

**RESUMENES DE
PREMIOS NACIONALES
DE INVESTIGACION
E INNOVACION EDUCATIVAS
1990**

**CENTRO DE
INVESTIGACION, DOCUMENTACION Y EVALUACION**

Número 68
Colección: PREMIOS

PREMIOS Nacionales de Investigación. – Madrid : Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia : CIDE, 1991

1. Investigación pedagógica 2. Innovación pedagógica 3. Premio 4. Resumen 5. España

© MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
Secretaría de Estado de Educación
Dirección General de Renovación Pedagógica
Centro de Investigación, Documentación y Evaluación
EDITA: Secretaria General Técnica.
Centro de Publicaciones
Tirada: 1.000 ej.
Depósito Legal: M-32922-1991
NIPO: 176-91-123-0
I.S.B.N.: 84-369-2015-5
Imprime: GRAFICAS JUMA
Plaza de Ribadeo, 7-I. 28029 MADRID

INDICE

MODALIDAD: INVESTIGACION EDUCATIVA

ATLAS DE LA EVALUACION DEL ANALFABETISMO EN ESPAÑA DE 1887 A 1981 (Primer premio de Investigación Educativa) por <i>Mercedes Vilanova Ribas y F. Xavier Moreno Julià</i>	7
PROPUESTA DE EVALUACION EN FISICA Y ANALISIS DE LA EVALUACION HABITUAL (Segundo premio de Investigación Educativa) por <i>Manuel Alonso Sánchez, Daniel Gil Pérez y Joaquín Martínez Torregrosa</i>	31
ORGANIZACION DEL CONOCIMIENTO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS EN FISICA (Segundo premio de Investigación Educativa) por <i>Francisco López Rupérez</i>	59
¿INFLUYE EL SEXO EN LAS ELECCIONES ACADEMICAS? (Tercer premio de Investigación Educativa) por <i>M^a Pilar Fernández Llamas</i>	99

MODALIDAD: INNOVACION EDUCATIVA

ETIMOLOGIAS GRECOLATINAS DEL ESPAÑOL EN EL VOCABULARIO CIENTIFICO, TECNICO, FILOSOFICO Y LITERARIO EN LAS MATERIAS DEL BACHILLERATO (Segundo premio de Innovación Educativa) por <i>Francisca Morillo Ruiz, M^a Rosa Ruiz de Elvira Serra, Rosario Aguado Sánchez, Pilar Jiménez Gazapo, Mercedes Morillas Gómez y Mariano Martínez Yagüe</i> (alumnos de 3º de BUP del I. B. "Cardenal Herrera Oria" curso 1989-90)	119
LADRILLO A LADRILLO (Tercer premio de Innovación Educativa) por <i>Juan Antonio Arbeloa Arbeloa</i>	129
CAMPOS DE NIJAR: TREINTA AÑOS DESPUES (Mención honorífica) por <i>José M^a Salguero Juan y Seva, M^a Luisa Alonso Maté, Blanca Sancho Sanz, Inmaculada Arribas Calvo, Inmaculada de la Madriz Galindo y Ana Peláez Serrano</i>	153
CATERPILLAR NEWS, REVISTA INTERESCOLAR DE INGLÉS (Mención honorífica) por <i>Marto Redondo Madrigal</i>	163

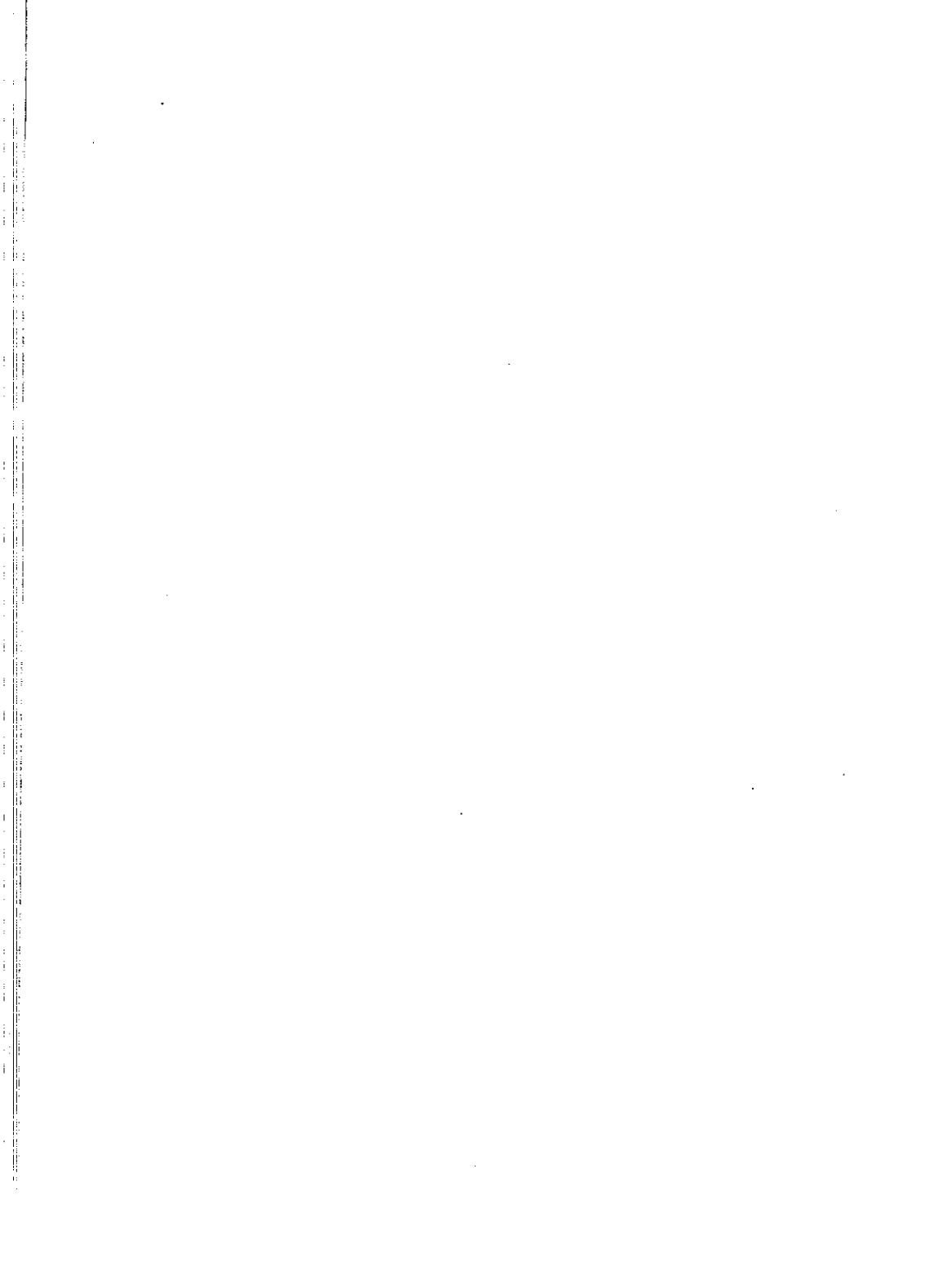
RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FISICA Y QUIMICA. UNA PROPUESTA METODOLOGICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (Mención honorífica) por <i>Ana M^a Oñorbe de Torre, Georgina de Anta Torres, Ana Favieres Martínez, Rosa Marina García Vázquez, M^a Jesús Manrique del C. y M^a Luisa Ruiz González</i>	175
---	-----

MODALIDAD: TESIS DOCTORALES

PENSAMIENTO PEDAGOGICO Y ACCION EDUCATIVA DE MANUEL BARTOLOME COSSIO (Primer Premio de Tesis) por <i>Eugenio M. Otero Urtaza</i>	189
LOS PROCESOS DE LECTURA EN LOS DEFICIENTES AUDITIVOS (Primer premio de Tesis) por <i>Mikel Mirena Asensio Brouard</i>	205
LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FISICA Y DE QUIMICA COMO INVESTIGACION EN LA ENSEÑANZA MEDIA: UN INSTRUMENTO DE CAMBIO METODOLOGICO (Segundo premio de Tesis) por <i>Juan Lorenzo Ramírez de Castro y Daniel Gil Pérez</i>	247
LOS ESQUEMAS CONCEPTUALES SOBRE LA SELECCION NATURAL: ANALISIS Y PROPUESTAS PARA UN CAMBIO CONCEPTUAL (Segundo premio de Tesis) por <i>M^a Pilar Jiménez Aleixandre</i>	281
ESTUDIO COMPARADO DE LOS SISTEMAS DE EXAMENES AL FINAL DE LA ESCUELA SECUNDARIA EN SEIS PAISES: EE.UU., REINO UNIDO, R.F.A., FRANCIA, ESPAÑA E ITALIA (Tercer premio de Tesis) por <i>Juan Manuel Moreno Olmedilla</i>	305
EL SUPUESTO DE UNIDIMENSIONALIDAD EN LA TEORIA DEL RASGO LATENTE. ALGUNAS APORTACIONES METODOLOGICAS (Tercer premio de Tesis) por <i>José Luis Gaviñia Soto</i>	327
EL AUTOCONCEPTO: EVALUACION Y MEJORA EN LOS ALUMNOS DEL CICLO MEDIO DE EGB, A TRAVES DE UN PROGRAMA DE INTERVENCION (Mención honorífica) por <i>Itziar Elexpuru Albizuri</i>	367
LA REPRESENTACION DE LA ESCUELA EN EL NIÑO (Mención honorífica) por <i>José Luis San Fabián Maroto</i>	391
MODELO POLITICO, MODELO EDUCATIVO, PEDAGOGIA DE LA DEMOCRACIA (Mención honorífica) por <i>José Vicente Peña Calvo</i>	423

MODALIDAD:

INVESTIGACION EDUCATIVA



ATLAS DE LA EVOLUCION DEL ANALFABETISMO EN ESPAÑA DE 1887 A 1981

(Primer premio de Investigacion Educativa)

*Mercedes Vilanova Ribas
F. Xavier Moreno Julià*

1. Objetivos del estudio

La motivación para realizar este estudio surgió a raíz de una serie de diálogos con personas analfabetas de los barrios periféricos de Barcelona. El encuentro con otra perspectiva mental nos hizo repensar nuestras líneas de investigación, nos cuestionó la situación en la que se establece la relación entre alfabetizados y analfabetos, y puso al descubierto nuestros prejuicios. Frente a su *invisibilidad* comprobamos que nuestras cabezas tienden a actuar como *libros escritos*, que se imponen con la obsesión de lo dogmático. Y es que los analfabetos se esconden, quieren pasar desapercibidos y operan con otros registros y saberes que no son los nuestros. Y son muchos. Si es cierto que se nace analfabeto o alfabetizado, y que para cruzar irremisiblemente la frontera de lo escrito hacen falta varias generaciones, entonces gran parte de la población española ha vivido hasta casi hoy entre la cultura oral y la escritura.

A pesar de la importancia histórica del analfabetismo cuando hace veinte años iniciamos nuestros estudios sobre la década de 1930,

no fuimos conscientes de lo que podía significar una densidad elevada de analfabetismo entre la clase obrera. Nuestro punto de partida había sido comprender las vicisitudes de las grandes mayorías, no sólo teniendo en cuenta a los líderes, sino también alcanzando al mayor porcentaje posible de personas. Y es así como, escalón a escalón, fuimos pasando de los líderes de empresa a los militantes, de éstos a los afiliados y al electorado en general, para finalmente descubrir a los analfabetos y analfabetas como un grupo mayoritario, desconocido y socialmente decisivo, durante los años treinta.

En la historia contemporánea de España a los analfabetos nunca se les ha dado la importancia que merecen por sus características tan diferenciadas y por la fuerza de su número. Llegar a ellos ha significado bajar del pedestal de la estadística y de la retórica de las verdades escritas para entrevistarles e intentar comprender qué significó para ellos el trabajo y la vida cotidiana, la democracia parlamentaria, la revolución social y la guerra. Posiblemente son el escalón más bajo y marginal de la sociedad, y constituyen un reto especial para la historia escrita, precisamente porque hasta ahora se les ha ignorado.

Hacer frente a este reto ha sido el objetivo de este trabajo. Con él hemos pretendido contribuir al estudio del impacto del analfabetismo en la sociedad española durante los últimos cien años; único período del que se dispone de información estadística metodológicamente válida. Dada la escasa literatura existente sobre el tema, nos ha parecido tarea prioritaria el fijar de manera fiable, rigurosa y sencilla la evolución del analfabetismo a partir de las estadísticas censales de 1887. A su vez, y de manera complementaria, hemos recurrido al propio testimonio del analfabeto; testimonio que subyace en cada una de las líneas que configuran la reflexión teórica sobre el concepto de analfabetismo, apartado que, conjuntamente con un estado de la cuestión sobre el analfabetismo en la España contemporánea, constituye la vertiente cualitativa del Atlas.

2. Metodología seguida

Este Atlas, que recoge todos los datos del analfabetismo censal estatal, provincial y autonómico, ha sido dividido en base al

criterio de primar la claridad expositiva, en tres partes, una teórica, otra metodológica y otra estadística.

La parte teórica la titulamos *Una historia por escribir*, y es un esbozo de las grandes coordenadas del tema. En el capítulo I nos detenemos en el concepto de analfabetismo resaltando cuatro parámetros fundamentales: la *invisibilidad* de los analfabetos por su deseo de pasar desapercibidos y el nuestro de no tener en cuenta su presencia; las *grandes rupturas históricas* en la alfabetización de Occidente desde el alfabeto griego hasta la difusión generalizada de la imprenta; el significado contemporáneo de la *alfabetización funcional* a partir de la existencia de sociedades supuestamente escolarizadas durante varias generaciones; para subrayar finalmente la importancia del *acceso a la información útil* como habilidad más decisoria que el mero acceso a la lectura. El capítulo II es una breve síntesis histórica del analfabetismo en la España contemporánea teniendo en cuenta los niveles estatal, autonómico y provincial, además incluye un sucinto estado de la cuestión bibliográfica. Por último se aporta una amplia bibliografía a nivel internacional y español.

La parte metodológica la titulamos *Valoración de la Fuente Estadística*. El primer capítulo, el III, describe los censos de población de España de 1887 a 1981, diseña una tipología que justifica las opciones estadísticas adoptadas en la elaboración de este Atlas, y detalla los cálculos realizados, básicamente porcentajes, desviaciones estándar y medias. El capítulo IV es un análisis minucioso de los datos del censo de población de 1930, que confirma la valía de la fuente utilizada, a partir de una comparación exhaustiva con una muestra del censo electoral de Barcelona ciudad. Finalmente se incluye una bibliografía actualizada sobre los censos de población de España.

La última parte recoge todas las estadísticas, la cartografía y los gráficos que hacen referencia a la evolución del analfabetismo en España de 1887 a 1981. El capítulo V aporta las estadísticas, que para mayor claridad hemos dividido siguiendo dos criterios sencillos. El primer criterio ha sido el de reflejar la evolución de los resultados de todo el período histórico considerado, es decir, de 1887 a 1981, para los tres niveles territoriales que hemos tenido en cuenta: conjunto estatal, provincias y autonomías. El segundo criterio ha sido el de aportar las estadísticas de cada censo para

todas las provincias y todas las autonomías. Para definir las estadísticas hemos calculado de la población global y de los hombres y mujeres, las cifras de población de 10 y más años, las tasas de analfabetismo y semianalfabetismo, algunos índices de proporcionalidad mujeres/hombres, y algunas medias y desviaciones estándar. También hemos calculado los índices relativos a los valores de 1887 y los porcentajes decenales medios de variación de la población de 10 y más años, de la población analfabeta y de las tasas de analfabetismo. Finalmente, el capítulo VI privilegia las estadísticas básicas del analfabetismo en España a lo largo de estos casi cien años; los *gráficos* y la *cartografía* plasman la evolución de los hombres analfabetos y de las mujeres analfabetas y, para cada uno de los diez censos, a nivel autonómico y provincial, representan las cifras absolutas y los porcentajes de la población analfabeta, global y por géneros.

Analicemos, a continuación, los criterios seguidos en los dos grandes apartados de esta obra, el apartado cuantitativo, las estadísticas, los gráficos y la cartografía, y el cualitativo, básicamente los aspectos conceptuales.

2.1. METODOLOGIA SEGUIDA EN EL APARTADO CUALITATIVO

Para llegar al convencimiento de que históricamente el analfabetismo es una pieza crucial de la sociedad, tuvimos que recorrer varias etapas, hasta llegar quizá a la más decisiva: entrevistarles para potenciar la documentación escrita. Este Atlas, aunque no introduce directamente los resultados de las entrevistas realizadas, nace a partir de dichas entrevistas, es por ello que consideramos necesario introducir en este apartado un somero apunte sobre el procedimiento seguido.

No fue fácil concertar las primeras entrevistas con personas analfabetas, las excusas brotaban en cascada cada vez que intentábamos aproximarnos a ellas por teléfono. Todas se ponían repentinamente enfermas, eran hospitalizadas, estaban paralizadas y no podían abrir la puerta, o partían para un viaje inmediato. Si nos presentábamos directamente en sus casas, no contestaban al teléfono; si lo hacían, no abrían la puerta; y si la abrían, no nos deja-

ban pasar. Fue preciso establecer previamente una serie de relaciones para conseguir acceder a las personas con quienes queríamos dialogar, con el agravante de que, dado el estrecho círculo social en que se mueven, para cada testimonio debíamos iniciar de nuevo la aproximación a través de farmacias, parroquias o de algún vecino casualmente conocido. En ocasiones, estos trámites duraron meses y fue necesario realizar muchos viajes y contactos para llevar a cabo la entrevista, que en determinados casos, podía durar muy pocos minutos.

Finalmente realizamos la primera entrevista con una persona analfabeta: mujer, obrera del sector metalúrgico, afiliada a la CNT y que votó siempre durante la República. Llegamos a la casa y tuvimos suerte; nos atendió el nieto, un chico joven y abierto que había militado en la CNT; su madre nos hizo pasar al pequeño salón-comedor en donde estaba la abuela a quien queríamos entrevistar. Así, en familia, empezamos la entrevista y al poco rato nos dimos cuenta de que nada de lo que hablábamos era coherente. Ibamos a la entrevista muy preparados, sabíamos incluso los nombres y apellidos de las personas que habían compartido su sección de la fábrica, conocíamos su trayectoria electoral y el contenido de los conflictos asamblearios que esta mujer había vivido. Ibamos a la entrevista con el apoyo de nuestro equipo, con la sensación de poder dialogar por fin con un testimonio buscado durante años y, posiblemente por todas estas razones, estábamos en exceso tensos. Nervios que aumentaron a medida que la persona negaba cuanto sabíamos documentalmente y muy especialmente el dato sobre la afiliación sindical y la trayectoria electoral.

Salimos atónitos de este encuentro. Teníamos la impresión de haber trastocado los papeles. La acumulación de mentiras y nuestra exasperación nos habían convertido en una especie de policía que busca una confesión determinada de su testigo. Por otra parte, ninguna de las preguntas tenía sentido dado que no manejábamos los mismos conceptos. Por todo ello en el autobús que debía llevarnos otra vez al centro de la ciudad tuvimos la impresión diáfana de que esta entrevista alteraría los presupuestos de nuestra investigación. Entre todas las características de esta persona sobresalía con fuerza su condición de mujer analfabeta, porque para nuestro diálogo este hecho había sido el decisivo. A pesar de todos los errores que hubiéramos podido cometer en la manera de

presentarnos y preguntar, no nos cupo la menor duda de que nos habíamos encontrado por primera vez frente a una barrera, la de la alfabetización/analfabetismo, para la que no estábamos preparados. Y a partir de este encuentro se produjo, efectivamente, un cambio en nuestra línea de investigación, porque nos pareció que la comprensión de lo que significa ser analfabeto es crucial desde un punto de vista histórico, social y político.

2.2. METODOLOGIA SEGUIDA EN EL APARTADO CUANTITATIVO

2.2.1. La fuente: Los censos de población de España

El censo de población es en la mayoría de los países la única fuente estadística que se erige en universal y periódica en el tiempo, de ahí su importancia para el estudio del analfabetismo desde una perspectiva amplia en los contextos espacial y temporal. Por este motivo este Atlas se basa en el análisis de los datos que facilitan los censos de población de España a partir de 1887. Si bien el primer censo que incluye información relativa al nivel básico de instrucción es el de 1860, segundo de entre los considerados como oficiales, no es hasta el de 1887 que dicha información aparece desglosada por edades; factor éste imprescindible para llevar a cabo cualquier cómputo relativo al analfabetismo, pues únicamente se es analfabeto a partir de una determinada edad que puede variar según los criterios utilizados, pero en ningún caso puede ser inferior a la de escolarización. En España se han elaborado, hasta el momento, un total de catorce censos oficiales de población, concretamente los de 1857, 1860, 1877, 1887, 1897¹, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970 y 1981. El análisis del nivel básico de instrucción requiere su agrupación en tres niveles, el que comprende los censos de 1887, 1900, 1910, 1920 y 1930, un segundo nivel viene definido por el censo de 1940, y finalmente el tercer nivel lo configuran los censos de 1950, 1960, 1970 y 1981.

¹ Del censo de 1897 sólo se llegó a publicar un avance de resultados provisionales; es por ello que no ha sido tenido en cuenta en este Atlas.

