantea así la carencia de estilos de evaluación propios por asignatura o grupos de asignaturas afines y, por lo tanto, la necesidad de clarificarlos. Los procedimientos de evaluación, definidos a través de los formatos de las preguntas, los criterios de evaluación y los objetivos presentan, así mismo, poca variedad. Considerando el conjunto de exámenes se observa también el escaso aprovechamiento de los posibles mecanismos de acomodación que los procedimientos de evaluación ofrecen. Los exámenes de la UNED se muestran, por otra parte, poco específicos en cuanto a las actividades a realizar así como en los demás aspectos de carácter informativo, perdiendo con ello gran parte del carácter orientador que pueden tener. Por último, se comprueba, como aspecto más importante de los considerados, que los objetivos evaluados en los exámenes corresponden fundamentalmente a los dos primeros niveles de la taxonomía de Bloom. En línea con la directriz que encauza el presente trabajo de investigación, parece coherente afirmar que dichos objetivos constituyen los objetivos educativos prioritarios de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Autor: Mercedes García García

Dirección: Nicaragua, 1, esc. Dcha. - pta. 11
28016 Madrid

Director: Arturo de la Orden Hoz

Dpto.: Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación

Dirección: Ciudad Universitaria. Edificio B (Filosofía)
28040 Madrid

Centro: Universidad Complutense de Madrid

Descriptores

Dependencia-Independencia de campo; Desarrollo Cognitivo; Diferencias Individuales: edad infantil (2 y medio a 6 años); Educación Preescolar; Estrategias Educativas Preescolares; Estilo Cognitivo Docente; Contexto Educativo; Estudio empirico; Formación Estilo Cognitivo; Modificación Estilo Cognitivo

Bibliografía

AMMON, P. R.: "Cognitive development and early childhood education: Piagetian and neo-piagetian theories". En H. L. HOM - P. A. ROBINSON (eds.): *Psychological precesses in early education*, Academic Press, New York, 1977, 157-202.

BARAGA, E.S.: *The relationship of social and maturational variables to development of Field Dependence in preeschooler: A longitudinal study*, University of North Dakota, 1977.

BARNES, G. M. "The effects of training of Field Dependence-Independence and the educational implications for the pre-school", *The Australian Journal of Education*, 1981, 25, 3, 297-311.

CASE, R.: *Intellectual development birth to adulthood*, Academic Press, Orlando, 1985.

COATES, S.: *Preschool Embedded Figures Test*, Consulting Psychologist Press, Palo Alto, California, 1972.

GLOBERSON, T. - WEINSTEIN, E. - SHARABANY, R.: "Teasing out cognitive development from cognitive

EDUCACIÓN PREESCOLAR Y ESTILO COGNITIVO

Autor: Mercedes García García

CAT	ANO	CLASIFICACIÓN
D	1	9
	8	9
		5
		8
		9
		9
Nº CITAS	Nº FOLIOS	
4	7	5
	5	0
		7

style: A training study”, *Developmental of Psychology*, 1985, 21, 4, 682-691.

KOGAN, N.: *Cognitive styles in infancy and early childhood*, Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale, New Jersey, 1976.

LAOSA, L.M.: “Maternal teaching strategies and cognitive styles in chicano families”, *Journal of Educational Psychology*, 1980, 72, 45-54.

Problema investigación

Este estudio pretendía estudiar la influencia o relaciones de la intervención en edades tempranas sobre una variable procesual de diferenciación: el estilo cognitivo Dependencia-Independencia de Campo. Nuestro interrogante central fue responder qué papel ejerce la educación preescolar y sus participantes sobre el estilo cognitivo, si se relacionaría al profesor a través de sus estrategias educativas, o a otras variables educativas imputables al tipo de centro o contexto, pero no controladas directamente por el profesor.

Pero esta cuestión no podía ser resuelta sin antes conocer cuándo aparece y cómo evoluciona el estilo cognitivo durante estos años. Por ello, se planteó una cuestión previa: cómo es y cómo se produce el desarrollo de la estructura y procesos cognitivos del niño de 2 a 6 años, y qué variables implicadas en esta estructura cognitiva pueden servir como indicadores del estilo cognitivo Dependencia-Independencia de Campo (DIC).