El problema crucial para el análisis del analfabetismo, a partir del censo de población, es determinar el grado de fiabilidad de sus datos. De hecho, ninguna otra fuente en España es lo suficientemente afín al censo como para hacer una contrastación global. El censo de población se elabora a partir de los datos recogidos en las cédulas censales, cuestionarios elaborados al efecto; en ellas vienen impresas las preguntas que el ciudadano, normalmente el cabeza de familia, tendrá que contestar; por sí mismo o por medio del agente censal. En ambos casos subyace la posibilidad de engaño; posibilidad que aumenta cuando las preguntas en cuestión hacen referencia a temas conflictivos desde el punto de vista social. No cabe duda que ante preguntas como "¿Sabe leer?", "¿Sabe escribir?" o "¿Sabe leer y escribir?" el analfabeto puede sentirse dispuesto a ocultar una condición que considera como una carencia y, por tanto, valora de manera negativa. Es, pues, más que probable que las cifras censales de analfabetismo se sitúen considerablemente por debajo de las reales.

Esta hipótesis viene corroborada en su manifestación más extrema por las cifras que a nivel estatal se deducen a partir de los datos facilitados por el censo de 1970; cuando éstos son contrastados con los que nos ofrece *la estadística militar* de reclutamiento de dicho año se observa una notoria disimilitud. Así, mientras que el porcentaje de analfabetos varones con edades comprendidas entre los 20 y 24 años que nos facilita el censo asciende al 2%, el porcentaje de reclutas analfabetos se eleva al 10%. Una posible ventaja de las estadísticas militares de reclutamiento, en relación con los datos facilitados por los censos de población, es quizás su mayor objetividad. Los datos militares se obtienen a partir de cuestionarios preparados al efecto que tendrán que ser cumplimentados personalmente por el recluta a su ingreso en el centro de instrucción y reclutamiento. Desde esta perspectiva el analfabetismo es relativamente fácil de detectar, con la gran ventaja de que difícilmente hay cabida para la ocultación.

No obstante, la gran disimilitud entre las estadísticas censales y las militares de 1970 se reduce considerablemente en las otras que hemos podido contrastar. Así, si se compara la tasa de analfabetismo que se desprende del último de los censos analizados, el de 1981, con la que se desprende del Anuario Estadístico militar de dicho año, se observa una diferencia mucho menor: un 1% de

analfabetismo censal frente a un 2% de *analfabetismo militar*. Si retrocedemos en el tiempo se observa a partir de 1960 una paulatina reducción de las diferencias, de tal manera que la tasa censal se aproxima cada vez más a la militar, hasta igualarla en 1920 y, finalmente, invertir la tendencia, situándose por debajo de ésta en 1910.

Esta inversión de la tendencia sugiere la posibilidad de que ante preguntas de la cédula censal relativas al analfabetismo, el factor engaño pese menos cuanto más nos alejemos en el tiempo; quizás por el progresivo deterioro del término *analfabeto* en una sociedad cada vez más alfabetizada. Una corrección posible sería aumentar las cifras de analfabetos y analfabetas, aunque es difícil precisar en qué proporción debería hacerse, ya que la ocultación depende de varios factores sociales. En este Atlas no se ha corregido el *factor engaño*, por lo que nos referimos siempre a las que creemos que son las cifras *mínimas* de analfabetismo; téngase en cuenta que el analfabetismo real es siempre superior al oficial. De todas maneras, este hecho que se da en todos los países no tiene por qué impedirnos el análisis de los datos, entre otros motivos porque, como veremos, contrastándolos con el censo electoral se puede verificar un elevado grado de fiabilidad.

2.2.2. Los censos de población de España y el nivel básico de instrucción

La fuente censal española se define, en parte, por su marcada heterogeneidad. Cinco son, a nuestro entender, los factores que diferencian los respectivos censos entre sí por lo que al nivel básico de instrucción respecta: el desglose por edades de la población, el tratamiento del semianalfabetismo, la población que queda excluida de los cómputos, la manera de realizar el recuento, y el tratamiento dado a las Posesiones Africanas. Ha sido objetivo prioritario de este Atlas proceder a la unificación de criterios al objeto de que las estadísticas calculadas respondan a pautas, en la medida de lo posible, homogéneas. Esta unificación de criterios se ha concretado en los puntos que a continuación exponemos.

a) *La edad*

En esta obra se ha adoptado para todos los censos analizados los 10 años como límite de edad mínima a partir de la cual una persona puede ser considerada analfabeta. Por una parte, se siguen las consideraciones de la UNESCO en el sentido de que hay que excluir de todo cómputo a la población de edad inferior a la de escolarización y, por otra, se mantiene la unidad en el bloque de análisis entre 1887 y 1981, ya que a partir de 1950 éste es el criterio censal adoptado. Entre 1950 y 1981 todos los datos censales relativos al analfabetismo vienen referidos a la población de 10 y más años de edad. Este criterio se ha hecho extensivo a los seis censos precedentes para facilitar una comparación diacrónica.

b) *El semianalfabetismo*

A partir de 1940 desaparece la categoría censal de semianalfabeto, entendiendo por tal la persona que sabe leer pero no escribir. Desde este momento el término analfabeto englobará tanto a aquellas personas que no sepan leer ni escribir como a aquellas que únicamente sepan leer. El factor escritura será el único a tener en cuenta para determinar el nivel básico censal de instrucción. También al objeto de unificar estadísticas hemos optado por hacer extensivo este criterio a los censos anteriores; así, entre 1887 y 1930 hemos considerado analfabetas tanto aquellas personas que el censo clasifica así como aquellas que clasifica como semianalfabetas; para ello ha bastado con sumar los efectivos de ambas categorías. Por tanto, en este Atlas conviene no perder de vista que cuando las estadísticas emplean el término *analfabeto* hacen referencia al conjunto de analfabetos y semianalfabetos.

c) *La población de la que no consta el nivel básico de instrucción*

Entre 1887 y 1930 aparece en el censo de población un grupo de personas de las que se desconoce el nivel básico de instrucción; grupo que a nivel estatal oscila entre el 0.1 y el 1.3% de la población de 10 y más años, y que a partir de 1940 deja de aparecer en

la estadística censal. En relación a cómo proceder con este colectivo para llevar a cabo un estudio estadístico sobre el analfabetismo la UNESCO a mediados de siglo ofrecía una doble solución: bien omitir dicha población de todo cálculo, bien repartirla proporcionalmente entre los diversos niveles de instrucción; la elección de uno u otro método no tiene por qué influir en el valor de las diferentes tasas de analfabetismo, ya que lo único que variará serán las cifras absolutas de analfabetos. De todas maneras, en el caso de España nos movemos siempre a nivel de diferencias poco significativas.

En este Atlas se ha optado por prescindir de la población de la que no consta el nivel básico de instrucción, porque dicha omisión no afecta al valor de las tasas calculadas, y consideramos que es mejor dar cifras que se basen en el recuento directo. Nos encontramos ante un grupo humano marginal, en el que el analfabetismo seguramente incidirá con mayor fuerza que en el resto de la población. No tiene sentido, pues, apelar a la proporcionalidad.

d) Equiparación de estadísticas

Para poder equiparar las estadísticas que ofrece el censo de población se ha creado un banco de datos único con las variables siguientes: provincia, autonomía, población, población de la que no consta el nivel básico de instrucción, población de 10 y más años, analfabetos, semianalfabetos, alfabetizados, y población de 10 y más años de la que no consta el nivel básico de instrucción. La heterogeneidad de la fuente censal española a lo largo del período estudiado, entre 1887 y 1981, comporta que haya casos en que se carezca de los datos de alguna o algunas de estas variables; cuando esto ha ocurrido se han calculado dichos datos a partir de los de las variables complementarias, aunque en alguna ocasión se han omitido por ausencia de información. Las variables provincia, autonomía, población, población de 10 y más años, y analfabetos han sido extraídas directamente de los diez censos, de 1887 a 1981. La variable población de 10 y más años de la que no consta el nivel básico de instrucción y la variable semianalfabetismo sólo aparecen en los cinco primeros censos, de 1887 a 1930. De esta manera hemos trabajado con un banco de datos unificado, lo que ha

permitido hacer un tratamiento en conjunto de toda la información de los censos; con ello se ha intentado superar, en la medida de lo posible, las limitaciones derivadas de la heterogeneidad de la fuente censal.

e) *Las posesiones africanas*

Las posesiones españolas en Africa han variado sensiblemente en el período comprendido entre 1887 y 1981; diferencias territoriales que se traducen directamente en las cifras de analfabetismo que se deducen de los distintos censos de población. Ante este hecho cabe preguntarse si resulta conveniente incluir estas posesiones al realizar un estudio sobre la evolución del analfabetismo a lo largo de estos años. Varios son los elementos a tener en cuenta: su población y el peso relativo de ésta en el conjunto estatal, el factor territorial y su variabilidad a lo largo de este período, y el factor censo. Analicemos este último aspecto. En la mayoría de las ocasiones los censos no recogen la información relativa a la totalidad de las posesiones, las hay que debido a cuestiones de carácter técnico quedan excluidas de todo cómputo. El concepto *España* en relación con estas posesiones no presenta rasgos de uniformidad. En 1940 y 1950 son consideradas realidad exógena, por lo que se computan aparte; en el resto de los censos entran a formar parte de los cómputos estatales. Estamos ante criterios diferentes, el que de forma implícita considera las posesiones africanas únicamente como zonas de soberanía y el que las considera España.

Incluir las posesiones implica básicamente trabajar en base a los criterios censales, con lo que podríamos denominar *España censada* (el territorio que ha sido considerado España en cada uno de los censos), y, por tanto, con un territorio no homogéneo a lo largo de los diez censos, con los problemas que de ello se derivan al pretender realizar comparaciones intercensales. No incluir las posesiones supone prescindir de los criterios censales, centrando el trabajo en los datos relativos a la Península y a los dos archipiélagos y conseguir, por tanto, homogeneidad a nivel territorial. Dada la falta de uniformidad en los criterios censales para definir el marco territorial de las posesiones africanas, y la variación en su número derivada del paso de casi cien años, es poco aconsejable

incluir las en los cálculos si lo que se pretende es trabajar desde la perspectiva de la homogeneidad. Conseguir un marco de análisis territorial uniforme comporta necesariamente prescindir de los datos relativos a las posesiones africanas; es por ello que en este Atlas dicho marco ha quedado circunscrito a la Península y a los archipiélagos balear y canario.

2.2.3. El tratamiento estadístico de los censos de población de España

El tratamiento estadístico de los datos de los censos de población de España que se hace en este Atlas se estructura en tres niveles, el de las cifras absolutas, el de los porcentajes, y el de las medidas estadísticas.

a) Cifras absolutas

Los datos censales relativos al nivel básico de instrucción vienen referidos a tres categorías distintas de población: de 1887 a 1950 a la población de hecho, en 1960 a la "*residente habitual*", y en 1970 y 1981 a la población de derecho. Las variaciones existentes a nivel cuantitativo en la población resultante según sea el concepto considerado son pequeñas y, por lo tanto, estadísticamente no significativas.

El conjunto de población de 10 y más años ha constituido la base de análisis de este Atlas ya que se ha adoptado el criterio de considerar analfabeta sólo a la persona que haya cumplido los 10 años. A nivel estadístico se ha calculado dicha población, y ha sido en base a ella que se han llevado a cabo los cálculos relativos al nivel básico de instrucción. El colectivo de la totalidad de la población ha sido tenido en cuenta sólo como mero marco de referencia, ya que en cada período se ha ofrecido el peso de la población de 10 y más años en relación con la totalidad de la población censada.

En este Atlas se ha procurado siempre acompañar las cifras globales obtenidas con las relativas a los hombres y mujeres, tanto si se trata de variables estrictamente demográficas, población y po-

blación de 10 y más años, como si se trata de variables relativas al nivel básico de instrucción. Dadas las sensibles diferencias observadas en las cifras de analfabetismo se ha cuidado al máximo ofrecer un claro desglose entre las relativas a la población masculina y las relativas a la población femenina.

Tal como se ha indicado, en esta obra se considera analfabeta tanto aquella persona que no sabe ni leer ni escribir como aquella que únicamente sabe leer. Para proceder al cálculo de la población analfabeta nos hemos limitado a sumar los colectivos censales catalogados como analfabetos (personas que declaran no saber leer ni escribir) y los catalogados como semianalfabetos (personas que declaran saber leer pero no escribir). Además, damos las cifras de población semianalfabeta, tanto por criterios de carácter metodológico como por el hecho de no olvidar la importancia sociocultural del semianalfabetismo.

b) Porcentajes

En este Atlas se dan porcentajes estatales, autonómicos y provinciales de los diez censos de 1887 y 1981: tasa de analfabetismo neto (población analfabeta respecto de la población de 10 y más años) global y por géneros, tasa de semianalfabetismo neto (población semianalfabeta respecto de la población de 10 y más años) global y por géneros, porcentaje de la población de 10 y más años respecto del total de población, y porcentaje relativo a la distribución por géneros de la población analfabeta, la semianalfabeta, la global, y la de 10 y más años.

c) Medidas estadísticas

Se ha calculado, también, la desviación estándar y la media de los valores de las tres variables que han servido de base para la elección de las tramas utilizadas en la elaboración de la cartografía: cifras absolutas, porcentajes e índices de proporción entre los hombres y las mujeres, variables todas ellas relativas a la población analfabeta. A partir de la interacción de estas dos medidas es-

tadísticas hemos estructurado significativamente los valores de las variables consideradas.

3. Resultados

3.1. EL NIVEL ESTATAL

3.1.1. La disminución del analfabetismo

Un primer factor a considerar en el análisis cuantitativo del analfabetismo en la España contemporánea es su considerable descenso relativo y absoluto. En 1803, a partir de las estimaciones de Moreau de Jonnes, se cifra en un 94% el índice de personas que no sabían escribir respecto de la totalidad de la población (incluidos niños en edad inferior a la de escolarización); en 1860 el porcentaje de analfabetos, incluidos quienes sólo saben leer, se sitúa en un 80%.

A partir de 1887 se observa una disminución constante del analfabetismo, tanto de sus cifras absolutas como de sus porcentajes: de casi nueve millones de analfabetos se pasa a dos millones en 1981 y, a nivel de porcentajes el llamado *analfabetismo neto*, es decir, el de la población de 10 y más años de edad, pasa del 65% en 1887 al 6% en 1981. Estas cifras suponen para el período comprendido entre 1887 y 1981 unas tasas medias de disminución decenal de un 15% absoluto y de un 22% relativo, descenso considerable que supera sensiblemente el 9% de la tasa media de incremento decenal de la población de 10 y más años de edad.

Varios autores han hecho mención al descenso del analfabetismo en España. Sin duda el tema del descenso ha sido prioritario cuando se ha tratado de estudios que analizan el problema del analfabetismo desde una perspectiva cronológica. Ya Luzuriaga hizo referencia, aunque con cautela, al "*proceso de desaparición*" de la falta de instrucción básica para el período comprendido entre 1860 y 1920. Casi la totalidad de autores que trabajaron sobre el tema en la década de los años cincuenta, Guzmán Reina, Gil Carretero y Rodríguez Garrido, Cerrolaza, Bragulat, tuvieron en cuenta dicha disminución, máxime cuando el país se encontraba en

plena fiebre alfabetizadora. Generalmente referida a la primera mitad del siglo veinte dicha disminución era analizada tanto a nivel global, como para los hombres y las mujeres, y por edades. Fueron Gil Carretero y Rodríguez Garrido quienes introdujeron en sus análisis, siguiendo el ejemplo de la UNESCO, el concepto de *tasa media de disminución decenal*, elemento útil para intentar cuantificar el descenso del analfabetismo desde un criterio comparativo. En la década de los años setenta, Samaniego también hizo referencia a la disminución observada en los índices de analfabetismo hasta 1930. En los años ochenta ha sido Clara Eugenia Núñez quien ha incidido en dicha evolución para el período que se cierra en 1920; y, finalmente, en 1990 Viñao Frago ha abarcado en su análisis el período comprendido entre 1860 y 1981.

En este Atlas también queda patente el descenso en términos cuantitativos del analfabetismo español hasta 1981, tanto a nivel estatal como en los niveles provincial y autonómico. Las diferentes tablas numéricas, gráficos y mapas dan con detalle el ritmo de dicho descenso. Así, por ejemplo, de las máximas de 1887, ocho millones ochocientos mil analfabetos para el conjunto del Estado, de los cuales casi dos millones se concentraban en Andalucía a nivel regional, y más de cuatrocientos mil en Valencia a nivel provincial, se ha pasado en el censo de 1981 a menos de dos millones de analfabetos en el conjunto estatal, algo más de seiscientos mil en Andalucía, y a una máxima provincial de casi doscientos mil en Barcelona. Por lo que a los porcentajes respecta, a nivel estatal se ha pasado de un 65% de analfabetos en 1887 a un 6% en 1981. A nivel autonómico el porcentaje máximo de analfabetismo en 1887 se dio en Canarias, un 80%, mientras que en 1981 el porcentaje máximo se dio en Andalucía y Extremadura, con un 12%. A nivel provincial el porcentaje máximo de analfabetismo en 1887 se vivió en Almería con un 84%, y en 1981 en Jaén con un 15%.

3.1.2. Analfabetismo masculino y analfabetismo femenino

En España, como en otros países, el analfabetismo es un fenómeno que incide más intensamente sobre las mujeres que sobre los hombres. Todos los autores consultados coinciden en señalar el mayor peso del analfabetismo femenino; si bien algunos, como

Joaquim Capellades, matizan las diferencias al hacer notar que la mujer posiblemente confiesa más fácilmente su analfabetismo. El secular rol de dependencia de la mujer, unido a una de sus consecuencias lógicas, el menor equipamiento escolar a ella dedicado hasta la implantación de la escuela mixta, ayuda a explicar su menor grado de alfabetización.

Casi tres millones y medio de hombres analfabetos en 1887, el 52% de la población masculina de 10 y más años, quedan reducidos a poco más de dos millones en 1930 (24%) y, finalmente, a algo más de quinientos mil en 1981 (4%). Más de cinco millones de mujeres analfabetas en 1887, poco menos de cuatro en 1930 y casi un millón y medio en 1981, 77%, 40% y 9%, respectivamente, de la población femenina de 10 y más años, configuran a grandes rasgos la realidad cuantitativa del analfabetismo en España. Una realidad definida por una sensible diferencia entre los hombres y las mujeres que, además, aumenta con el paso del tiempo. La *tasa media de disminución decenal* del analfabetismo para el período comprendido entre 1887 y 1981 es favorable a los hombres en cinco puntos a nivel de cifras absolutas y en cuatro puntos a nivel de porcentajes.

No es cierta, pues, la opinión generalizada que sostiene que el ritmo de descenso del analfabetismo femenino ha sido superior al masculino (Luzuriaga, Guzmán Reina, Gil Carretero y Rodríguez Garrido, Samaniego). Téngase en cuenta que los autores citados han cuantificado el ritmo de descenso por medio de una simple resta; al sustraer los valores finales de los períodos considerados de los valores iniciales no han tenido en cuenta las diferencias de partida entre los hombres y las mujeres, algo imprescindible para establecer conclusiones. No es comparable un descenso de un millón de efectivos de una cifra originaria de cinco millones que de una cifra de dos; algo tan obvio, si no se tiene en consideración, puede generar la falsa conclusión de que las diferencias entre los hombres y la mujeres a nivel de alfabetización tienden a desaparecer. Nada más alejado de la realidad. Así, a pesar de que los veinticinco puntos que separan a las analfabetas de los analfabetos en 1887 quedan reducidos a cinco en 1981, paradójicamente la diferencia en términos reales casi se duplica: se pasa de un *índice de proporcionalidad* referido a los porcentajes de 1,5 analfabetas por analfabeto a un índice de 2,5 analfabetas por analfabeto.

Entre 1887 y 1940 las diferencias entre los hombres y las mujeres a nivel de índices se mantienen entre 1,4 y 1,6 analfabetas por analfabeto; a partir de 1950, momento en que el analfabetismo afecta ya a menos del 20% de la población española de 10 y más años, estas diferencias empiezan a crecer: 1,8 en 1950, 2,0 en 1960, 2,4 en 1970 y, finalmente, 2,5 en 1981. Por tanto, a medida que descende el peso del analfabetismo en el conjunto del cuerpo social, mayor es la diferencia que separa a las mujeres de los hombres, y por tanto mayor es la marginación cultural de la mujer. La sociedad analfabeta parece ser, por lo que a nivel básico de instrucción se refiere, más igualitaria que la sociedad alfabetizada; habría que prescindir por completo de estas cifras para afirmar que las diferencias observadas no son más que el reflejo de una mayor tendencia masculina a la ocultación de la propia condición de analfabeto. No cabe duda que éste es un factor a tener en cuenta para valorar las diferencias, pero tampoco cabe olvidar que esta misma tendencia a la ocultación puede haber sido vivida por las mujeres.

3.2. LOS NIVELES PROVINCIAL Y AUTONÓMICO

3.2.1. Análisis provincial

Del análisis de las tasas de analfabetismo de las diferentes provincias españolas entre 1887 y 1981 se deduce que éste es un fenómeno marcadamente estructural: de las cuarenta y nueve provincias españolas (Canarias ha sido considerada provincia única) treinta y ocho se mantienen permanentemente por encima o por debajo de la tasa estatal de analfabetismo. Además, de las once cuya posición fluctúa en relación a dicha tasa, tres (Cádiz, Pontevedra y Teruel) mantienen su posición en nueve de los diez censos considerados. De entre las once provincias *fluctuantes* en siete se observa una fuerte concentración geográfica (totalidad de las provincias gallegas y aragonesas), en las cuatro restantes (Cádiz, Lérica, Tarragona y Valencia) la concentración es considerable, pues todas ellas están situadas en la vertiente mediterránea peninsular.

De las treinta y ocho provincias *estructurales* veinte lo son por defecto, por sus tasas de analfabetismo permanentemente por

debajo de la media estatal, y dieciocho por exceso, por sus tasas de analfabetismo permanentemente por encima; presentando, también, una ubicación geográfica marcadamente homogénea. Las que se mantienen por encima de la media estatal se ubican, todas ellas, por debajo de la línea imaginaria que uniría el extremo norte de Cáceres con Castellón. Estamos, por lo tanto, refiriéndonos a la mitad sur Peninsular, con inclusión del archipiélago canario. Las veinte que se mantienen por debajo de la tasa estatal se ubican, todas ellas, en la mitad norte peninsular. Forman dos superficies compactas: una grande, a manera de cuadrado, cuyos vértices vienen marcados por Asturias y Navarra al norte y Guadalajara y Salamanca al sur, que abarca Guadalajara, la totalidad de las provincias castellano-leonesas, Asturias, Cantabria, las tres provincias vascas, y Navarra; la segunda superficie, mucho más reducida, corresponde al extremo nororiental de la Península, es decir, Gerona y Barcelona.

El analfabetismo es, pues, un fenómeno que en España afecta de forma muy particular a las provincias meridionales. A esta realidad han hecho referencia la mayor parte de los autores consultados. Casi todos lo han explicado en función de su estructura agraria de carácter marcadamente latifundista, ya sea de forma directa como Gil Carretero y Rodríguez Garrido o indirecta por sus consecuencias, para Guzmán Reina una marcada dispersión demográfica, para Cerrolaza y Samaniego profundas desigualdades en la distribución de la renta. El análisis provincial del analfabetismo en España presenta una fuerte dispersión a nivel de cifras. Así, por ejemplo, en 1887 en porcentajes las diferencias alcanzan casi los 50 puntos, en 1930 más de 40, y en 1981 más de 10. De estas diferencias se han hecho eco, en su día, la mayor parte de los autores que han trabajado sobre el analfabetismo en España. Gil Carretero y Rodríguez Garrido observaban respecto a los datos de 1950 que *"Junto a provincias en las que el analfabetismo está casi extinguido (...) existen otras con coeficientes superiores al 30"*. Paralelamente, y para el mismo año, Cerrolaza empleaba el término *"dispersión enorme"* para calificar la realidad estadística a nivel provincial. Sólo en el marco regional se rompe la dispersión a nivel de valores provinciales, tal como el mismo Cerrolaza indicaba *"...la distribución del analfabetismo (por provincias) se da, en general, con valores análogos dentro de cada región"*.

Por lo que a su evolución respecta, el analfabetismo a nivel provincial presenta una clara tendencia a la baja. En todas las provincias españolas la tasa de analfabetismo de 1981 es inferior a la de 1930 y ésta inferior a la de 1887. En muy contadas ocasiones una tasa provincial es superior a la que se deduce del censo precedente; en ningún caso si dicha tasa es superior al 10%. Donde no se detecta una evolución tan marcadamente regular es en el ámbito de las cifras absolutas. Aunque en todas las provincias los efectivos analfabetos de 1981 son inferiores a los de 1887, algo de por sí positivo pues muchas veces el aumento de población comporta a su vez un aumento en el número de analfabetos, si fragmentamos el período analizado esta disminución no se detecta en todas las provincias. Por ejemplo, en 1930 en Canarias, Ciudad Real y Jaén las cifras de analfabetos censados superan a las de 1887.

Los fenómenos migratorios pueden producir en las provincias receptoras la reducción del ritmo de descenso e incluso la estabilización de la tasa de analfabetismo, pero rara vez se observa un aumento de dicha tasa; Barcelona es una clara muestra de ello. En la década de los sesenta a pesar de que su número de analfabetos aumentó en casi cuarenta y dos mil personas, la tasa se mantuvo invariable en un 6%; previamente, en la década de los veinte, período también de claro signo inmigratorio para la provincia, a pesar de haberse observado un incremento del colectivo analfabeto de más de cinco mil personas, el peso relativo del analfabetismo había continuado su trayectoria descendente, 24% en 1920, 18% en 1930. De entre las seis provincias que entre 1960 y 1970 vieron aumentar el analfabetismo en términos absolutos (Alava, Asturias, Barcelona, Guipúzcoa, Madrid y Vizcaya), en tres, Alava, Madrid y Vizcaya, la tasa de analfabetismo se redujo, en otras dos, Barcelona y Guipúzcoa se mantuvo, y en sólo una, Asturias, aumentó.

3.2.2. Análisis autonómico

Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Extremadura y Murcia, a lo largo del período comprendido entre 1887 y 1981, constituyen a nivel autonómico *la España analfabeta*: sus tasas de analfabetismo se mantienen siempre por encima de la media estatal. Baleares y el País Valenciano pueden ser incluidas en dicho

conjunto a pesar de que en algunos censos sus tasas de analfabetismo coinciden con la media. Estas siete autonomías constituyen el sur peninsular. Aragón y Galicia configuran *la España de transición*, pues la posición de ambas autonomías en relación a la media estatal oscila según los censos.

Asturias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Madrid, Navarra, País Vasco, y la Rioja, autonomías situadas todas ellas en el norte peninsular, configuran a lo largo de estos casi cien años *la España alfabetizada*; una España constituida por dos núcleos geográficos, el central (Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, Rioja, Castilla y León, y Madrid) y el oriental (Cataluña).

Un análisis del analfabetismo español desde la perspectiva autonómica requiere, para obtener una visión de conjunto, a nuestro entender, posicionar cada autonomía respecto a las demás en función de su tasa de analfabetismo.²

Andalucía*:

Se sitúa entre el primero (de 1950 a 1970) y el quinto lugar (de 1887 a 1900) en el *ranking* del analfabetismo. Desde 1950 se encuentra entre las dos autonomías más analfabetas.

Aragón**:

Se sitúa entre el noveno (de 1887 a 1960) y el décimo lugar (1970 y 1981). Hasta 1910 su tasa de analfabetismo se sitúa por encima de la media estatal, en 1920 coincide con la media, y a partir de 1930 se mantiene por debajo.

Asturias***:

Situada entre el décimo (1920) y decimoséptimo -último- lugar (1950).

Baleares*:

Entre el primero (1900) y el octavo lugar (1940). Desde 1950 se mantiene en sexta posición. En 1940 y 1960 su tasa de analfabetismo iguala la media estatal.

2 * España analfabeta; ** España de transición; *** España alfabetizada.

Canarias*:

Entre el primero (1887, 1910, 1920 y 1930) y quinto lugar (1970 y 1981). Hasta 1940 se encuentra entre las dos autonomías más analfabetas.

Cantabria*:**

Entre el decimosexto –penúltimo– (1887, 1900, 1950 y 1960) y decimoséptimo –último– lugar (1910, 1920, 1930, 1940, 1970 y 1981), por tanto, siempre ha estado situada entre las dos autonomías más alfabetizadas.

Castilla y León*:**

Entre el doceavo (1910, 1930, 1940, 1960, 1970 y 1981) y el catorceavo lugar (1887).

Castilla-La Mancha*:

Entre el segundo (1970) y el octavo lugar (1887 y 1900). A partir de 1920 se encuentra entre las cinco autonomías más analfabetas.

Cataluña*:**

Entre el noveno (1970 y 1981) y el onceavo lugar (1920), ocupando, en los siete censos restantes la décima posición.

Extremadura*:

Entre el primero (1981) y el séptimo lugar (1887 y 1900). A partir de 1930 se sitúa entre las tres autonomías más analfabetas.

Galicia:**

Entre el sexto (1887 y 1900) y el octavo lugar (de 1910 a 1930 y de 1950 a 1970). Siempre por encima de la media estatal a excepción del período comprendido entre 1950 y 1970 (en 1950 y 1960 por debajo; en 1970 coincide con la media).

Madrid*:**

Entre el onceavo (1970 y 1981) y el decimoséptimo –último– lugar (1887 y 1900).

Murcia*:

Entre el primero (1940) y el quinto lugar (1950 y 1960). Hasta 1940 se encontraba entre las tres autonomías más analfabetas.

Navarra*:**

Entre el doceavo (1887) y el quinceavo lugar (1970 y 1981).

País Valenciano*:

Entre el cuarto (de 1887 a 1910) y el octavo lugar (1981). En 1950, 1960 y 1981 su tasa de analfabetismo iguala la media estatal.

País Vasco*:**

Entre el treceavo (1887) y el decimoséptimo —último— lugar (1960). Desde 1900 se encuentra entre las tres autonomías más alfabetizadas.

La Rioja*:**

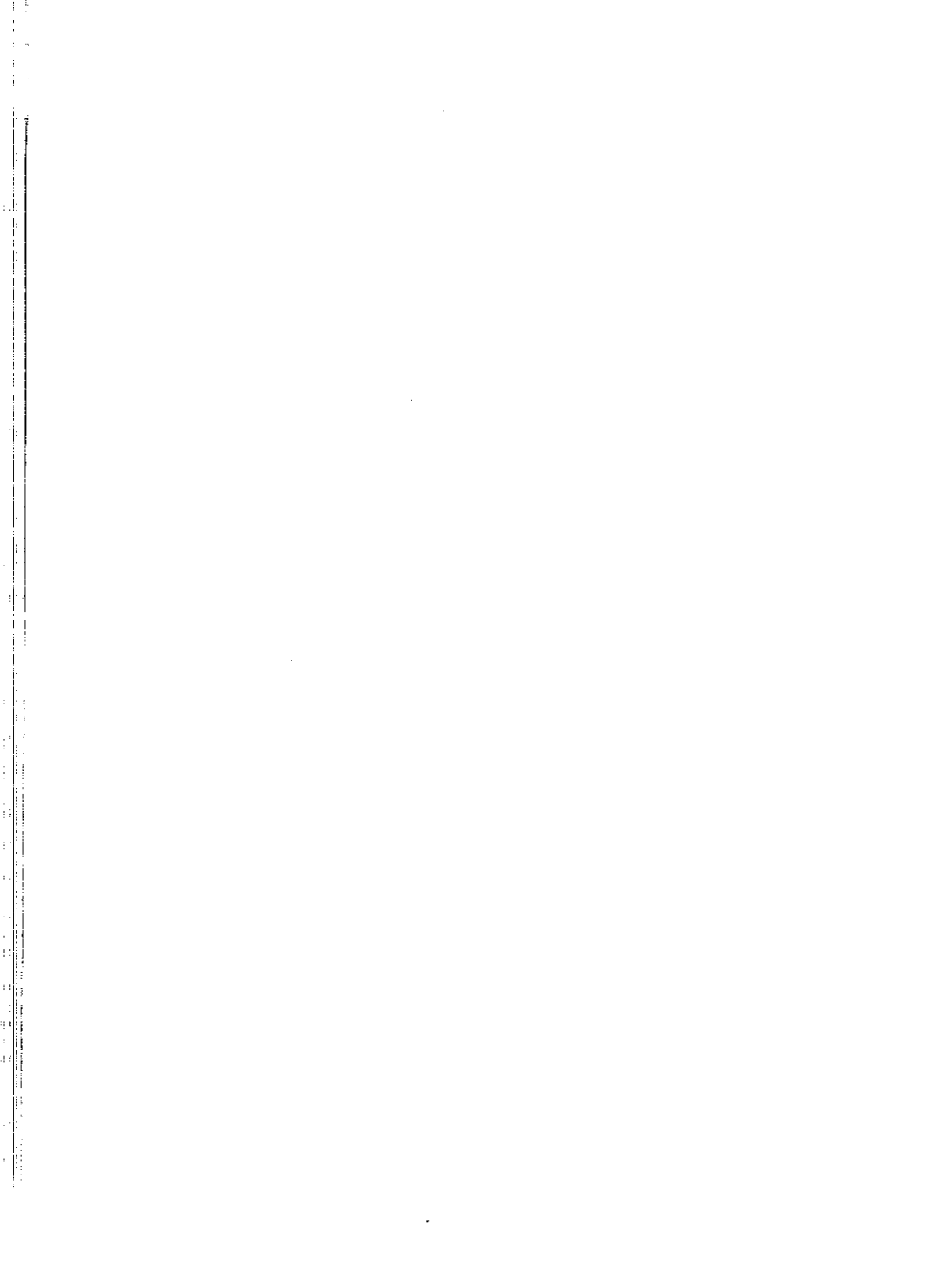
Entre el onceavo (en 1910 y de 1930 a 1960) y el quinceavo lugar (1887).

A partir de esta clasificación llegamos a la conclusión de que siete son las autonomías en las que se aprecia una evolución a largo término positiva (Aragón, Baleares, Canarias, Murcia, Navarra, el País Valenciano, y el País Vasco). En seis la evolución observada puede ser considerada negativa (Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura y Madrid). La estabilidad es la nota definitoria de Cantabria. De poco definida puede ser calificada la evolución de Asturias, Galicia y la Rioja.

A nivel absoluto, las cifras de analfabetismo oscilan entre los casi dos millones de analfabetos censados en Andalucía en 1887 y los seis mil censados en la Rioja en 1981; a nivel de porcentajes, las tasas oscilan entre el 80% de Canarias en 1887 y el 2% de Asturias, Cantabria, Navarra y el País Vasco en 1981. La tendencia evolutiva que se observa es marcadamente descendente, si bien a nivel absoluto se detectan algunas irregularidades, sobre todo hasta 1920. Estas irregularidades se centran básicamente en la que hemos denominado *España analfabeta*. Así, y por orden alfabético, el número de analfabetos de Andalucía aumenta de 1900 a 1920, el

de Canarias de 1887 a 1920, el de Castilla-La Mancha de 1887 a 1910, el de Extremadura de 1887 a 1920, el de Murcia de 1887 a 1910, y el del País Valenciano de 1900 a 1910.

Creemos que la explicación de este fenómeno radica básicamente en una estructura socioeconómica arcaica, donde la alfabetización carece de funcionalidad para una mayoría de la población; es por ello que el aumento constante de población desborda los avances en materia de alfabetización. Durante este período que llega hasta 1920 sólo en una autonomía de la *España alfabetizada* se observa un incremento en el número de analfabetos, es el caso de Madrid entre 1900 y 1910. A partir de 1920, especialmente entre 1950 y 1970, se observa un cierto incremento del número de analfabetos en Asturias, Cataluña, Madrid y el País Vasco; todas ellas, autonomías de la *España alfabetizada*, ven aumentar el peso del analfabetismo a raíz de la corriente migratoria que reciben. A nivel de porcentajes, y para todo el período comprendido entre 1887 y 1981, las cifras tienden a la baja, sobre todo hasta el nivel del 8%, ya que por debajo de esta tasa se observa alguna coyuntura de estancamiento e, incluso, de regresión. Dos Españas, la alfabetizada y la analfabeta, norte y sur geográfico respectivamente; su existencia marca todo estudio a largo plazo cuando se incide en los niveles provincial y autonómico.



PROPUESTA DE EVALUACION EN FISICA Y ANALISIS DE LA EVALUACION HABITUAL

(Segundo premio de Investigación Educativa)¹

*Manuel Alonso Sánchez²
Daniel Gil Pérez³
Joaquín Martínez Torregrosa⁴*

1. Presentación

La creciente preocupación por una mejora efectiva de la enseñanza y, en particular, de la enseñanza de las ciencias ha derivado en abundante investigación durante las últimas décadas. Del estudio iniciado a finales de los años 70 sobre las ideas intuitivas de los alumnos (Viennot, 1976; Gilbert y Watts, 1983; Driver y Erikson, 1983; Osborne y Wittrock, 1983) se ha pasado a realizar propuestas didácticas para producir el aprendizaje significativo de los conceptos científicos, en el marco de las orientaciones constructivistas que constituyen hoy, sin duda, el modelo emergente en ciencias (Linn, 1987; Novak, 1988).

1 Compartido.

2 Instituto de F.P. "Virgen del Remedio" de Alicante.

3 Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Valencia.

4 Programa de Reforma de la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Comunidad Valenciana.

En esta situación de cambio de paradigma didáctico, parece muy importante que estos profundos cambios producidos en la manera de concebir el aprendizaje, la enseñanza y —por tanto— el papel del profesor, sean acompañados por un cambio similar en la evaluación. Ello resulta, sin duda, necesario desde una concepción global de la Didáctica en la que los diversos aspectos implicados han de estar fuertemente interrelacionados (Viennot, 1989), por lo que no es extraño que una de las conclusiones del congreso de investigadores sobre la enseñanza de las ciencias celebrado en la Universidad de Berkeley en 1986 fuera advertir de la necesidad de realizar propuestas evaluadoras coherentes con las concepciones actuales sobre el aprendizaje, sin las cuales no puede considerarse consolidado el cambio curricular a que estamos asistiendo (Linn, 1987).

Esta conclusión no es en absoluto exagerada, si tenemos en cuenta que es precisamente la evaluación la actividad de la enseñanza que muestra de forma más clara a qué se da importancia, por lo que numerosos estudios han puesto de manifiesto su enorme influencia sobre la actividad de profesores y alumnos, es decir, sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Baste decir, en este sentido, que los alumnos llegan a distribuir su tiempo de estudio y sus esfuerzos por aprender en función del contenido que esperan en los exámenes (Keislar, 1961) y los propios profesores se ven fuertemente condicionados en el modelo de enseñanza a utilizar por las pruebas exteriores (selectividad, ...) al sentirse "obligados" a preparar a sus alumnos para la superación de las mismas (Hoyat, 1962).

Nuestra contribución se inscribe dentro del modelo de enseñanza por investigación (Gil, 1986) que concibe el aprendizaje científico como un proceso activo de construcción de significados (Driver, 1986; Driver y Bell, 1986) que precisa de un cambio conceptual metodológico y actitudinal del que aprende (Posner, Strike, Hewson y Gerzog, 1982; Gil y Carrascosa, 1985a; Hashweh, 1986; Hewson, 1990). Este modelo de enseñanza de las ciencias ha mostrado su fecundidad en trabajos que muestran una nueva manera de concebir el currículum y estructurar las actividades en el aula con el fin de que los alumnos (re)construyan conocimientos (por ejemplo: Furió y Gil, 1978; Driver y Oldham, 1986; CLIS, 1987; Giordan, 1987; Cañal y Porlan, 1987; Gil y Martínez Torregrosa, 1987) e implican profundos cambios en los diversos aspectos di-

dáticos. A este respecto, hemos abordado ya en trabajos anteriores aspectos tales como el modo de introducir los conceptos (Gil y Carrascosa, 1985), de realizar los trabajos prácticos (Gené y Gil, 1982; Gil y Payá, 1982b) y de resolver los problemas (Gil y Martínez Torregrosa, 1987a).

Aquí nos proponemos, pues, acompañar estos avances de un estudio sobre el aspecto evaluador, planteándonos los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué características debería tener un proceso de evaluación para ser coherente con los hallazgos actuales de la investigación educativa sobre el aprendizaje y la enseñanza de la Física y la Química?
2. ¿En qué medida la evaluación habitual posee las características que —según el análisis anterior— debería tener para impulsar el aprendizaje significativo?
3. ¿Será posible implementar, a partir del análisis teórico realizado, un sistema de evaluación que contribuya más eficazmente que el habitual a impulsar y mejorar el proceso de aprendizaje, ayudando al cambio conceptual, metodológico y actitudinal de profesores y alumnos?

Como resultado de la profundización en las tres cuestiones planteadas, podemos resumir nuestra aportación en los siguientes aspectos:

- a) El establecimiento del perfil y características que, para nosotros, debería poseer un sistema evaluador para ser coherente con una enseñanza por investigación.
- b) Un análisis de la práctica evaluadora habitual en Física y Química que nos ha permitido contrastar, de acuerdo con nuestra hipótesis, que las características propuestas están ausentes de la misma.
- c) La concreción del modelo propuesto en sistemas evaluadores para diversos temas de Física y Química, mostrando así su plausibilidad, la puesta en práctica de la propuesta en clase y su incorporación a actividades de

perfeccionamiento del profesorado en activo con resultados muy prometedores.

Seguidamente se resumen los resultados más importantes obtenidos en relación con estas tres cuestiones.

2. Establecimiento del perfil y las características que debería tener un sistema de evaluación en física y química

A la hora de establecer el papel que debería tener la evaluación, las implicaciones del modelo de enseñanza por investigación suponen, en primer lugar, la necesidad de salir al paso del que habitualmente se le asigna: el de mera constatación —posterior al proceso de enseñanza— “objetiva y neutral” del “éxito o fracaso” del alumno, generalmente identificado por una puntuación que rara vez se utiliza para algo más que clasificar a los estudiantes respecto a una norma arbitraria (un “5”) (Satterly y Swann, 1988).

Por el contrario, el símil de equipo de “investigadores noveles” bajo la dirección de un investigador “experto” en que se concreta nuestro modelo didáctico (Gil y Martínez Torregrosa, 1987a) supone intervenciones evaluadoras destinadas a “no dejar tranquilos a los alumnos en su fracaso” en vez de constatar que han fracasado al final de un período más o menos largo de enseñanza. Como “formador de investigadores novatos”, el profesor ha de considerarse corresponsable de los resultados que éstos obtengan: no puede situarse frente a ellos, sino con ellos; su pregunta no será “quién merece una valoración positiva y quién no”, sino qué ayudas precisa cada cual para seguir avanzando y alcanzar los logros deseados. Sabe que para ello son necesarios un seguimiento atento y una retroalimentación constante que reoriente e impulse la tarea. Eso es lo que ocurre en los equipos de investigación que funcionan correctamente y eso es lo que tiene sentido también, en nuestra opinión, en una situación de aprendizaje creativo, orientada a la construcción de conocimientos, a la investigación. En resumen, la evaluación debe ser concebida, sobre todo, como *un instrumento didáctico que sirva y se utilice para contribuir a impulsar el aprendi-*

zaje significativo, diseñándose para incidir positivamente en el mayor número de factores que influyen en éste.