Muestra y método de muestreo

108 niños escolarizados en centros educativos infantiles de Madrid entre los 2,2 y 6,4 años. La muestra se formó con los grupos asignados a los profesores seleccionados. Para ésto se procedió a un muestreo incidental a partir de la voluntariedad del profesorado a participar en el estudio, su puntuación extrema en el EFT individual y el grupo de edad al que atendía.

Metodología del trabajo

Ex-post-facto. En el primer estudio, de carácter exploratorio puesto que la escasa investigación realizada hasta el momento no permitía una base consistente que esclareciera cuándo y cómo es la formación del estilo cognitivo y qué variables están implicadas en ello.

En el segundo estudio, se ha utilizado una metodología correlacional, pero con el objetivo específico de contrastar las relaciones que han sido extensamente verificadas en otros niveles de desarrollo. Para formar los grupos previos de comparación o niveles de la variable de clasificación: el estilo cognitivo y el estilo de enseñanza del profesor y las características del centro educativo. El control experimental se ha sustituido por control estadístico,

utilizando medidas pre y ptest de variable estilo cognitivo infantil; para asegurar la igualdad de los grupos se ha utilizado la puntuación en la primera aplicación del PEFT o la edad, según hipótesis contrastada, como covariables en los análisis realizados...

Técnicas de análisis

En el primer estudio, análisis de relaciones entre el PEFT y las distintas variables que intervienen. A partir de las relaciones significativas, se aplicó la técnica de Análisis Factorial para reducir la información de las relaciones entre variables aptitudinales, socioemocionales y estilísticas, con el objeto de encontrar una estructura subyacente en la que pueda intervenir el PEFT. Y Análisis de Diferencias para establecer las diferencias aptitudinales y socioemocionales entre Dependientes e Independientes de Campo.

En el segundo estudio, Análisis de Relaciones para poner a prueba la asociación entre características personales y docentes del profesor y entre estas últimas y las características contextuales. Análisis Cluster como ayuda a la búsqueda de estilos de enseñanza diferentes en la etapa infantil. Y Análisis de Covarianza para comprobar la existencia de diferencias en el estilo cognitivo infantil motivadas por fuentes de variación asociadas al profesor o al contexto educativo.

Conclusiones

Sobre la formación del estilo cognitivo DIC: se han observado tres períodos consecutivos: uno, Global-madurativo; dos, de no diferenciación o de origen de las diferencias (en torno a los tres años); y tres, Diferenciado o de Manifestación de las Diferencias, a partir de los 4 años. En su evolución parecen participar variables orgánicas (maduración y estructura aptitudinal) y situacionales (estructura familiar y contexto educativo). Asimismo, se observan diferencias de contenido aptitudinal y comportamental entre DC e IC desde los 3 años.

Sobre la influencia de variables educativas en la evolución de la DEC, parece que la intervención educativa infantil facilita el desarrollo hacia una mejora en la reestructuración cognitiva (polo IC), pero no modifica el estilo. Esto parece ser independiente del estilo cognitivo del profesor y estar relacionado, en cambio, al tipo de modelo empleado por el profesor, al tipo de centro (escuela infantil) y a los modelos homogéneos (utilización de estrategias educativas asociadas a las del estilo cognitivo).

Las limitaciones del estudio se vinculan a la muestra, a los instrumentos y al control del diseño. Nuevas líneas de investigación se agrupan en torno a: instrumentos de medida; modelos educativos y desarrollo infantil; origen y precursores de DIC; y modificación del estilo cognitivo DIC.

REVISTA
INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA

BOLETÍN SUSCRIPCIÓN

Para suscribirse llene este boletín y devuélvalo a:
REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación
Facultad de F.^a y Psicolog. y CC. Educ.
Campus de Espinardo.
Universidad de Murcia. Murcia

Nombre
D.N.I. o N.I.F.
Dirección
Población C.P.
País Teléfono

Marque con una cruz los números que desea recibir:

1983: N.º 1 <input type="checkbox"/> agotado	N.º 2 (Extra) <input type="checkbox"/> 1.000	1.000 ptas.
1984: N.º 3 <input type="checkbox"/> 500	N.º 4 (Agotado)	500 ptas.
1985: N.º 5 <input type="checkbox"/> 500	N.º 6 (Extra) <input type="checkbox"/> agotado	1.000 ptas.
1986: N.º 7 <input type="checkbox"/> 800	N.º 8 <input type="checkbox"/> 800	1.500 ptas.
1987: N.º 9 <input type="checkbox"/> 800	N.º 10 <input type="checkbox"/> 800	1.500 ptas.
1988: N.º 11 <input type="checkbox"/> 800	N.º 12 <input type="checkbox"/> 800	1.500 ptas.
1989: N.º 13 <input type="checkbox"/> (extra) 1.000	N.º 14 <input type="checkbox"/> 900	
1990: N.º 15 <input type="checkbox"/> 900	N.º 16 <input type="checkbox"/> (extra) 2.000	

(Fecha y Firma)

Precio inscripción anual 1.700 ptas.