Este planteamiento requiere a la práctica evaluadora poseer determinadas características para ser realmente eficaz como instrumento de impulso del aprendizaje. De modo muy resumido, podemos expresar estas características en los siguientes puntos:

- 1) Por lo que se refiere a su contenido, la evaluación debería –para impulsar un aprendizaje científico significativo– incluir los aspectos que la investigación en enseñanza de las ciencias considera hoy esenciales en el proceso de construcción de significados, lo que supone contemplar aspectos conceptuales, metodológicos y actitudinales, rompiendo con su habitual reducción a aquello que permite una medida más fácil y rápida: la memorización repetitiva de los “conocimientos teóricos” (Pancella, 1971; Ausubel, Novak y Hanesian, 1976) y su aplicación igualmente repetitiva a ejercicios de lápiz y papel (Gil y Martínez Torregrosa, 1984). Se trata de ajustar la evaluación a las finalidades y prioridades establecidas para el aprendizaje de las ciencias.
- 2) En cuanto a los momentos de realización, si aceptamos que la cuestión esencial no es averiguar quiénes son capaces de hacer las cosas bien y quiénes no, sino lograr que la gran mayoría consiga hacerlas bien, es decir, si aceptamos –una vez más– que el papel fundamental de la evaluación es incidir positivamente en el proceso de aprendizaje, es preciso concluir que debería tratarse de una práctica realizada a lo largo de todo el proceso y no de valoraciones terminales. Este carácter continuo no supone –como a menudo interpretan profesores y alumnos– parcializar la evaluación realizando pruebas tras períodos más breves de aprendizaje para terminar obteniendo una nota por acumulación (Satterly y Swann, 1988), sino integrar las actividades evaluadoras a lo largo del proceso con el fin de que puedan ser útiles para suministrar retroalimentación adecuada y permitan adoptar las medidas correctoras necesarias (Colombo, Pesa y Salinas, 1986). Es importante, a este respecto, ser conscientes de las leyes

del olvido y planificar actuaciones evaluadoras destinadas a que los alumnos afiancen conocimientos, revisen aspectos anteriores aumentando progresivamente la complejidad de los mismos, tengan ocasión de reflexionar sobre aspectos esenciales cuando se están abordando, etc. En consecuencia, la evaluación, además de ser útil como actividad de diagnóstico, reflexión e impulso, debería constituir una actividad de aprendizaje en sí misma, lo que supone reconvertir los efectos y connotaciones habitualmente negativos que produce la "tensión evaluadora" en estímulos positivos.

- 3) Por lo que se refiere a la utilidad de la evaluación para los alumnos, si queremos que constituya un instrumento eficaz de apoyo, dicha práctica tendría que prestar especial atención a sus procesos de auto-regulación, fomentando una situación de feed-back entre los estudiantes y sus propios procesos de aprendizaje. Desde una postura constructivista que considera a los estudiantes responsables de su propio aprendizaje –en el sentido de que han de dirigir su atención hacia la situación de aprendizaje y hacer uso de sus propios conocimientos para construir por sí mismos el significado en la situación de aprendizaje (Driver, 1986)– parece absolutamente necesario –y especialmente útil– que las situaciones de evaluación se diseñen con el "punto de mira" en implicar a los alumnos en el conocimiento y regulación de sus propios procesos de avance. Es de esperar, además, que ello afectará, muy positivamente a sus actitudes hacia el aprendizaje y hacia la propia evaluación, que podrá convertirse así en una ocasión privilegiada para contribuir a mejorar la "autopercepción" que construyen los alumnos respecto de su competencia en cada campo a medida que se enfrentan a un estudio en el mismo (Linn, 1987).
- 4) En cuanto al modo de obtener y utilizar los resultados de las evaluaciones, desde esta perspectiva dichos resultados deberían referirse a criterios claros de progreso establecidos a partir de las consideraciones anteriores, es decir, teniendo en cuenta lo que hoy sabemos sobre el aprendiza-

je de los conceptos y teorías científicas. Sin caer en taxonomías muy pormenorizadas de objetivos operativos (Bloom, Hastings y Madaus, 1971) —expresión de orientaciones conductistas muy alejadas de la orientación que se está proponiendo y hoy claramente en retroceso (Gimeno, 1982)— será necesario tener presente los grandes objetivos de la educación científica y los obstáculos a superar (Martinand, 1986) para hacer posible los cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales que esa educación entraña.

- 5) Por último, en cuanto a su “ámbito de aplicación” la evaluación debería extenderse a la generalidad de aspectos que la investigación didáctica ha mostrado que influyen de modo muy importante en el aprendizaje, incorporando acciones destinadas a evaluar el papel del profesor, el interés que despierta en los alumnos lo tratado, el “clima” de trabajo en el aula y en el Centro, etc. (Rivas, 1986). Ampliar la evaluación más allá de lo que supone la actividad individual de los alumnos es un requisito consustancial a un planteamiento de la enseñanza como investigación y contribuirá a hacer sentir que realmente se trata de un seguimiento de una tarea colectiva.

Como se ve, la propuesta que se acaba de resumir bien podría considerarse una buena síntesis de aportaciones realizadas desde diversas orientaciones (evaluación formativa, cualitativa, referida a criterios, ...) que pueden verse recogidas e integradas coherentemente en nuestro modelo evaluador. Una evaluación con las características esbozadas tendría que aparecer para profesores y alumnos como una auténtica ayuda que contribuyera a mejorar la situación actual de descontento (Hodson, 1986) derivada, quizá, de que éste es uno de los aspectos que establece una línea de confrontación más clara entre profesores y alumnos, contribuyendo a distorsionar el clima del aula (Yager y Penick, 1983). La validación de nuestro estudio exige, pues:

- 1) Mostrar que sí es posible implementar un sistema de evaluación con las características relatadas.

- 2) Mostrar que la evaluación habitual está muy alejada de las características propuestas.
- 3) Ensayar reiteradamente –y con éxito– el nuevo modelo.

En este sentido, nuestra aportación en el desarrollo positivo de un modelo evaluador va más allá de una “declaración de intenciones” teóricamente fundamentada. En efecto, debe resaltarse especialmente que el desarrollo específico y contextualizado que se ha hecho para derivar la anterior propuesta de evaluación nos ha permitido concretarla en sistemas de evaluación para utilizar a lo largo del desarrollo de diversos temas de Física y Química, mostrando así claramente cómo evaluar. Más aún, se ha podido incorporar el fruto de este trabajo a actividades de perfeccionamiento del profesorado de Física y Química en activo (en los planes institucionales de la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Comunidad Valenciana) y se está probando los sistemas elaborados en clase, con resultados muy prometedores que, hasta el momento, refuerzan la plausibilidad de lo que se propone y muestran una alta aceptación y utilidad para profesores y alumnos.

Con el fin de apoyar estas afirmaciones inmediatamente, dedicaremos el apartado siguiente a mostrar ejemplos de concreción de la propuesta presentada, antes de proceder a reflejar el resultado del análisis realizado sobre la evaluación habitual.

3. Concreción de la propuesta evaluadora: Ejemplos prácticos

Ya se han avanzado propuestas concretas relativas a aspectos esenciales (cuándo evaluar, qué o a quién evaluar, etc.). Aquí, dado que es imposible –por cuestión de espacio– desarrollar sistemas evaluadores contemplando todas las implicaciones que se derivan del modelo presentado, nos centraremos en un aspecto que no se ha tratado con detalle: el contenido de la evaluación, es decir, el tipo de actividades evaluadoras coherentes con el modelo presentado.

Con objeto de dar una idea precisa de qué es lo que se propone, comenzaremos estableciendo posibles tipos de actividades evaluadoras a proponer a los alumnos. Ello no es especialmente difícil, una vez aclarado el “punto de mira” desde el que han de diseñarse tales actividades de evaluación. En efecto, si aceptamos que el papel fundamental de la evaluación es incidir positivamente en el proceso de aprendizaje —realizando continuas intervenciones destinadas a promover el aprendizaje significativo— las actividades evaluadoras que habrá que proponer a los alumnos a lo largo del período de construcción de significados deberían incluir, como hemos dicho, los aspectos conceptuales, metodológicos y actitudinales que dicho proceso requiere o, lo que es lo mismo, ejemplos de posibles tipos de actividades evaluadoras podrían ser los siguientes:

- a) Actividades con énfasis en los aspectos de tipo conceptual, es decir, situaciones de cambio conceptual para cuya resolución sea necesario que los alumnos realicen una progresiva sustitución de las ideas intuitivas por las ideas científicas desarrolladas en clase, cuestiones que demanden la utilización de los conceptos inventados en contextos distintos, pequeñas síntesis, actividades que remitan al hilo conductor, etc.
- b) Actividades que, junto con la puesta en juego del bagaje conceptual, pongan el énfasis en los aspectos de tipo metodológico, es decir:
 - Problemas abiertos como investigación (Gil y Martínez Torregrosa, 1987b) o apartados de problemas donde se demande la utilización de aspectos de la metodología científica tales como la realización de planteamientos cualitativos, la formulación de hipótesis e invención de situaciones límite, la elaboración de estrategias de resolución, el análisis cualitativo de resultados, etc.
 - Actividades de reflexión cualitativa: gráficas sin valores, descripciones, estimaciones aproximadas, etc.

- Ejercicios que impliquen planteo numérico, pero requieran algo más que una utilización mecánica de las relaciones disponibles, es decir, propuestos con la intención deliberada de fomentar la reflexión y favorecer un cálculo no operativista.
- c) Actividades sobre aspectos de las relaciones entre Ciencia, Técnica y Sociedad, tales como aquellas en las que surgen aspectos de aplicación a la vida cotidiana de lo tratado en clase, que demandan explicación de utensilios cotidianos sencillos a la luz del cuerpo de conocimientos desarrollado, cuestiones de opinión sobre la imagen de la ciencia y los científicos, comentarios de noticias de prensa relacionadas con el tema que se está trabajando (murales), etc.
- d) Actividades con énfasis en la regulación por los alumnos de su proceso de aprendizaje, es decir, diseñadas y utilizadas de modo que fomenten prioritariamente la auto-regulación de los alumnos, por ejemplo:
 - Actividades planteadas en diversos momentos a lo largo del desarrollo de un tema determinado, con el fin de mostrar a los alumnos sus avances y necesidades a lo largo de dicho tema.
 - Actividades que impliquen auto-regulación en el mismo momento de realizarlas, por ejemplo, demandando la revisión de una respuesta anterior incorrecta o imprecisa, a la luz de una orientación o, incluso, de la propia respuesta correcta proporcionada por el profesor en un momento adecuado, demandando la corrección o crítica de una interpretación proporcionada que incluye algunos de los errores que el alumno hubiera podido cometer, etc.

El listado anterior —que, pese a su extensión, no pretende ser exhaustivo— muestra claramente que las actividades de evaluación son, como habíamos anunciado, deudoras de las actividades de construcción que conlleva el modelo de aprendizaje por investigación, si bien añaden matices esenciales derivados de su propósito

evaluador. Con el fin de mostrar más concretamente aún qué es lo que se propone y cuál es el desplazamiento que supone respecto de lo que se realiza habitualmente, veamos seguidamente dos ejemplos de transformación de actividades de evaluación habituales en actividades como las propuestas.

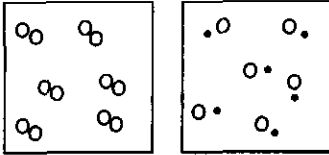
Consideremos en primer lugar la siguiente pregunta de teoría habitual en los exámenes de Química (extraída del análisis de exámenes habituales que se presenta en el apartado 4):

Actividad habitual: Define con precisión los siguientes términos: elemento, compuesto, mezcla y sustancia pura.

Aunque, en algunos casos el enunciado de este tipo de preguntas se sustituye por el siguiente: "Dadas las siguientes sustancias, indica, para cada una de ellas, si se trata de un elemento, un compuesto, una mezcla, etc.", delatando la intención de huir de la mera reproducción memorística, incluso con esta formulación, el alumno sólo puede acudir a su memoria para responder correctamente, ya que ha de basar su respuesta en propiedades previamente conocidas de tales sustancias.

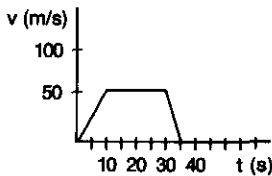
No es difícil, no obstante, plantear con este mismo contenido, actividades de evaluación alternativas sustancialmente diferentes a la anterior si previamente se modifica el "punto de mira" desde el que se han de diseñar éstas. Así, por ejemplo, si se desea que la actividad ponga el énfasis en evaluar si los alumnos han incorporado de modo significativo los conceptos anteriores a su cuerpo de conocimientos, deberemos tener en cuenta que ello ha de suponer haberlos integrado dentro del modelo atómico de la materia (que, suponemos, se habrá desarrollado ya en clase), superando dificultades que históricamente, hicieron difícil diferenciarlos como, por ejemplo, la distinción entre mezcla y compuesto o la posibilidad de que las partículas de los elementos sean multiatómicos. Será útil, entonces, proponer una situación de decisión en la que el alumno deba identificar a qué tipo de sustancia corresponde una representación atómico-molecular (San Martín, 1989), en la que se planteen estos "puntos negros":

Actividad transformada: Para cada una de las porciones de materia representadas indica, razonadamente, si se trata de un elemento, un compuesto o una mezcla de sustancias.



Se ha transformado así, una actividad que permite y, en consecuencia, fomenta la mera reproducción memorística en una actividad que pone el énfasis en el cambio conceptual, es decir, en fomentar la sustitución de preconcepciones erróneas por las concepciones científicas desarrolladas en clase.

Son, también muy frecuentes en los exámenes de Física y Química actividades de manejo como la siguiente:

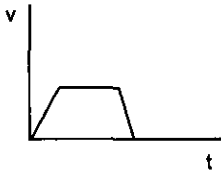


Actividad habitual: Un objeto se mueve según la gráfica adjunta. Obtener la aceleración del objeto en los intervalos que se indican.

Este tipo de cuestiones muestra cómo, aunque el lenguaje gráfico es un instrumento óptimo para fomentar el abordaje cualitativo de situaciones físicas, se suele utilizar tan sólo para promover un uso operativista y sin contenido físico del mismo. En este caso, se trata, sin más, de aplicar reiteradamente la relación $a = v/t$ tomando como punto de partida los valores dados en la gráfica.

A la luz del modelo propuesto, pueden concebirse sin dificultad actividades que fomenten una interpretación cualitativa de la situación, huyendo de ese operativismo ciego. Por ejemplo, en la siguiente:

Actividad transformada: La rapidez de un movimiento evoluciona con el tiempo según la gráfica adjunta. Explica cómo es el movimiento y representa sobre la trayectoria adjunta, mediante cruces, sucesivas posiciones del móvil, a intervalos iguales de tiempo, a partir de la indicada.



Dibuja, también, la gráfica posición-tiempo.

Al omitir inicialmente los valores se obliga a comenzar por lo cualitativo, fomentando el hábito de pensar antes de calcular, es decir, favoreciendo el cambio metodológico de un modo de actuar meramente operativista a una forma de abordar los problemas que utilice los aspectos esenciales de la metodología científica.

La propuesta realizada va más allá del cambio que supone incluir los aspectos de tipo conceptual y metodológico en los exámenes. Las actividades alternativas que se acaban de mostrar difieren claramente de las habituales por su contenido y por el tipo de procesos cognitivos que demandan, pero no dejan de constituir situaciones de constatación en el momento de realizarlas.

Pero, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, nuestro modelo evaluador ha de servir, sobre todo, para impulsar el aprendizaje, lo que supone —entre otros aspectos— que buena parte de las actividades evaluadoras faciliten y fomenten la auto-regulación en el mismo momento de realizarlas. Esto, a la luz de lo desarrollado hasta aquí, no es especialmente difícil, pudiendo acercarnos a este propósito modificando ligeramente la forma de presentar dichas actividades.

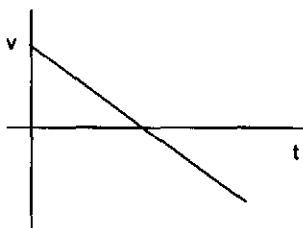
En efecto, consideremos la última actividad ya transformada. Nuestra propuesta para convertir esta actividad en una situación de auto-regulación consiste en añadir un apartado b), simplemente dando la solución correcta (las cruces) y pidiendo que comparen con la que ya han efectuado y analicen los errores que hayan podido cometer (y por qué los han cometido):

b) Una vez realizado el apartado a), solicita la respuesta correcta y compara con la que habías hecho, comentando y corrigiendo posibles errores.

De esta manera, además de servir para evaluar la calidad de la primera respuesta, en la que se demanda una resolución inicial razonada y meramente cualitativa, se da ocasión a los alumnos de reflexionar sobre sus posibles carencias y aprender en el mismo momento de realizar la prueba.

Por supuesto, el grado de complejidad de la pregunta puede ser el que se desee y la información que se proporciona, a modo de retroalimentación, puede consistir, en vez de en la respuesta correcta, en una orientación adecuada, información complementaria que los alumnos deban conectar con lo realizado, etc. Así, por ejemplo, con el siguiente enunciado:

Actividad de auto-regulación: a) La rapidez de un movimiento evoluciona con el tiempo según la gráfica adjunta. Explica cómo es el movimiento y representa, mediante cruces, sucesivas posiciones del móvil, a intervalos iguales de tiempo, a partir de la representada.



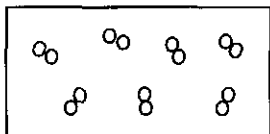
Dibuja, también, la gráfica de la posición.

b) Una vez realizado el apartado a), solicita la ecuación de la posición $e = f(t)$ y, con ella, revisa y amplía tu respuesta anterior, comentando posibles errores y acompaña las gráficas $e = f(t)$ y $v = f(t)$ de valores.

los valores proporcionados pueden ayudar a reflexionar sobre las causas de posibles errores anteriores y obligan a conectar lo cualitativo con lo cuantitativo.

Por supuesto, existen otras muchas maneras de transformar actividades de evaluación-constatación en actividades de autorregulación. Finalizamos esta breve muestra modificando la otra actividad ya transformada sobre los conceptos de elemento, compuesto y mezcla. En este caso, podemos convertir esta actividad en una situación de auto-regulación, incluyendo en el enunciado alguna de las respuestas erróneas más frecuentes en los alumnos y demandando una reflexión sobre ella. Entonces la pregunta quedará como sigue:

Actividad de auto-regulación: Se le ha pedido a una persona que represente las partículas de un compuesto y ha propuesto el dibujo adjunto. Da argumentos a esa persona para que se dé cuenta de que su respuesta no es correcta y propón una respuesta mejor.



Como se ve, el error cometido por “esa persona” es, precisamente, el que los alumnos podrían haber cometido al presentarles la pregunta del modo habitual. Achacar la posible respuesta errónea a otra persona produce cierto “alejamiento” que favorece la crítica y demandar la reflexión sobre ese error propicia una oportunidad de aprendizaje en la misma prueba.

Por supuesto, las implicaciones de la propuesta evaluadora van mucho más lejos de lo que puede mostrarse presentando unas pocas actividades. Para apreciar más plenamente el sentido y la plausibilidad de la misma es necesario contemplar los sistemas evaluadores con todas sus implicaciones (pequeñas pruebas y pequeños ejercicios distribuidos a lo largo del desarrollo del tema, hojas de corrección que muestren los criterios evaluadores que han inspirado la elaboración de cada actividad y la forma de comunicar a

los alumnos sus avances, dificultades y necesidades, etc.) a añadir a las acciones destinadas a evaluar el papel del profesor, el trabajo realizado diariamente por los grupos de alumnos, el ambiente de trabajo, etc., que conlleva el aprendizaje por investigación.

A modo de síntesis de todo lo expuesto hasta aquí podemos, pues, resumir las aportaciones de nuestro trabajo, en relación con la búsqueda del perfil y características que debería poseer un sistema de evaluación en Física y Química para ser coherente con los hallazgos recientes de la investigación educativa en enseñanza de las ciencias, en los siguientes puntos:

- Mostrar que dichas características suponen un cambio de *una concepción de la evaluación como instrumento para constatar si los alumnos son capaces de reproducir los conocimientos "dados" en clase* —al final del desarrollo de una cantidad más o menos extensa de materia— a *una concepción de la evaluación como instrumento para impulsar el aprendizaje significativo* que debe incidir, por tanto, en la mayor parte de factores que influyen en el mismo.
- Mostrar que *es posible la concreción de un sistema de evaluación de esa naturaleza dentro del modelo de enseñanza por investigación*, lo que se ha puesto en evidencia mediante la transformación de actividades habituales en actividades que fomentan un aprendizaje basado en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal.
- Concretar la idea de una concepción de la evaluación como una ocasión privilegiada para impulsar el aprendizaje significativo, mediante *la invención de actividades de autorregulación*, para ser realizadas a lo largo del tema —y éste es uno de los aspectos más novedosos de este trabajo— *en las que los alumnos pueden reflexionar y aprender de sus propios avances y/o errores mientras realizan dicha actividad evaluadora*.
- Aportar, a modo de concreción, *sistemas completos de evaluación para temas elaborados desde la óptica de la enseñanza por investigación* en los que se integran los distintos aspectos anteriormente señalados.

- Por último, *enriquecer y contribuir a la validación* –a añadir a los ya numerosos estudios realizados– *del propio modelo de enseñanza por investigación*, al estar contextualizada la nueva propuesta evaluadora en el mismo, y contribuir así a darle coherencia y a aumentar sus derivaciones en aspectos específicos (tales como resolución de problemas, trabajos prácticos, introducción de conceptos, ...).

Finalmente, como hemos indicado, procedemos a exponer los resultados del análisis realizado sobre la evaluación habitual con el fin de mostrar que se encuentra muy alejada del perfil propuesto, lo que reforzaría el interés y previsible utilidad de esta alternativa.

4. Análisis de la evaluación habitual

Desde los numerosos estudios que han puesto de manifiesto la persistencia en la enseñanza habitual de la Física y Química del modelo de transmisión de conocimientos ya elaborados –al analizar cómo se enseña a resolver problemas (Gil y Martínez Torregrosa, 1984), cómo se realizan los trabajos prácticos (Gil y Payá, 1982) y cómo se introducen los conceptos (Gil y Carrascosa, 1985), así como el reflejo que todo ello tiene en los libros de texto (Gené y Gil, 1983; Payá y Gil, 1982a, Yager y Penick, 1983; Gil, Martínez Torregrosa y Verdú, 1989)– y vista la ineficacia que dicho modelo de enseñanza ha evidenciado para producir un aprendizaje significativo –comprobada en reiterados estudios que han mostrado que las ideas espontáneas erróneas no son superadas después de varios años de enseñanza (Viennot, 1979; Gilbert y Watts, 1983; Driver y Erikson, 1983), aunque se trate de alumnos brillantes evaluados positivamente (Carrascosa y Gil, 1982)– parece lo más lógico avanzar la hipótesis de que *el tipo de evaluación que se realiza habitualmente en las clases de Física y Química no se utiliza como instrumento para fomentar el aprendizaje significativo y afecta negativamente a las actitudes de alumnos y profesores.*

Ha de añadirse a las razones anteriores el hecho de que dicho modelo de transmisión –coherente con una concepción de la evaluación absolutamente distante de la expuesta más arriba– ha sido interiorizado por el profesorado a lo largo de sus años de aprendi-

zaje, lo que hace que dicho profesorado tenga unas ideas muy arraigadas respecto de lo que es enseñar ciencias, las cuales constituyen una seria barrera frente a cualquier intento de innovación (Tobin y Espinet, 1989) y que, precisamente en la evaluación, esta influencia ambiental se ve reforzada por la escasa o nula formación recibida por los profesores sobre esta cuestión (Doran, 1980; Hodson, 1986). Todo ello hace realmente difícil la sustitución de este modelo predominante que debería implicar un profundo cambio didáctico (Gil, 1986, Hewson y Hewson, 1987).

En cuanto a la influencia que cabe esperar de esta forma de evaluar sobre las actitudes de los alumnos, basta tener en cuenta la gran importancia que conceden los estudiantes a la evaluación y la influencia que ésta acaba teniendo en sus hábitos (Keislar, 1961), para hacernos una idea de la previsible incidencia negativa de esta práctica habitual en las actitudes de los alumnos, cuyo interés hacia el estudio de las ciencias desciende a lo largo del período de escolarización (James y Smith, 1985; Yager y Penick, 1983).

Por último, tampoco cabe esperar que los profesores tengan una percepción mejor de su rol evaluador si tenemos en cuenta que les viene dado como algo impuesto por “necesidades del sistema”, en vez de como un aspecto didáctico útil para mejorar su propia labor docente (Doran, 1980).

Vemos, pues, que existen numerosas e importantes razones que apoyan nuestra hipótesis de que la evaluación habitual en Física y Química no se utiliza para impulsar el aprendizaje significativo. Al realizar el diseño para contrastarla buscamos un diseño rico que fuera capaz de explorar diversas facetas de la misma, analizando:

- Cómo se realiza habitualmente la evaluación en las clases de Física y Química, es decir, cuándo se realizan actividades de evaluación, cómo se utilizan los resultados de las mismas, a quién o a qué se dirigen las actividades evaluadoras, etc.
- Cuál es el contenido de los exámenes habituales de Física y Química, es decir, qué tipos de actividades evaluadoras incluyen.

- En qué medida los resultados de las evaluaciones habituales son indicadores de un mayor o menor aprendizaje significativo y en qué medida son afectados por las expectativas previas de los propios profesores.
- Qué concepción y expectativas tienen los profesores de Física y Química sobre la evaluación.
- Por último, cómo perciben los alumnos la evaluación a que son sometidos, es decir, qué utilidad tiene para ellos, en qué medida contribuye a aumentar su interés por el aprendizaje, etc.

El diseño elaborado con este planteamiento y lo que se esperaba obtener de él se concretó en los siguientes puntos:

- 1) Una pregunta abierta dirigida a los profesores, sobre el modo en que se realiza la evaluación en sus clases, destinada a detectar un tipo de evaluación final o meramente acumulativa, restringida a los alumnos, y meramente constatadora, en vez de realizada con el propósito de impulsar el aprendizaje.
- 2) El análisis de los comentarios de los profesores sobre un examen habitual, con el fin de mostrar que no se echarían en falta aspectos esenciales para producir el aprendizaje significativo, totalmente ausentes en dicho examen.
- 3) Una cuestión destinada a que los profesores expresaran sus expectativas e ideas espontáneas sobre la evaluación. En ella se plantearon posibles distribuciones de unos hipotéticos resultados globales de una prueba de evaluación y se pidió que dieran posibles explicaciones de los mismos. Se trataba de sacar a la luz —una vez más— el carácter final que espontáneamente se atribuye a la evaluación, así como interpretaciones de las posibles causas de los resultados ligadas a una concepción determinista y autoexculpatoria de la didáctica habitual.
- 4) Un cuestionario dirigido a alumnos destinado a determinar características importantes de la evaluación a que son

sometidos habitualmente y permitir la comparación con lo obtenido del cuestionario abierto propuesto a los profesores.

- 5) Un detallado análisis de los exámenes habituales, más concretamente de los tipos de actividades que incluyen, realizado para poner de manifiesto que no inducen al aprendizaje significativo, sino a un aprendizaje meramente repetitivo.
- 6) Un cuestionario para profesores destinado a completar las evidencias en contra de la supuesta "objetividad" y fiabilidad de las calificaciones habituales, mostrando la presencia del "efecto halo" en los resultados de la evaluación habitual en Física, es decir, mostrando que las expectativas de los profesores respecto del alumno evaluado influyen de modo importante en las calificaciones otorgadas.
- 7) Un cuestionario para alumnos, diseñado para mostrar que la evaluación habitual, no sólo no es considerada una actividad interesante ni que contribuya a hacer interesante la asignatura, sino que, además, el tipo de pruebas habituales generan en los alumnos actitudes negativas hacia el aprendizaje y hacia la propia evaluación.

Como se ve, se trató de un diseño múltiple y coherente abordando la hipótesis desde diversos ángulos complementarios. Con el fin de reforzar aún más la validez de los diferentes resultados se realizaron, también, dos análisis comparativos de lo obtenido por diversos caminos:

- El estudio comparativo entre cómo dicen los profesores que realizan la evaluación y cómo la perciben los alumnos.
- El análisis comparativo entre el contenido de las pruebas habituales y lo que los profesores echaron en falta en el examen habitual que se les propuso criticar.

El objetivo de estos dos análisis fue doble: por un lado, mostrar la coherencia entre los diversos resultados —en ambos casos las muestras comparadas fueron totalmente independientes entre sí—;

por otro, detectar indicadores del previsible descontento del profesorado con la evaluación que habitualmente realiza aunque le sea difícil modificarla por sí solo.

Dada la limitación de espacio requerida, en vez de mostrar aquí de modo pormenorizado los resultados obtenidos con cada instrumento utilizado, nos limitaremos, seguidamente, a un breve análisis conjunto, apoyándonos en algunos de los más importantes—independientemente de su origen—, lo que puede hacerse dada la alta coherencia del diseño que se acaba de resumir. Con este propósito, pueden resumirse dichos resultados en los siguientes puntos:

1. Puede afirmarse que *la evaluación habitual en Física y Química se utiliza, en general, como actividad destinada a constatar el "éxito o fracaso" de los alumnos* [sólo el 4,2% (2,8) de los profesores y el 10,2% (1,9) de los alumnos se refirieron a la evaluación de otros aspectos] *al final del desarrollo de una cierta cantidad de materia* [la práctica totalidad de los profesores (95,8 (2,9)) declararon realizar los exámenes sólo en momentos finales y casi todos los alumnos encuestados consideraron que la evaluación consistía en un examen al final de un período más o menos largo (95,3 (1,3)) y una "recuperación" que es una réplica de dicho examen (89,1% (2,0))], *en vez de como instrumento para impulsar el aprendizaje.*
2. *Los exámenes habituales incluyen solamente actividades que permiten —y, por tanto, fomentan— un aprendizaje de tipo repetitivo* (95,7% (0,9)), bien sea porque dichas actividades pueden realizarse mediante una aplicación dirigida y operativista de los contenidos brindados (56,2% (2,3)), mediante el manejo de destrezas meramente operativas (24,3% (2,0)) o recurriendo a la simple reproducción memorística (15,7% (1,7)). *La ausencia de actividades con énfasis en los aspectos conceptuales, metodológicos o actitudinales es prácticamente total* (4,3% (0,9)), y un 75,0% de los profesores no echaron en falta estos aspectos en un examen marcadamente "repetitivo y operativista".

3. *Los resultados de las evaluaciones habituales no son indicadores de si se ha producido o no aprendizaje significativo y, además, las calificaciones se ven afectadas por el denominado "efecto halo".* Los resultados obtenidos, a partir de las puntuaciones otorgadas por 101 profesores, mostraron una diferencia de 2 puntos, —en una escala de 10—, entre las puntuaciones medias obtenidas por el mismo examen por dos alumnos (uno supuestamente "brillante" y otro que supuestamente "no va muy bien").
4. *Las concepciones y expectativas de los profesores de Física y Química ante la evaluación y sus resultados están muy alejadas de las orientaciones actuales sobre la enseñanza y aprendizaje.* Los resultados encontrados muestran que los profesores (76,9% (6,7)) consideraron aceptables o, incluso, deseables los resultados de una evaluación en los que al final del proceso la clase queda perfectamente dividida: el 50% de alumnos suspende. En consecuencia, *las justificaciones dadas para explicar resultados que se separen de una distribución gaussiana simétrica fueron de tipo determinista y autoexculpatorio.* [El 80,3% (5,1) de los profesores encuestados mencionaron sólo causas de este tipo, refiriéndose en primer lugar a posibles características intrínsecas del grupo de alumnos evaluados (77,0% (5,4)), en segundo lugar el grado de dificultad del examen respecto al "nivel impartido" (60,7% (6,2)) y, en tercer lugar, al criterio de corrección utilizado (27,9% (5,7)). Mucho menores fueron las alusiones a la metodología utilizada (13,1% (4,3)), al papel del profesor en la generación de un buen "clima de trabajo" (9,8% (3,8)) o al papel de la evaluación, en cuanto a su influencia sobre el aprendizaje (1,6% (1,6)).]
5. *Por último, el sistema de evaluación empleado no contribuye a aumentar el interés, ni a generar una actitud positiva de los alumnos hacia el aprendizaje de la Física y la Química.* De un modo coherente con todo lo anterior, la evaluación fue percibida por los alumnos como una actividad no interesante (característica valorada con un 4,1 sobre 10) que tampoco contribuye a hacer interesante la

asignatura (4,0) y, lo que es peor, que genera actitudes negativas, ya que consideraron que para aprobar es mucho más importante “aprender bien las fórmulas y tener cuidado al sustituir” (6,5) que “comprender en profundidad lo tratado” (4,6). Es, por tanto, perfectamente comprensible que hayan perdido la confianza en la misma como muestra que no estuvieron de acuerdo en que “quienes aprueban saben lo fundamental del tema evaluado” (3,8).

A la hora de valorar estos resultados ha de tenerse en cuenta, además:

- El hecho de que fueron obtenidos a partir de instrumentos diversos utilizados sobre muestras (de alumnos y profesores) también diferentes e independientes entre sí.
- El que las respuestas que se recogieron, tanto de alumnos como de profesores, pueden considerarse, en bastantes casos sesgadas en contra de la hipótesis, ya que buena parte de las respuestas de los profesores se obtuvieron en cursos institucionales que requerían una selección previa para acceder a ellos y los alumnos encuestados correspondieron, obviamente, a aquellos cuyos profesores de Física se mostraron dispuestos a colaborar con este trabajo.
- El cuidado y rigor tenidos a la hora de obtener y analizar los resultados, en bastantes ocasiones por investigadores distintos y recogiendo finalmente el resultado más desfavorable a la hipótesis.

Todo ello refuerza la validez de los resultados de este análisis tan rotundos como preocupantes, haciendo urgente la profundización de las perspectivas abiertas: seguir probando que el sistema de evaluación elaborado de un modo coherente con los hallazgos de la investigación educativa, contribuye a impulsar un aprendizaje significativo y a mejorar la enseñanza, generando actitudes positivas en alumnos y profesores.

5. Conclusiones y perspectivas

En la introducción nos planteábamos tres cuestiones que debían orientar nuestra investigación sobre la evaluación en Física y Química. Como respuesta a dichas preguntas, podemos afirmar a modo de síntesis de lo desarrollado que:

- 1) Sí es posible concebir y concretar un modelo de evaluación en Física y Química coherente con los hallazgos recientes de la investigación educativa en enseñanza de las ciencias –y, en consecuencia, útil para impulsar el aprendizaje significativo–, apareciendo dicho modelo evaluador ligado a una concepción del aprendizaje como investigación.
- 2) La práctica evaluadora habitual en Física y Química posee un perfil muy alejado del propuesto y, en cambio, coherente con el modelo de enseñanza por transmisión de contenidos ya elaborados.
- 3) El desarrollo contextualizado y específico realizado para derivar de una enseñanza por investigación el modelo evaluador, permite concretar éste en sistemas de evaluación plausibles, lo que contribuye a alimentar expectativas fundadas de que la nueva propuesta podrá implementarse y convertirse, así, en un elemento que contribuya a consolidar el cambio didáctico y curricular a que estamos asistiendo.

En relación con esta tercera cuestión, debemos añadir a lo mostrado aquí los prometedores resultados que estamos obteniendo al probar los sistemas evaluadores en clase y al incorporarlos a las actividades de perfeccionamiento del profesorado, los cuales, como hemos comentado, muestran una alta aceptación y utilidad del modelo propuesto para profesores y alumnos.

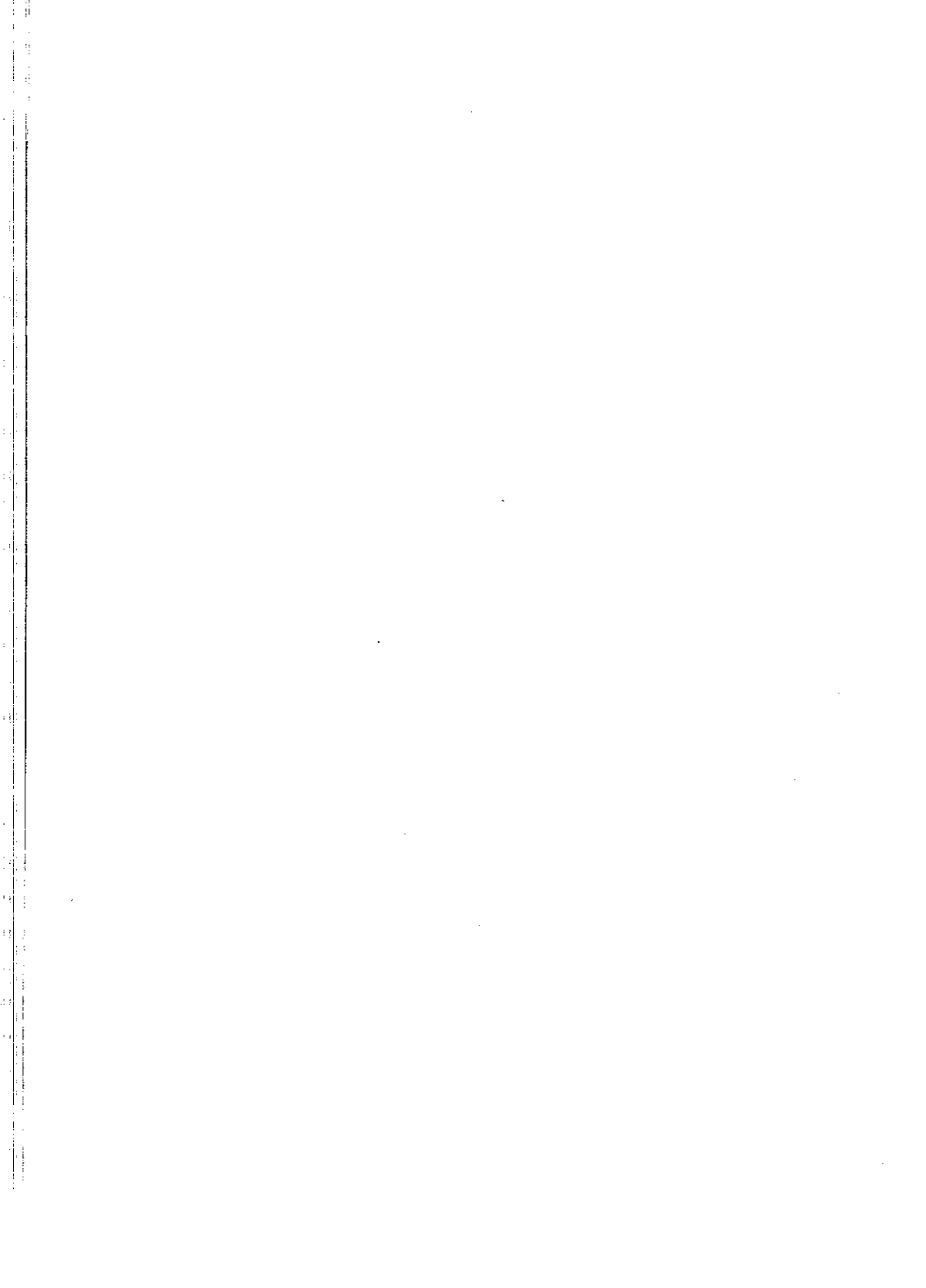
6. Referencias Bibliográficas

- AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN (1976): *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas: Méjico.
- BLOOM, B. S., HASTINGS, J. TH. y MADUOS, G. F. (1971): *Evaluación del aprendizaje* (4 vols.). Buenos Aires: Troquel.

- CAÑAL, P. y PORLAN, R. (1987): Investigando la realidad próxima: Un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), pp. 89-97.
- CARRASCOSA, J. y GIL, D. (1982): Los errores conceptuales en la enseñanza de las ciencias: revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), pp. 230-234.
- COLOMBO de CUDMANI, L., PESA de DANON, M. y SALINAS de SANDOVAL, J. (1986): La realimentación en la evaluación en un curso de Laboratorio de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), pp. 122-128.
- CLIS (Children's learning in Science Project) (1987): CLIS in *The Classroom Approaches to Teaching*, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds (Leeds).
- DORAN, R. L. (1980): *Basic Measurement and evaluation of Science Instruction* (National Science Teachers Association Ed.).
- DRIVER, R. (1986): Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), pp. 3-16.
- DRIVER, R. y BELL, B. (1986): Students' thinking and the learning of science: a constructivist view. *School Science Review*, Marzo 86, pp. 443-445.
- DRIVER, R. y ERIKSON, G. (1983): Theorie into action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual framework in Science. *Studies in Science Education*, vol. 10, pp. 37-70.
- DRIVER, R. y OLDHAM, V. (1986): A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13, pp. 105-122.
- FURIO, C. y GIL, D. (1978): *El programa-guía: una propuesta para la renovación de la didáctica de la Física y la Química en el Bachillerato* (ICE de la Universidad de Valencia).
- GENE, A. y GIL, D. (1983): Els treballs pràctics de Biologia y el mètode científic. Una proposta basada en el descobriment guiati. *Primeres Jornades de Recerca Educativa. Lleida 1982* (ICE Universitat Autònoma de Barcelona).
- GIL, D. (1986): La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: Unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, vol 4(2), pp. 111-121.
- GIL, D. y CARRASCOSA, J. (1985a): Science learning as a conceptual and methodological change. *European Journal of Science Education*, vol. 5, pp. 70-81.
- GIL, D. y CARRASCOSA, J. (1985b): La metodología de la superficialidad y el aprendizaje de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), pp. 113-119.
- GIL, D. y MARTINEZ TORREGROSA, J. (1984): Problem-solving in Physics: a critical analysis. *Research on Physics Education* (Editions du CNRS: Paris).