BOLETÍN DE DOMICILIACIÓN BANCARIA

Señores,

Les agradeceré que con cargo a mi cuenta/libreta atiendan los recibos que les presentará la *Revista de Investigación Educativa*, como pago de mi suscripción a la misma.

Titular de la cuenta
Banco/Caja
N.º de cuenta N.º de libreta
Agencia
Población

(Fecha y Firma)

Para asociarse llene las dos partes de este boletín y devuélvalo a:

A.I.D.I.P.E.

Dpto. «Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación»

Facultad de C. Educación

C/ Baldiri i Reixach, s/n, Bloque D, 3.º.

08028 - BARCELONA

Cuota de suscripción anual 3.000 ptas.

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos

D.N.I. o N.I.F.

Dirección

Población C.P.

Provincia Teléfono ().....

Deseo asociarme desde el día de de 19.....

DPTO. TRABAJO **CENTRO TRABAJO**.....

Situación profesional Dist. Universitario.....

DATOS BANCARIOS

Titular de la cuenta

Banco/Caja

N.º de cuenta N.º de libreta.....

N.º Agencia Domicilio Agencia.....

Población C.P.

(Firma)

Señores,

Les agradeceré que con cargo a mi cuenta/libreta atiendan los recibos que les presentará la **Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica Experimental** como pago de mi cuota de asociado.

Titular de la cuenta

Banco/Caja

N.º de cuenta N.º de libreta.....

N.º Agencia Domicilio Agencia.....

Población C.P.

(Fecha y Firma)

A.I.D.I.P.E.
**Asociación interuniversitaria de investigación pedagógica
experimental, creada en 1987**

FINES DE LA ASOCIACIÓN

- a) Fomentar, estimular e impulsar la investigación educativa de carácter empírico en todas sus vertientes y ámbitos de aplicación.
- b) Difundir los resultados de esta investigación.
- c) Agrupar a todos los que en España cultivan esta área de conocimiento, como docentes o investigadores.
- d) Colaborar con las autoridades educativas y de política científica en la elaboración de instrumentos de medida, evaluación y de diseños de investigación tendentes a la mejora del sistema educativo y de desarrollo de los mismos.
- e) Favorecer la formación y el perfeccionamiento especializado del personal investigador y de todos aquellos profesionales que intervienen en la investigación educativa.
- f) Velar por la calidad científica y profesional de las actividades relacionadas con la investigación educativa.
- g) Velar por el respeto y cumplimiento de las normas deontológicas de la investigación científica referida al campo psicopedagógico.

DERECHOS DE LOS SOCIOS

Los socios numerarios y fundadores tendrán los siguientes derechos:

- a) Tomar parte en cuantas actividades organice o patrocine la Asociación en cumplimiento de sus fines.
- b) Disfrutar de todas las ventajas y beneficios que la Asociación pueda obtener.
- c) Participar en las Asambleas con voz y voto.
- d) Ser electores y elegibles para los cargos directivos.
- e) Recibir información sobre los acuerdos adoptados por los órganos directivos, sobre las actividades técnicas y científicas que la Asociación desarrolle.
- f) Hacer sugerencias a los miembros de la Junta Directiva de la Asociación.
- g) Impugnar los acuerdos y actuaciones de la Asociación que sean contrarios a los Estatutos, dentro del plazo de cuarenta días y en la forma prevista por las leyes.

Cada socio tiene derecho a recibir la Revista de Investigación Educativa de forma gratuita.

SEMINARIOS

AIDIPE organiza cada 2 años, un Seminario Nacional con un tema central en torno al cual giran las ponencias, comunicaciones, mesas redondas. Los primeros Congresos han sido los de Barcelona (1981), Sitges (1983), Gijón (1985), Santiago de Compostela (1988), Murcia (1990).

PUBLICACIONES

AIDIPE publica las Actas de sus Seminarios, la revista (RIE) con carácter semestral.

Para información ver hoja de inscripción adjunta.