- GIL, D. y MARTINEZ TORREGROSA, J. (1987a): Los programas-guía de actividades: Una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 3, pp. 3-12.
- GIL, D. y MARTINEZ TORREGROSA, J. (1987b): *La resolución de problemas de Física*. Vicens Vices: MEC.
- GIL, D., MARTINEZ TORREGROSA, J. y VERDU, R. (1989): La introducción de conceptos, modelos y teorías en los textos de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, nº extra, tomo 1, pp. 203-204.
- GIL, D. y PAYA, J. (1982a): Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Física I. Un análisis crítico. *Primeras Jornadas de Investigación en la Didáctica de la Física y Química*. ICE de la Universidad de Valencia.
- GIL, D. y PAYA, J. (1982b): Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Física II. Un modelo coherente con la metodología científica. *Primeras Jornadas de Investigación en la Didáctica de la Física y Química*. ICE de la Universidad de Valencia.
- GILBERT, J. K., MICHAEL, D., WATTS y OSBORNE, R. J. (1982): "Students' conception of ideas in Mechanics". *Physics Education*, vol. 17, pp. 62-66.
- GILBERT, J. K. y WATTS, D. M. (1983): Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, pp. 37-60.
- GIMENO SACRISTAN, J. (1982): *Pedagogía por objetivos. La obsesión por la eficiencia*. Morata (Madrid).
- GIORDAN, A. (1987): Los conceptos de Biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), pp. 105-111.
- HASHWEH, M. Z. (1986): Towards an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8(3), pp. 229-349.
- HEWSON, P. W. y HEWSON, G. M. (1987): Science teacher's conceptions of teaching: implications for teaching education. *International Journal of Science Education*, 4, pp. 425-440.
- HEWSON, P. W. (1990): La enseñanza como cambio conceptual en "fuerza y movimiento". *Enseñanza de las Ciencias* (8).
- HODSON, D. (1986): The role of assesment in the "Curriculum Cycle": a survey of science department practice. *Research in Science and Technological Education*, vol. 4(1), pp. 7-17.
- HOYAT, F. (1962): *Les examens*. Institut de l'Unesco pour l'Education. Ed. Bourelle: París.
- JAMES, R. K. y SMITH, S. (1985): Alineation of students from science in grades 4-12. *Science Education*, 69, pp. 39-45.

- KEISLAR, E. R. (1961): Shaping of a learning set in reading. Ponencia presentada en el meeting of the American Educational Research Association. Atlantic City (febrero, 1961).
- LINN, M. (1987): Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of research in science teaching*, vol. 24, 3, pp. 191-216.
- MARTINAND, J. L. (1986): *Connaître et transformer la matière, des objectifs par l'initiation aux sciences et techniques*. P. LANG: Paris.
- NOVAK, J. D. (1988): Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, n° 3, pp. 213-223.
- OSBORNE, R. y WITTRICK, M. (1983): Learning science: a generative process. *Science Education*, 67, pp. 490-508.
- PANCELLA, J. R. (1971): Cognitive Levels of Test items in Commercial Biology Examinations. Paper presented to the National Association of Research on Science Teaching Annual Meeting, Silver Spring, MD.
- POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. V. y GERZOG, W. A. (1982): Acomodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, pp. 211-227.
- RIBAS, M. (1986): *Factores de eficacia escolar: Una línea de investigación didáctica*. Bordón, 264, tomo XXXVII, pp. 693-707.
- SAN MARTIN, N. (1989): *Estudio sobre las dificultades de los estudiantes en la comprensión de la diferenciación entre los conceptos de mezcla y compuesto*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- SATTERLY, D. y SWANN, N. (1988): Los exámenes referidos al criterio y al concepto en ciencias: un nuevo sistema de evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, n°3, pp. 278-284.
- TOBIN, K. y ESPINET, M. (1989): Impediments to change: applications of coaching in high-school science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), pp. 105-120.
- VIENNOT, L. (1976): *Le Raisonnement Spontané en Dynamique Elementaire*. Tesis Doctoral. Université Paris 7. (Publicado en 1979 por Herman, Paris.)
- VIENNOT, L. (1989): La didáctica en la enseñanza superior ¿para qué? *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 7, n° 1, pp. 3-13.
- YAGER, R. E. y PENICK, J. E. (1983): Analysis of the current problems with school science in the USA. *European Journal of Science Education*, vol. 5, pp. 463-469.



ORGANIZACION DEL CONOCIMIENTO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS EN FISICA

(Segundo premio de Investigación Educativa)¹

*Francisco López Rupérez*²

1. Introducción

La resolución de problemas constituye la componente central del trabajo científico. La producción de conocimiento y el propio desarrollo de la ciencia son, esencialmente y en lo que respecta a su historia interna, el resultado de plantearse, en cada caso, los problemas adecuados y de encontrar, consecuentemente, las respuestas oportunas. La resolución de problemas concierne asimismo, y de un modo capital, a la didáctica de la Física. La adquisición de las destrezas correspondientes constituye, desde luego, la principal dificultad con la que se enfrentan los estudiantes y, en cierta medida, los profesores que han de transmitirlos en niveles de instrucción secundarios y terciarios; pero, además, resulta un elemento imprescindible para propiciar un aprendizaje científico efectivo y completo. De otro lado, los psicólogos del conocimiento han considerado, con frecuencia, la resolución de problemas de Fí-

1 Compartido.

2 Instituto Español de París.

sica en un contexto académico, como un área de investigación especialmente relevante por sus virtudes en tanto que modelo suficientemente simple y, a un tiempo, razonablemente rico y complejo. Tampoco los especialistas en inteligencia artificial, interesados en la simulación, desde sistemas informáticos, del razonamiento humano, han ignorado el potencial heurístico que podría derivarse de la construcción de sistemas expertos operando en el ámbito de la resolución de este tipo de problemas.

Del cuadro anteriormente descrito emerge el problema de la resolución de problemas en Física como una cuestión directamente vinculada con el conocimiento científico y con su construcción y, por ende, susceptible de ser abordada desde una perspectiva multidisciplinaria. Epistemología, Ciencia, Psicología Cognitiva, Ingeniería del conocimiento y, finalmente, Educación Científica se dan cita en torno a dicho problema. La perspectiva de la Educación Científica asume, al menos en parte, algunas componentes de esas otras "compañeras de viaje", aun cuando su meta final sea mejorar las condiciones y el resultado de los procesos de enseñanza/aprendizaje científicos. Este también ha sido, en un sentido amplio, el propósito último de la investigación que aquí se describe.

En un sentido más restringido, el objetivo inmediato de la presente investigación ha sido el explorar, con una cierta base empírica, algunas de las relaciones existentes entre la organización del conocimiento en la memoria del estudiante y su efectividad en la resolución de problemas de Física. Preguntas tales como ¿qué influencia ejercen los mapas conceptuales en la estructura conceptual del sujeto?, ¿constituyen los mapas conceptuales, en tanto que recurso para organizar jerárquicamente el conocimiento, una herramienta adecuada para mejorar la efectividad en la resolución de problemas de Física?, ¿qué papel desempeñan en esa supuesta relación las diferencias individuales?, ¿qué diferencias existen entre los buenos y los malos resolventes en cuanto a la forma de organizar el conocimiento y de utilizarlo?, ¿y entre los buenos resolventes y los sujetos expertos? han constituido el elemento tractor de la investigación empírica. Y junto a ello, hemos pretendido aportar una cierta base teórica —con elementos en ocasiones de revisión bibliográfica y en ocasiones de producción personal— que facilitara la base conceptual suficiente como para enmarcar los posteriores estudios de carácter empírico, sus resultados, sus análisis y su discu-

sión. No obstante en el presente resumen, y por razones de espacio, nos referiremos únicamente a esa segunda parte de naturaleza empírica. Los lectores más interesados pueden consultar la versión original completa (López Rupérez, 1989a).

Queremos, finalmente, destacar el hecho de que para dar respuesta a las preguntas planteadas hayamos recurrido, deliberadamente, a diferentes metodologías de investigación que han proporcionado, en último término, una información variada y complementaria. La pretensión de exclusividad, habida en el ámbito de la *Educación Científica*, tanto entre los partidarios de la investigación cualitativa como entre los partidarios de la cuantitativa —probablemente como consecuencia de compromisos metafísicos diversos y enfrentados—, no puede sostenerse ni desde la filosofía de la ciencia ni desde la propia ciencia madura.

Desearíamos con la presente investigación haber contribuido también, siquiera fuera mínimamente, a mostrar, sobre un ejemplo práctico, la fecundidad de esa pluralidad metodológica que resulta tan necesaria para el progreso del conocimiento científico.

2. Estudio I: Dependencia/independencia de campo, mapas conceptuales y resolución de problemas de física

Los mapas conceptuales constituyen una forma de representación bidimensional de un sistema conceptual y de sus relaciones internas. Dentro de esta clase de mapas, los de tipo Novak (Novak et al., 1984) gozan del apoyo natural de la teoría de Ausubel del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1976) de la cual se derivan a modo de desarrollo *tecnológico-didáctico*. Junto con ellos, aquellos otros mapas conceptuales que, al igual que los de Novak, poseen una estructura jerárquica, resultan compatibles, al menos en una primera aproximación, con diferentes perspectivas teóricas, compartidas por la Psicología cognitiva y por la Educación Científica, que defienden todas ellas una organización jerárquica del conocimiento como recurso para facilitar su uso y su re-

cuperación en contextos diferentes (Gagné, 1971; Novak et al., 1984; Eylon et al., 1984); (ver, por ejemplo, la revisión de Eylon et al. (1984)).

Desde un punto de vista práctico los mapas conceptuales tienen en su haber el contar con la valoración positiva —descrita en diferentes investigaciones y referida a contextos temáticos distintos— por parte de aquellos alumnos que fueron instruidos en su construcción y puestos en situación de utilizarlos como recurso de aprendizaje (Brumby, 1983; Moreira et al., 1985). Pero, además, su empleo resulta perfectamente viable en las condiciones habituales del aula. No se trata, pues, de una herramienta de laboratorio sino de una ayuda a la instrucción aplicable en condiciones no excepcionales. A pesar de su interés potencial, su papel en orden a mejorar la efectividad en la resolución de problemas de Física de carácter cuantitativo no ha sido puesta a prueba suficientemente (Novak et al., 1983; Bascones et al., 1985).

Por su parte, el análisis de la influencia de la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC) en la resolución de problemas resulta de interés no sólo por lo que supone de tomar en consideración las diferencias individuales como factor relevante (Ronning et al., 1984) sino, además, porque el papel de dicha variable en el ámbito de la Educación Científica dista mucho de estar bien establecido.

A la vista de lo anterior el presente estudio se planteó como *objetivos fundamentales* los siguientes:

- a) Evaluar qué añade por sí misma la construcción de mapas conceptuales de tipo jerárquico, en tanto que herramienta para promover la organización del conocimiento declarativo, en la efectividad en la resolución de problemas de Física.
- b) Analizar la influencia de la dimensión dependencia-independencia de campo en la resolución de problemas siguiendo una estrategia que considere la posibilidad de la existencia de interacción entre dicha variable y el tipo de tareas consideradas.
- c) Estudiar la interacción Aptitud-tratamiento.

2.1. METODOLOGIA

2.1.1. Hipótesis

Es sabido que las técnicas estadísticas prueban directamente la hipótesis nula o hipótesis cero (Best, 1978), sin embargo, y en aras de una mayor claridad, en lo que sigue formularemos las hipótesis generales en términos positivos o literarios y no en términos de "no-diferencias".

1. Operando esencialmente sobre la organización del conocimiento declarativo, mediante la elaboración de mapas conceptuales, debe mejorarse la efectividad en la resolución de problemas en Física.
2. La variable DIC correlacionará significativamente con la efectividad en la resolución de problemas de Física si bien de un modo diferenciado, según sean las características de cada tarea.
3. Debido a las diferencias que presentan los sujetos DC frente a los IC en su funcionamiento cognitivo, el efecto del tratamiento debe ser más intenso en los sujetos DC.
4. Dadas las características de la DIC como constructo psicológico existirá interacción entre dicha variable y el carácter estándar/no estándar de los problemas.

2.1.2. Muestra

La muestra sobre la que se desarrolló el presente estudio empírico estuvo definida por el nivel completo de los alumnos de COU de Ciencias del Instituto de Bachillerato "Cardenal Herrera Oria" de Madrid (curso escolar 1986-87). La extensión de la muestra efectiva fue de 85 estudiantes. La asignación del grupo de alumnos al tratamiento fue efectuada al azar, de modo que el grupo C (N = 31) cuyas asignaturas optativas eran Química y Dibujo Técnico le correspondió el papel de grupo de control (tratamiento nulo) y a los grupos A (N = 21) y B (N = 33) con Química y Biología como optativas les correspondió el papel de grupo experi-

mental. La descripción de las características del tratamiento será efectuada más adelante.

2.1.3. Instrumentos y variables

Los instrumentos de medida empleados en el desarrollo del presente experimento fueron, por una parte, una colección de seis problemas de examen de Física de nivel COU y, por otra, el test colectivo GEFT de Witkin y col. (Witkin et al., 1981). La interacción observada en tareas piagetianas entre las características de la tarea y el estilo cognitivo (Huteau, 1980) y, en un sentido más amplio, la reconocida importancia de la interacción entre aptitud y tratamiento (Novak et al., 1984), nos llevó a optar por la siguiente estrategia de definición de variables:

- a) Identificar sobre cada problema los diferentes esquemas de razonamiento que, a modo de estructuras unitarias relativamente independientes, configuran la resolución del problema en su conjunto. Cada esquema de razonamiento identificado corresponderá a una "variable atómica" o elemental.
- b) Efectuar agrupaciones de esquemas de razonamiento por áreas de contenido definiendo de este modo nuevas variables secundarias, ahora de tipo "molecular".
- c) Efectuar agrupaciones de esquemas de razonamiento tomando como criterio la similitud procedimental existente entre ellos y definir a continuación la "variable molecular" correspondiente.
- d) Efectuar agrupaciones de "variables moleculares" para definir "variables molares" que hagan referencia a aspectos más generales o inclusivos de la resolución de problemas. Dicha operación se ha hecho efectiva estableciendo una distinción explícita entre problemas generales y problemas estándar. Así, un problema ha sido clasificado como *estándar* cuando el procedimiento de resolución estaba o podría estar disponible en la memoria del alumno por efecto de la instrucción recibida. Un problema ha si-

do clasificado como *general* cuando a pesar de suponer el manejo de conceptos desarrollados y aplicados anteriormente en actividades de lápiz y papel, llevaba consigo la utilización de un procedimiento nuevo, en tanto que algoritmo completo.

En lo que respecta a la dimensión del estilo cognitivo considerada, se ha definido como variable DIC la puntuación bruta obtenida por los alumnos en el test de figuras enmascaradas (GEFT).

2.1.4. Tratamiento

El propósito central del tratamiento fue promover, de un modo sistemático, en los alumnos de los grupos experimentales, una organización jerárquica del conocimiento como etapa preliminar a la situación de resolución de problemas, en este caso, de examen.

Como herramienta para la organización del conocimiento recurrimos a una modalidad de mapas conceptuales que pone el acento en la estructura lógica de la disciplina (López Rupérez, 1987). Así, adoptamos un principio de jerarquización conceptual que sitúa en la parte superior del mapa los conceptos primitivos, de acuerdo con el enfoque didáctico elegido. Dicho principio –que difiere del de inclusividad conceptual, característico de los mapas tipo Novak– puede dar lugar, a partir del segundo y, en ocasiones, del primer nivel jerárquico, a representaciones parciales análogas si se toman como primitivos conceptos muy generales en el sentido de muy inclusivos. La ventaja de este tipo de mapas estriba, esencialmente, en facilitar el proceso de construcción conceptual por parte del alumno, desde la perspectiva de la lógica de la disciplina y, en particular, en aquellas situaciones, tan frecuentes en un curso de Física, en la que se han de introducir los llamados conceptos por definición. La funcionalidad del mapa se intentó potenciar incluyendo en los nodos no sólo los conceptos sino también su expresión operacional. Con el fin de evitar un uso abusivo del operacionalismo se pretendió inducir al alumno a la reflexión sobre la naturaleza epistemológica de las relaciones entre los diferentes conceptos incorporados al mapa (metaconocimiento). Estos ingredien-

tes teóricos se tradujeron en unas normas explícitas de elaboración del mapa que fueron presentadas a los alumnos.

El tratamiento se extendió a lo largo del semestre sobre el que se desarrolló la investigación y comprendió las siguientes acciones:

- a) Una exposición a los alumnos, con fines proactivos, sobre la importancia de la organización del conocimiento como etapa preliminar en la resolución de problemas.
- b) Una presentación de los mapas conceptuales como instrumento para la organización jerárquica, y en cierta medida, funcional del conocimiento. Una descripción detallada de las normas de elaboración y posterior aplicación colectiva, orientada por el profesor, de dichas normas a la construcción de un mapa concreto, que en el presente caso, fue el correspondiente al tema Dinámica de la partícula.
- c) Al finalizar cada tema y antes de la prueba correspondiente, elaboración obligatoria por parte de cada alumno del mapa conceptual relativo al tema en cuestión y presentación posterior al profesor para su valoración.
- d) Estímulo continuado por parte del profesor a los alumnos resaltando la importancia y la utilidad de este tipo de herramientas de aprendizaje.

2.1.5. Diseño experimental y Técnicas de análisis

La exploración sobre los datos disponibles se efectuó siguiendo una estrategia de búsqueda que va de lo general a lo particular, lo que supuso tomar en consideración de forma sucesiva, variables "molares", variables "moleculares" y variables "atómicas" relativas, todas ellas, a la efectividad en la resolución de problemas. El diseño experimental consistió, en líneas generales, en investigar la relación entre la variable tratamiento como variable independiente y las diferentes variables de efectividad en resolución de problemas, como variables dependientes, controlando convenientemente la dependencia/independencia de campo; y, análogamente, en in-

vestigar la relación entre dependencia/independencia de campo y efectividad en la resolución de problemas para los diferentes tratamientos.

Dicho esquema general de análisis fue aplicado utilizando, según los casos, dos técnicas diferentes a saber, el análisis de covarianza y la tabulación cruzada (CROSS TABULATION) o de contingencia (Blalock, 1966), disponibles ambas en el paquete de programas SPSS (Nie et al., 1975). El análisis de covarianza, efectuado mediante el subprograma ANOVA (WITH), se aplicó a aquellas situaciones en las que debido al carácter molecular o molar de las variables de efectividad en la resolución de problemas, éstas podían ser consideradas como aproximadamente continuas. Sin embargo, cuando se trató de realizar el estudio por esquemas de razonamiento —para los cuales la situación era en la mayor parte de los casos dicotómica (disponible (0)/no disponible (1))— hubo que recurrir al subprograma CROSSTABS. En tales condiciones se eligió como test de significación el test del X^2 que es adecuado al tipo de variables consideradas.

2.2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Los diferentes análisis estadísticos han puesto en evidencia, con bastante claridad los siguientes resultados:

1. La DIC correlaciona significativamente con la efectividad en la resolución de problemas de Física aunque en diferente grado, siendo mayor tal conexión en los llamados problemas generales frente a los estándar.
2. La DIC correlaciona, particularmente, con la efectividad en la resolución de aquellos problemas de Física que requieren el manejo, ya sea gráfico ya sea analítico, de una representación esquemática de la situación planteada en el enunciado. En este grupo se encuentran un buen número de problemas de Mecánica y, en general, aquellos otros que implican una representación vectorial.
3. Aunque débil, se observa un cierto efecto de interacción aptitud-tratamiento de modo que la influencia del trata-

miento es observada únicamente sobre los sujetos más dependientes de campo y sólo sobre un número reducido de esquemas de razonamiento.

4. La construcción de los mapas conceptuales empleados no influye significativamente sobre la efectividad en la resolución de problemas de Física de carácter cuantitativo.

2.3. DISCUSION GLOBAL DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO

Del análisis global de los resultados se desprende que la hipótesis nº 1, que ha constituido de hecho, el eje central de toda la investigación, no ha podido ser confirmada de un modo claro. El tratamiento ha resultado tener una influencia significativa sobre la efectividad en la resolución de problemas de Física únicamente para una fracción muy pequeña del total de los esquemas de razonamiento considerados y sólo cuando la variable dependencia/independencia de campo ha sido controlada convenientemente.

La teoría de Ausubel es fundamentalmente una teoría del aprendizaje de conceptos (Novak, 1982; Ausubel et al, 1976), razón por la cual ha recibido importantes críticas (Stewart et al., 1982) procedentes del paradigma del procesamiento de la información que sostiene una relativamente clara diferencia entre conocimiento declarativo (proposicional o conceptual) y conocimiento procedimental. En tales críticas subyace la idea, apoyada entre otros por resultados de investigaciones en resolución de problemas (Attkin, 1978), de considerar la cuestión del conocimiento previo y de la organización de los conceptos en la estructura cognitiva del sujeto como condición necesaria, pero no suficiente, para explicar la eficacia del aprendizaje científico, entendido en un sentido amplio. Stewart et al. (1982), argumentan a este respecto de la siguiente manera:

“Una falta de éxito en el aprendizaje o en la resolución de problemas podría presentarse en individuos con estructuras cognitivas bien organizadas los cuales como consecuencia de la deficiencia o incluso de la ausencia de rutinas para la manipulación de la información, verían perturbado el proceso de resolución” (p. 322).

Dichas críticas pueden ser extendidas no sólo a los mapas tipo Novak sino también a la modalidad de mapas conceptuales empleada en la presente investigación. Así, el tratamiento ha operado exclusivamente sobre la organización del conocimiento conceptual, considerado en sentido estricto, de modo que, por lo demás, la instrucción —con referencia explícita a procedimientos algorítmicos y a un sistema de heurísticos definido (López Rupérez, 1987)— fue completamente equivalente para los diferentes grupos de alumnos considerados.

Por otra parte, y admitiendo, siquiera sea tentativamente, los principios teóricos y las conclusiones presentes en el trabajo de Eylon y Reif (1984) —según las cuales no basta tan sólo con organizar la información de forma jerárquica sino que es necesario, además, adaptarla al dominio de tareas sobre el cual el conocimiento va a ser utilizado—, la ausencia de resultados claramente positivos en nuestra investigación podría explicarse por el hecho de que la jerarquización del conocimiento que los mapas conceptuales imponen no cumple, en general, la condición de estar adaptada a la tarea, sino que se apoya en unos criterios de organización conceptual universales. Como puede advertirse, ambas críticas respecto de las limitaciones que presentan los mapas conceptuales para mejorar la efectividad en la resolución de problemas de Física, están relacionadas entre sí pues la escasa referencia en ellos al conocimiento procedimental no deja de ser una falta de adecuación a la naturaleza de las tareas que se plantean en la resolución del tipo de problemas considerado.

2.4. ALGUNAS IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Las conclusiones mayores, derivadas de nuestra investigación, llevan consigo algunas implicaciones de cara a la enseñanza de la Física. Así, dadas las limitaciones que presentan los sujetos más dependientes de campo para manejar con éxito esquemas de resolución que se apoyen en una representación gráfica (de tipo conceptual) del enunciado, la enseñanza debería proporcionar, particularmente a este tipo de alumnos, suficientes oportunidades para familiarizarse con el manejo de esquemas y representaciones gráfi-

cas en contextos correspondientes a hechos o a fenómenos físicos diversos. En un plano más amplio, la enseñanza de la Física debería tomar en consideración las limitaciones que presentan los alumnos más dependientes de campo a la hora de reestructurar el conocimiento y que explicarían sus mayores dificultades frente a los independientes ante la resolución de problemas generales. Se trataría, por tanto, de orientar la enseñanza a fin de que el conocimiento quedara finalmente organizado de un modo tal que facilitara las tareas de reestructuración cognitiva siempre presentes en la resolución de este tipo de problemas. La sugerencia planteada por Reif y col. (Reif, 1981, 1983; Eylon et al., 1984) al poner el acento no sólo en los aspectos jerárquicos del conocimiento sino también en los funcionales, podría constituir un procedimiento adecuado para reducir esas diferencias en la resolución de problemas de Física atribuibles a la DIC.

Finalmente, los resultados negativos obtenidos para los mapas conceptuales, en orden a mejorar significativamente la efectividad en la resolución de problemas de Física, plantean la necesidad de diseñar otra clase de mapas que conserven las ventajas de aquéllos pero que estén más adaptados al tipo de tareas características de las ciencias Físicas; mapas que comprendan algo más que la referencia a los conceptos y a sus relaciones jerárquicas, sino que incluyan también información sobre la estructura fina de cada concepto y sobre sus reglas de uso, elementos ambos facilitadores de la producción de inferencias y, por tanto, claves en la sustanciación del conocimiento procedimental. Tales *mapas de conocimiento* —que es el nombre que proponemos para esta nueva herramienta de enseñanza/aprendizaje— tanto por su concepción como por su previsible extensión, requerirán una organización material diferente de la de los mapas conceptuales. Como hemos sugerido en otro lugar (López Rupérez, 1987) dicha organización podría articularse en distintas hojas (planos), reflejando así diferentes niveles de detalle (Reif, 1980). Un mapa tipo Novak podría constituir, en tal caso, la representación del sistema conceptual correspondiente a un primer o a un segundo nivel de refinamiento. En una próxima investigación, ya iniciada (López Rupérez, 1989b), pretendemos, entre otros objetivos, desarrollar y evaluar los mapas de conocimiento como un instrumento de enseñanza/aprendizaje especialmente adaptado a la Física y a la naturaleza de su exigencia intelectual.

3. Estudio II: Mapas conceptuales y estructura cognitiva de estudiantes de física

El conocimiento declarativo —a veces denominado conceptual, proposicional, o verbal— constituye una componente indiscutible del conocimiento científico y es condición necesaria para la resolución de problemas con carga semántica. Por tal motivo, en el contexto de nuestra investigación, nos pareció oportuno efectuar un análisis empírico del efecto ejercido sobre la estructura cognitiva del alumno por la construcción del mapa conceptual. A diferencia de estudios anteriores en los que se ha optado con un diseño, ya sea de tipo experimental (Moreira et al., 1985; Novak et al., 1983) ya sea de tipo correlacional (Novak et al., 1983) que se apoya en alguna forma de calificación de los mapas —cuya validez es cuando menos dudosa (Stuart, 1985)—, en el presente estudio, hemos recurrido a un diseño experimental en el que la variable dependiente fuese medida con instrumentos ajenos al propio mapa, como lo son los tests de asociación de palabras, una herramienta que, aun cuando no está exenta de detractores (Strike et al., 1976; Stewart, 1979), ha sido empleada ampliamente en el contexto de la Educación Científica (Shavelson, 1972, 1973, 1974; Preece, 1976, 1978; Thro, 1978; Gunstone, 1980; Moreira et al., 1981; Moynihan, 1981, 1982; Kempa et al., 1983; Kempa, 1986; Johnstone et al., 1985; Gorodetsky et al., 1986; Gussarsky et al., 1988). Ello nos ha permitido aislar, dentro de lo posible, el efecto del tratamiento y mejorar, respecto a otras investigaciones, la validez interna del experimento.

3.1. METODOLOGIA

3.1.1. Hipótesis

Formuladas en términos positivos, las hipótesis conductoras del presente estudio fueron las siguientes:

1. El trabajo personal del alumno, como etapa decisiva previa a la realización de un examen, debe traducirse en un

enriquecimiento de su estructura cognitiva (asociativa) medida mediante tests de asociación de palabras.

2. La confección personalizada, por parte del alumno, de mapas conceptuales, como instrumento de organización del conocimiento conceptual, debe mejorar la estructura cognitiva (asociativa) medida mediante este tipo de pruebas.

3.1.2. Muestra

El procedimiento de selección de la muestra sobre la que se efectuó el presente estudio empírico fue de tipo incidental, si bien se tuvieron en consideración algunos elementos de control muestral. Así, tras una exposición de los elementos esenciales de la investigación, de sus fines y de sus procedimientos dirigida a los alumnos de COU de Ciencias del Instituto Español de París (curso escolar 1987-88) se constituyó la muestra efectiva, formándose ésta únicamente por alumnos comprometidos, de un modo voluntario, con la experiencia. Los 18 estudiantes así reclutados, se agruparon en tres niveles de clasificación de acuerdo con los resultados del rendimiento en Física obtenidos a lo largo del primer trimestre. Cada nivel de calificación contenía seis alumnos de rendimiento análogo entre los cuales se efectuó una asignación al azar al grupo experimental o al grupo de control. De este modo, y dada la limitada extensión de la muestra ($N = 18$), pretendimos reducir el posible sesgo introducible mediante una asignación por simple azar.

3.1.3. Instrumentos y variables

Los instrumentos de medida empleados en el presente estudio consistieron en una serie de tres tests de asociación de palabras correspondientes, cada uno de ellos, a los temas TRABAJO Y ENERGIA MECANICA, DINAMICA DEL SOLIDO RIGIDO y CAMPO ELECTRICO respectivamente. Como variable indicadora de la asociación conceptual se consideró el número de "pala-

bra respuesta” que estaban relacionadas con la “palabra estímulo” mediante alguna ecuación o cadena de ecuaciones.

3.1.4. Tratamiento

Al igual que en la investigación correspondiente al Estudio I, el propósito central del tratamiento en el presente estudio fue promover, de un modo sistemático en los alumnos del grupo experimental, una organización jerárquica y, en cierta medida, funcional del conocimiento mediante la construcción de mapas conceptuales. El tratamiento fue por tanto idéntico al descrito en el estudio anterior.

3.1.5. Diseño experimental y Técnicas de análisis

El diseño experimental se atuvo a un modelo simple pretest-postest con grupo de control (Campbell et al., 1973) del tipo:

$$\begin{array}{ccc} R01 & \times & 02 \\ R0,1 & & 0,2 \end{array}$$

con la salvedad de que la aleatorización (R) de los grupos experimental y de control fue efectuada dentro de estratos de rendimiento inicial equivalente.

Así, justo antes de dar por terminado cada tema de Física de los tres considerados, se les aplicó el mismo test de asociación de palabras a los estudiantes del grupo experimental y a los del grupo de control, dando lugar a las observaciones 01 y 0,1 respectivamente. Las observaciones 02 y 0,2 se produjeron posteriormente como preámbulo a los exámenes correspondientes a los respectivos temas y dentro de la propia sesión de examen. Para el grupo de control, la variación que puede derivarse de la comparación entre la observación 0,1 y 0,2 será atribuible a la actividad desarrollada por el alumno y, eventualmente, por el profesor, en orden a preparar el referido examen. En el caso del grupo experimental para interpretar las diferencias entre 01 y 02 habrá que tomar, además, en consideración el efecto del tratamiento (X), esto es, la elabo-

ración personalizada, por parte del alumno, del mapa conceptual sobre el contenido del correspondiente capítulo objeto de examen.

Como técnicas de análisis, y siguiendo un criterio conservador, se emplearon, en cada una de las situaciones de medida, sendas versiones de la *t* de Student (Serramona, 1980) para la comparación de medias referidas a muestras pequeñas ($n < 30$) y relativas, bien a muestras independientes, si se trataba de comparar el grupo experimental con el de control, o bien a muestras apareadas, si se pretendía comparar, para cada uno de estos dos grupos separadamente considerados, el antes con el después.

3.2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Los resultados derivados de la información cuantitativa pueden resumirse en los siguientes términos:

i) Influencia del trabajo personal

La influencia del trabajo esencialmente personal, orientado a la preparación del examen correspondiente a cada uno de los temas de Física considerados en el presente estudio empírico, se dejó sentir, con toda claridad, en la estructura conceptual (asociativa) de los alumnos de modo que tanto el grupo experimental como el de control progresaron, en cuanto al número de "palabras respuesta" seleccionadas, en cualquiera de los tres capítulos de Física sobre los que se efectuó el experimento. Además, cuando se considera la significación estadística de las diferencias se aprecia que las mismas son, en todos y cada uno de los casos, estadísticamente significativas. Ello implica que la hipótesis nula es rechazada y, por contra, resulta validada la hipótesis alternativa, que ha sido designada con anterioridad como *hipótesis 1*. Como consecuencia del proceso completo de aprendizaje se ha producido un cambio sustancial en la estructura conceptual (asociativa) de los estudiantes, cambio que ha sido detectado, siquiera sea groseramente, a través de los tests de asociación de palabras.

ii) *Influencia del tratamiento*

En relación con la influencia del tratamiento, los análisis estadísticos muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos experimental y de control ni antes ni después del tratamiento en ninguno de los casos considerados. La ausencia de diferencias significativas para los valores iniciales asegura la deseada equivalencia estadística de esos dos grupos diferentes. Sin embargo, en el caso de los valores finales, tal circunstancia nos impide rechazar la hipótesis nula planteada en términos de no diferencias, o lo que es lo mismo, *la hipótesis 2* no queda validada por el experimento. Por tanto, a la luz de nuestros resultados no podemos sostener, fundadamente, que la elaboración de mapas conceptuales haya modificado suficientemente el aspecto de la estructura conceptual (asociativa) de los estudiantes que miden los tests de asociación de palabras. Parece como si el tratamiento no añadiera a dicha estructura mucho más de lo que añade la preparación y el estudio personal, supuestamente intensos, con vistas a la realización de un examen.

3.3. DISCUSION

A la hora de discutir el efecto de la preparación y estudio personales de cara a la realización de un examen, cabe resaltar tanto su *significación específica* como su consistencia a lo largo de las tres ocasiones en las que el experimento fue repetido. Ambas circunstancias revelan algo ciertamente plausible, a saber, que este tipo de tareas al suponer una profundización, por parte del alumno, en los diferentes elementos temáticos mejoran, cuando menos, la estructura conceptual del sujeto en sus aspectos asociativos. Pero, además, una tal congruencia entre lo previsible y lo resultante constituye un elemento de validación del instrumento y del método de medida. Los tests de asociación de palabras se revelan, por tanto, de nuevo como una herramienta válida para detectar cierto tipo de cambios en la estructura cognitiva de los alumnos si dichos cambios son de suficiente magnitud.

Frente a este primer resultado positivo, con respecto a las expectativas resumidas en la hipótesis 1, el resultado negativo obteni-

do con relación a la hipótesis 2 requiere un análisis más detallado. Admitiendo, como punto de partida, una postura de extrema confianza en relación con la efectividad de los mapas conceptuales como instrumento de enseñanza/aprendizaje, cabría explicar los resultados negativos del presente estudio situándose en posiciones como las siguientes:

- a) Desconfiar del instrumento de medida.
- b) Desconfiar de la oportunidad del tratamiento.

En relación con la primera posición es necesario asumir, sin duda alguna, sus limitaciones. Se trata ciertamente de una herramienta que no da información, por ejemplo, de los aspectos proposicionales de la estructura conceptual. Así, el hecho de que dos series de "palabras respuestas" sean idénticas no supone, necesariamente, que la estructura proposicional sea la misma en ambos casos, e incluso ambas podrían ocultar errores conceptuales importantes.

La estructura asociativa —que es considerada por los "associative mappers" como un patrón de relaciones entre conceptos establecido en la memoria a largo plazo y que se deriva, en todo o en parte, de las estructuras cognitivas en la memoria semántica (Thro, 1978)— constituye, sin lugar a dudas y en el caso que nos ocupa, el aspecto más laxo de la estructura cognitiva de un sujeto. Sin embargo, si fuéramos capaces de desarrollar un test válido y fiable que nos permitiera medir la estructura cognitiva en sus aspectos proposicionales habríamos refinado, ciertamente, nuestra aproximación y nos habríamos visto, además, liberados de las connotaciones conductistas de los términos empleados pero, análogamente a lo que sucedía en el caso anterior, la existencia de dos estructuras proposicionales idénticas no nos aseguraría, en este caso, un comportamiento análogo de los correspondientes sujetos ante una tarea de resolución de problemas en la que hubiera de intervenir una contribución sustancial de conocimiento procedimental.

Asumiendo, pues, como limitación el hecho de que los tests de asociación de palabras se dirijan a los aspectos más laxos —o si se quiere más superficiales— de la organización cognitiva del sujeto, la desconfianza sobre la validez del instrumento de medida no está justificada, como lo prueban los resultados positivos obtenidos en relación con la hipótesis 1. Los tests de asociación de palabras po-

drían revelar cambios en la estructura asociativa inducidos por el tratamiento si éstos fueran suficientemente importantes, pero a lo que parece no lo son.

En relación con las características del tratamiento cabe señalar que se ha exigido a los mapas una densidad y una jerarquización adecuada, por una parte, a la riqueza conceptual del tema y, por otra, al procedimiento de construcción del mapa. Es posible, no obstante, poner en duda la intensidad de dicho tratamiento; esa es, desde luego, otra cuestión que afecta más a la herramienta instructiva y a sus características que a la naturaleza del tratamiento en sí. Un mapa conceptual, si se hace bien, puede llevar al alumno una o dos horas de trabajo personal y es posible que dicho período sea sensiblemente inferior en cantidad e intensidad al que requiere la preparación de un examen; pero como tarea a realizar por el estudiante no da mucho más de sí.

Con todas las limitaciones derivadas del carácter restringido de la muestra, parece que la construcción del mapa conceptual por parte de los alumnos, tras una instrucción completa, no influye significativamente en los aspectos asociativos de la estructura conceptual del individuo. Como hemos señalado antes, una misma estructura asociativa no supone, necesariamente, una misma estructura proposicional o de significado y muy bien pudiera ser que la construcción del mapa conceptual mejorara ésta sin alterar apreciablemente aquélla.

4. Estudio III: Organización y representación del conocimiento en sujetos buenos resolventes y en sujetos malos resolventes ante problemas de física

En este tercer estudio, y coherentemente con su intención exploratoria, hemos optado por una metodología más flexible, menos dura que la netamente experimental empleada en los dos primeros y que se aproxima a la típicamente naturalista en la cual no se recurre a la manipulación, ni al tratamiento, sino a la observación efectuada con el mínimo de limitaciones impuestas (Welch,

1983). Así, hemos empleado procedimientos tales como el análisis de protocolos verbales obtenidos mediante la técnica "Thinking aloud" o como los mapas conceptuales elaborados por los alumnos al hilo de la resolución de un problema dado. Tal metodología de corte naturalista nos ha permitido profundizar en las características de los mecanismos de resolución, analizar los procesos de razonamiento, atisbar la influencia de la naturaleza de la representación del conocimiento sobre efectividad en la resolución, explorar relaciones entre el conocimiento declarativo y el procedimental en la resolución de problemas, sin prescindir de una cuantificación básica que no es, en principio, incompatible con la filosofía de este tipo de estrategias de investigación ni con la naturaleza de sus herramientas.

4.1. METODOLOGIA

4.1.1. Los sujetos

La selección de estudiantes para el presente estudio se efectuó una vez que el curso académico hubo finalizado. Los alumnos participantes fueron extraídos de los diferentes grupos del Curso de Orientación Universitaria del Instituto "Cardenal Herrera Oria" de Madrid, de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Los alumnos participantes deberían haber demostrado un nivel de conocimiento suficiente; la condición de tener aprobada la asignatura correspondiente fue, por tanto, un requisito imprescindible.
- b) La aceptación debería ser voluntaria por parte del alumno.

La extensión inicial de la muestra resultante fue de 12 sujetos; todos ellos habían participado a lo largo del curso académico, ya sea dentro del grupo experimental ya sea dentro del grupo de control, en la experiencia descrita en el Estudio I. Dicho número se vio reducido finalmente a 8 debido al hecho de que no todos los protocolos verbales obtenidos mediante la técnica "Thinking aloud" pudieron ser aprovechados. Algunos alumnos abandona-

ron y otros verbalizaron insuficientemente o lo hicieron sobre una parte no representativa del problema, sin avanzar significativamente hacia la solución. La clasificación de los alumnos componentes de la muestra efectiva en buenos y malos resolventes se efectuó a la vista de los resultados del análisis de los protocolos verbales y del correspondiente proceso de resolución. Así fueron considerados como *buenos resolventes* únicamente los sujetos que, cuando menos, llegaron a plantear correctamente el problema.

4.1.2. Los problemas

Los problemas, elegidos en número de dos, lo fueron de tal modo que el procedimiento de resolución hubiera de ser aportado por el resolvente. Aun cuando los esquemas de razonamiento básicos podrían estar disponibles en su base de conocimientos, al haber sido aplicados a otros problemas diferentes, las situaciones planteadas en los enunciados eran en su conjunto nuevas. Se trataba, por tanto, de lo que hemos llamado problemas generales, esto es, problemas bien estructurados que requieren un pensamiento productivo (Frederiksen, 1984; Simon, 1973; 1978).

4.1.3. Los procedimientos

i) Evaluación del conocimiento declarativo: mapas conceptuales

La evaluación de la organización del conocimiento declarativo se efectuó a través del análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los mapas conceptuales elaborados por los propios alumnos paralelamente al proceso de resolución de cada problema propuesto. Una tal utilización de los mapas constituye un elemento metodológico novedoso aportado en la presente investigación. Dichos mapas conceptuales constituyen un reflejo más o menos explícito de la representación del universo conceptual del problema, o de una parte del mismo, en la mente del sujeto. En el análisis cuantitativo se han tomado en consideración, como descriptores de las características del mapa, el número de nodos y el número de lazos o de uniones entre ellos, distinguiendo, en ambos casos, los

que conciernen al marco conceptual de la resolución del problema, aunque sea de forma relativamente remota, y los que están fuera de él. En lo que respecta al cómputo del número de nodos se han considerado como tales tanto los conceptos primarios como los secundarios, es decir, aquéllos bien obtenidos por definición, bien introducidos mediante leyes, principios, o teoremas. Aun cuando por razones meramente topológicas ambos indicadores (número de nodos y número de lazos) no son independientes, en conjunto pueden proporcionar una cierta medida de la densidad y de la adecuación de la estructura cognitiva del sujeto relativa al mundo del problema, o lo que es lo mismo, de la calidad y oportunidad de la representación conceptual del enunciado.

Por su parte, el análisis cualitativo ha fijado su atención en cuestiones tales como ¿reproducen los sujetos que fueron sometidos a tratamiento el esquema de elaboración de mapas aprendido? ¿Qué tipo de jerarquización presentan los mapas de los alumnos buenos resolventes? ¿Qué diferencias en cuanto a la naturaleza de los nodos y de sus relaciones existen entre los mapas de los buenos y los de los malos resolventes? ¿Qué papel desempeña la elaboración del mapa en el proceso de resolución?

ii) *Evaluación del conocimiento procedimental: "Thinking aloud"*

La evaluación del conocimiento procedimental pasa por tener acceso a los procesos de razonamiento o de ideación que se producen en la mente del sujeto cuando éste trabaja en un contexto de utilización del conocimiento. Una de las técnicas más empleadas con este tipo de propósitos es el llamado "Thinking aloud" (Newell et al., 1972; Greeno, 1978; Atkin, 1978; Ericsson et al., 1984). En nuestro caso el procedimiento fue aplicado de la siguiente manera. En primer lugar se les dieron a los alumnos participantes las instrucciones precisas planteándoles el sentido de la investigación e insistiendo reiteradamente en que verbalizaran lo más posible. A continuación tuvieron oportunidad de familiarizarse con el manejo de la cinta magnetofónica y más tarde fueron llevados cada uno a una habitación o recinto relativamente aislado y acompañados solamente por los enunciados, el lápiz, el papel y la cinta grabadora. Pretendimos de este modo respetar al máximo las condiciones na-

turales del proceso evitando toda intervención que pudiera alterarlo. Es sabido que los factores emocionales influyen sobre la efectividad en resolución de problemas (Ronning et al., 1984) y la presencia del profesor hubiera perturbado, en algunos casos de forma notable, el proceso a observar.

El análisis de los protocolos verbales ha sido efectuado sobre la base de dos elementos complementarios; por una parte, la transcripción mecanográfica íntegra del registro magnetofónico y, por otra, el texto manuscrito por el alumno que recoge el proceso formal de resolución con las ecuaciones, los cálculos y los esquemas gráficos. El análisis cualitativo se ha estructurado en torno a las tres etapas mayores que son, por lo general, características del proceso de resolución de problemas. En cada una de ellas se recogen comportamientos o procedimientos típicos de los sujetos expertos (Chi et al., 1981) siendo su valoración final SI/NO o 1/0, según el código empleado en la presente investigación.

El análisis cuantitativo, por su parte, ha sido orientado hacia la valoración en términos numéricos de diferentes aspectos o manifestaciones del conocimiento procedimental poniendo una atención especial en las inferencias. Las llamadas reglas de producción —o enunciados que expresan parejas condición-acción del tipo SI ... ENTONCES— son consideradas como los componentes elementales del conocimiento procedimental (Greeno, 1978). Siguiendo a Chi et al. (1981) hemos extraído de los protocolos el conjunto de enunciados que pueden ser considerados como inferencias. Hemos omitido en nuestro análisis aquellas inferencias de tipo meramente algebraico que suponían, prácticamente, la lectura de una fórmula sencilla.

4.2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS Y DISCUSION

4.2.1. Los buenos resolventes frente a los malos resolventes

i) Características de las representaciones eficaces

El análisis de los protocolos verbales nos ha permitido vislumbrar algunas hipótesis integradoras que bajo la forma de conclusiones tentativas, en lo que concierne a las características esen-

ciales de una *representación eficaz*, se enuncian y describen en forma aseverativa en lo que sigue.

- a) *La representación se construye a lo largo del proceso de resolución.* No se trata de un fenómeno puntual inicial que se produzca de una sola vez sino que constituye un proceso dinámico de construcción ideacional que se extiende a lo largo de una buena parte del proceso de resolución. La representación surge de una interacción entre la base de conocimiento del sujeto resolvente y la información contenida en el enunciado de modo que representaciones parciales se amplían en el proceso hasta alcanzar un punto a partir del cual, el sentido global del problema y las estrategias completas de resolución aparecen con nitidez en la mente del estudiante. Con alguna frecuencia y después de haber efectuado un cierto recorrido "en el buen camino", el estudiante, tras hacer expresas algunas inferencias claves, exclama ¡ya lo tengo! o ¡ya está!

Así, de acuerdo con los resultados obtenidos los *buenos resolventes* parten de un *análisis cualitativo* y de una cierta *representación conceptual*, por lo general poco precisa aunque acertada, del enunciado. Tras esa fase inicial abordan la resolución definiendo *submetas* lo cual, más que como el resultado de una estrategia deliberada (Wickelgren, 1974, cap. 6; López Rupérez, 1987, p. 138), viene a ser un recurso para consolidar una representación parcial, que les abre, efectivamente, el camino hacia otra representación posterior más completa. En un sentido amplio, y de acuerdo con lo anteriormente descrito, todos los buenos resolventes proceden mejorando progresivamente la calidad de su representación. Por contra los malos resolventes elaboran, por lo general, una representación o conjunto de representaciones erráticas que se traducen en el recurso a procedimientos de "ensayo y error".

- b) *La representación es específica.* En este contexto consideramos la especificidad como un atributo de la representación que hace posible el ajuste de la organización cognitiva del sujeto a un enunciado o a una situación

problemática dada. Con frecuencia los malos resolventes presentan un conocimiento conceptual que, en aspectos generales, es análogo al de los malos resolventes; las diferencias se plantean, sin embargo, en lo que podríamos denominar la *estructura fina* del conocimiento, la cual viene determinada por el nivel de diferenciación conceptual, por la precisión en el significado de los conceptos y de sus relaciones, o por la cantidad y la calidad de los atributos característicos del concepto.

Nuestra noción de especificidad resultaría de la conjunción de dos propiedades de ciertas representaciones profundas, a saber, su riqueza semántica por una parte, que estaría determinada por el grado de finura de la estructura cognitiva del sujeto, y su adecuación o ajuste al mundo del problema por otra.

- c) *La representación es fluida.* El hecho de que la representación se construya durante el proceso de resolución avala la hipótesis mantenida por diferentes investigadores (Sutton, 1980; Brumby, 1983) de una estructura cognitiva de carácter dinámico. La noción de fluidez añade a la de movilidad la idea de plasticidad, esto es, de capacidad de adaptación a circunstancias o a "continentes" diversos. Es en este sentido que nos parece que la representación efectiva de un problema es fluida.

Dichas propiedades nos recuerdan, en el mundo biofísico, las características de la interacción entre una droga y su correspondiente receptor (López Rupérez et al., 1984). Una tal interacción está condicionada por exigencias de tipo estructural de un modo similar a lo que sucede con el acoplamiento entre una cerradura y su llave correspondiente. Una pequeña variación en el perfil de la llave es suficiente como para que ésta sea capaz de abrir o no una cerradura dada. Tal condición de complementariedad entre la estructura molecular del fármaco, o de una parte de él, y la del correspondiente sitio receptor en la membrana celular está ligeramente atemperada por la flexibilidad de la molécula del fármaco capaz, con frecuencia, de adoptar distintas conformaciones no muy diferentes entre sí desde un punto de vista energético. Flexibilidad y especificidad son, por lo tanto, desde un punto de vista

molecular, propiedades claves del fármaco y constituyen, asimismo aunque en otro orden de cosas, atributos exigibles a nuestro conocimiento para conseguir de él una representación efectiva ante un problema dado.

ii) *Diferencias en cuanto al conocimiento declarativo*

Del *análisis cuantitativo* de los datos correspondientes al problema de Mecánica parece deducirse que los buenos resolventes disponen de una estructura cognitiva algo más densa y rica en relaciones que los malos resolventes. Tales diferencias se acentúan cuando se fija la atención en el contexto conceptual más próximo al mundo del problema. Los datos que corresponden al problema de Campo Eléctrico no reflejan en absoluto una diferencia tan sistemática. Una tal circunstancia podría atribuirse al hecho de que la resolución del problema supone la articulación de dos dominios conceptuales diferentes, el de la Mecánica por una parte, y el del Campo Eléctrico por otra, lo que lleva consigo una mayor facilidad por parte de los malos resolventes para aumentar el número de nodos y de uniones correspondientes sin más que descender a un cierto nivel de detalle en cualquiera de los dos ámbitos correspondientes. Esta explicación se apoya en algunos de los resultados del *análisis cualitativo* que presentamos en lo que sigue:

- a) Los buenos resolventes tienden a efectuar mapas relativamente compactos incluyendo, básicamente, lo necesario; por contra, los malos resolventes suelen detenerse más en aspectos relativamente irrelevantes de las relaciones entre conceptos que se dan, no obstante, por supuestos en los mapas de los buenos resolventes.
- b) Con cierta frecuencia los malos resolventes recogen en su mapa un sistema de conceptos, en principio, útil para la resolución del problema y establecen entre ellos relaciones correctas que, sin embargo, son incapaces de explotar en beneficio de la resolución.

- c) Aun cuando tanto en los malos como en los buenos resolventes aparece una cierta (no excesiva) tendencia a la jerarquización conceptual, en el sentido de situar arriba conceptos relativamente generales o primitivos y debajo conceptos derivados de ellos por definición o conectados con los anteriores por efecto de una ley, un principio o un teorema, no puede deducirse con claridad que se trate de un reflejo de la organización de su estructura cognitiva; tal modo de organizar el mapa es sin duda, en parte, un subproducto del tratamiento al que fueron sometidos algunos de ellos a lo largo del curso, ya que en ninguno de los sujetos que no fueron sometidos al tratamiento aparece un tipo de estructura conceptual así jerarquizada. En el caso de los buenos resolventes no sometidos a tratamiento parece como si el mapa partiera y se organizara en torno a los grandes principios, tales como la segunda ley de Newton y el teorema de conservación de la energía mecánica en el primer problema, por ejemplo. Por contra, los buenos resolventes que sí fueron sometidos al tratamiento conjugan, en cierto modo, ese estilo de organización jerárquica con el reflejo en ella del procedimiento de resolución.
- d) De los comentarios de los alumnos recogidos en los protocolos sobre el papel de la elaboración del mapa durante el proceso de resolución no parece deducirse, en ningún caso, que dicha tarea haya ayudado a encontrar la solución, a pesar de las importantes expectativas respecto de dicha herramienta que manifestaron los estudiantes sometidos a tratamiento tal y como quedó reflejado en sus expresiones verbales. Resulta muy frecuente en los malos resolventes el recurrir al mapa para aclarar sus ideas pero ninguna luz se les abre a continuación. Los buenos resolventes, sin embargo, lo utilizan con frecuencia como un medio para consolidar un hallazgo o el descubrimiento de una relación que incorporan posteriormente al mapa conceptual.

iii) *Diferencias en cuanto al conocimiento procedimental*

Del análisis de la información correspondiente derivada del estudio de los protocolos verbales parecen desprenderse los siguientes resultados:

- a) *Los buenos resolventes tienden a cometer un número algo menor de errores conceptuales que los malos, comportándose de forma parecida en lo que respecta a los errores de tipo algebraico.* Tal diferencia, que no es en absoluto apreciable en términos cuantitativos, oculta, sin embargo, otra cualitativamente importante entre buenos y malos resolventes que se hace patente en el análisis de los protocolos y que concierne al papel que desempeñan los errores en el proceso de resolución. La cuestión que se plantea entonces es la siguiente: ¿mediante qué mecanismos los buenos resolventes son capaces de obviar los efectos indeseables de los errores, ya sean conceptuales, ya sean procedimentales en el proceso de avance hacia la solución?

En lo que concierne a errores conceptuales se observa en los buenos resolventes cómo, aun a pesar de estar presente, en algunos casos, este tipo de errores en un estadio inicial de la representación, se salvan o desaparecen en una etapa posterior; parece como si fueran espontáneamente desplazados, siquiera sea temporalmente, por el rigor de una representación más profunda y, por lo tanto, más ajustada, a la cual no son capaces de llegar los malos resolventes. De los datos derivados de nuestra investigación parece deducirse que es la naturaleza o propiedades de esa malla de significados, que es capaz de entretejer el buen resolvente, lo que le permite marginar de una forma espontánea los elementos que no se ajustan o se acomodan bien en ella. Tal circunstancia constituye una cierta validación de la hipótesis anteriormente formulada y relativa a la fluidez o flexibilidad del conocimiento como una característica esencial de las representaciones eficaces.

En un sentido semejante pueden interpretarse los recursos que ponen en funcionamiento los buenos resolventes para salvar los errores procedimentales. Del análisis

de los protocolos se deduce, con toda claridad, cómo los buenos resolventes efectúan tareas autocorrectivas cuya consciencia se hace, en este caso, explícita en la verbalización del proceso; ello les permite eliminar los errores algebraicos —o incluso aquéllos de tipo conceptual que tienen una traducción inmediata en una fórmula o ecuación—, por lo general, no mucho después de que se hayan producido. Los buenos resolventes someten a prueba cada avance relativamente importante hacia la solución y es de este modo que consiguen salvar los errores procedimentales e incluso algunos de tipo conceptual.

Junto con la capacidad para abandonar concepciones o estrategias que no se acomodan bien en una representación progresivamente más amplia y precisa, ese poder de autocorrección constituye otra de las notas características de las representaciones fluidas.

- b) *Los buenos resolventes generan un número de ecuaciones correctas que es sólo algo superior al de los malos resolventes; sin embargo, las diferencias en cuanto al número de inferencias se ven claramente acentuadas.* Parece, en efecto, que desde un punto de vista general o superficial no existen grandes diferencias en la estructura conceptual de los buenos y la de los malos resolventes, lo que se refleja, en este caso, en un número de ecuaciones correctas de tipo general que es similar para ambos grupos de sujetos; sin embargo, las diferencias se presentan en lo que concierne a la estructura fina, a la riqueza semántica de sus componentes y a su nivel de especificidad, lo que permite a los buenos resolventes efectuar un mayor número de inferencias orientadas, de forma efectiva, hacia la construcción de la solución. La mayor parte de los sujetos malos resolventes disponen del conocimiento declarativo necesario e incluso del “procedimental” en forma de reglas expresadas, de un modo declarativo, pero fallan en el trayecto que conecta el conocimiento general con el específico exigido por una circunstancia concreta. La aplicación efectiva de una regla de producción supone la comprensión profunda del antecedente, la captación de toda su riqueza

semántica y ése es otro de los puntos en los que la estructura cognitiva de los malos resolventes presenta deficiencias notables.

- c) *Se observan diferencias en cuanto al papel que desempeñan los aspectos gráficos o figurativos de la representación entre los buenos y los malos resolventes.* Los buenos resolventes son netamente superiores a los malos resolventes en el rendimiento que obtienen de la representación figurativa del enunciado, y que se traduce en un número de inferencias de esta naturaleza notablemente mayor.

El papel que desempeña la representación figurativa del enunciado depende drásticamente de las características del mundo del problema descritas en él. Particularmente en los problemas de Mecánica, los aspectos figurativos de la representación suelen ser decisivos y, de hecho, analizando los protocolos se observa, con cierta frecuencia, cómo el sujeto avanza en la construcción de la representación del problema interaccionando con el esquema o esquemas gráficos.

Este resultado añade comprensión a la cuestión de la influencia de la dependencia/independencia de campo en la resolución de problemas en Física observada en investigaciones anteriores (ver Estudio I). Una importante fracción de las inferencias necesarias para la resolución de problemas de Mecánica se apoya en algún tipo de representación figurativa del enunciado, por lo que, dadas las características de la DIC como dimensión del estilo cognitivo, su interferencia en este tipo de problemas puede resultar crucial.

4.2.2. Los buenos resolventes frente a los expertos

Al lado de estos aspectos metodológicos de segundo nivel una hipótesis de orden superior ha venido a ser el telón de fondo de toda la investigación. Tal hipótesis más general ha consistido en admitir, siquiera sea provisionalmente, que: *“las características de*

resolución de problemas de los alumnos buenos resolventes son básicamente coincidentes con las de los sujetos expertos”.

Dicha hipótesis conecta con un principio teórico que hemos formulado en otro lugar –cuya explotación será objeto de una posterior investigación– y que consiste fundamentalmente en admitir que, a partir de un cierto nivel umbral, *“las características esenciales de un aprendizaje científico eficaz son invariantes bajo cambios en la complejidad de la estructura cognitiva del sujeto que aprende, o dicho de otro modo, los procesos de orden cognitivo que controlan un aprendizaje efectivo son básicamente análogos, independientemente de que se apliquen a estructuras conceptuales más o menos elaboradas o complejas”* (López Rupérez, 1989b).

i) Características fundamentales del comportamiento de los expertos

De las investigaciones sobre las diferencias observables en el comportamiento de los expertos en la resolución de problemas de Física frente al de los novatos pueden extraerse los siguientes rasgos característicos fundamentales que constituyen, de hecho, una especie de patrón procedimental básico y relativamente bien definido.

- a) Los sujetos expertos construyen una descripción o representación inicial del problema cualitativa o de bajo nivel de detalle antes de implicarse en el desarrollo de ecuaciones (Larkin et al., 1979; Chi et al., 1981).
- b) El experto parece generar tempranamente algún tipo de representación conceptual más o menos global del enunciado (Chi et al., 1981).
- c) El proceso de resolución seguido por los expertos está dirigido por una estructura de conocimiento basada en principios generales (Chi et al., 1981).
- d) Los esquemas de los expertos contienen, además, conocimiento procedimental que incluye condiciones explícitas de aplicabilidad. Las orientaciones efectivas que asisten a los expertos no radican tanto en el conocimiento de tér-

minos y de enunciados verbales o proposicionales, como en lo que ellos significan en un contexto dado (Chi et al., 1981).

- e) Los expertos resuelven, con frecuencia, los problemas trabajando hacia adelante, de los datos hacia las incógnitas (Larkin et al., 1980).
- f) El experto construye, siempre que es posible, una representación física, es decir, en términos de componentes o mecanismos del mundo real que le permite, entre otras cosas, efectuar inferencias directas a partir de ciertas características y relaciones que no están explícitas en el enunciado pero que pueden ser deducidas de este tipo de representaciones (Chi et al., 1982; Larkin et al., 1980).
- g) Los expertos realizan a lo largo del proceso de resolución un doble papel; el papel de actor, en el sentido de trabajar en la resolución buscando caminos y desarrollándolos y, a un tiempo, el papel de supervisor, analizando críticamente el trabajo anterior, evaluando paso a paso su actualización y reorientándola si es preciso (López Rupérez, 1987; Nickerson et al., 1985).
- h) Los expertos dedican cierto tiempo a efectuar una evaluación final de los resultados obtenidos y de los procedimientos de resolución empleados (Larkin et al., 1979; Larkin, 1980).

ii) Los buenos resolventes frente a los expertos

Tal y como hemos planteado con anterioridad, la hipótesis más general de nuestra investigación, a su vez vinculada a un principio teórico de más alto nivel, convierte las características fundamentales del comportamiento de los expertos en auténticas predicciones respecto del comportamiento de los estudiantes buenos resolventes. En lo que sigue haremos explícita la relación existente entre lo observado y lo predicho aun a costa de una reiteración tan cierta como inevitable.

- a) Todos los buenos resolventes parten de un análisis cualitativo y de una cierta representación conceptual, por lo general poco precisa aunque acertada, del enunciado lo que se corresponde con las predicciones derivadas de las características a) y b) del comportamiento de los sujetos expertos.
- b) Los buenos resolventes presentan una organización del conocimiento en la que, por encima de sus aspectos generales, destaca su estructura fina, la riqueza semántica de sus componentes y su nivel de especificidad lo que les permite efectuar un número relativamente elevado de inferencias; tal resultado se corresponde con la predicción derivada de la característica d) del comportamiento de los expertos.
- c) Los buenos resolventes se destacan por el rendimiento que obtienen de la representación figurativa del enunciado y que se traduce en un número relativamente elevado de inferencias de esta naturaleza. Dicho resultado puede ser considerado, de acuerdo con nuestra hipótesis de partida, como una predicción derivada de la característica f) del comportamiento de los expertos.
- d) Los buenos resolventes efectúan tareas autocorrectivas a lo largo de todo el proceso de resolución; ello les permite eliminar errores no mucho después de que se hayan producido. Los buenos resolventes someten a prueba cada avance relativamente importante hacia la solución y es, de este modo, que consiguen salvar los errores procedimentales e incluso algunos de tipo conceptual. Dicho resultado que aparece con toda claridad en el análisis de los protocolos verbales constituye, de hecho, una predicción derivada de la característica g) del comportamiento de los expertos.
- e) Los buenos resolventes efectúan, con bastante frecuencia, algún tipo de evaluación final de los resultados. Dicha característica puede considerarse como el punto final de esa tendencia autocorrectiva ya señalada y es, asimismo, la predicción correspondiente a la característica h) del comportamiento de los expertos anteriormente señalada.

- f) Las predicciones derivadas de las características c) y e) del comportamiento de los expertos resultan también validadas por los datos observacionales, aunque de una manera menos evidente que las anteriores. Así, si bien es cierto que los buenos resolventes trabajaron, por lo general, de los datos hacia las incógnitas en los dos problemas considerados, también lo hicieron los malos resolventes. Sin embargo, hemos de señalar que tampoco es ésta una de las notas más consistentes del comportamiento de los expertos, ya que cuando los problemas se complican también ellos trabajan hacia atrás, esto es, de las incógnitas hacia los datos (Larkin et al., 1980). Por otra parte, la presencia de principios generales en el razonamiento estuvo presente tanto en los buenos como en los malos resolventes, aun cuando las diferencias estribaron en la utilización que hicieron de ellos, en la riqueza semántica de tales principios en la memoria del estudiante y en el conocimiento preciso tanto de sus condiciones de aplicabilidad como de las reglas de uso de los conceptos implicados.

De tales resultados se deduce que la eficacia característica de los estudiantes buenos resolventes tiene su origen en una organización tanto del conocimiento como de su uso, bien definidos. Un patrón tal no es, desde luego, reducible al de los malos resolventes sino que se corresponde, básicamente, con el de los sujetos expertos. En otros términos, más que patrones procedimentales de sujetos expertos y patrones procedimentales de sujetos novatos, lo que se deriva de nuestra investigación es, pura y simplemente, la existencia de procedimientos eficaces y de procedimientos ineficaces en lo que respecta a la construcción de la representación y a la subsiguiente resolución de problemas de corte académico o escolar.

4.3. A MODO DE CONCLUSION

De todo lo anterior parece emerger un cuadro relativamente claro con consecuencias definidas en lo que a la Educación Científica respecta. La integración de los resultados de la presente inves-

tigación en una perspectiva teórica más amplia, la comprobación de su capacidad para explicar otros fenómenos cognitivos conexos, constatados ya sea en el nivel puramente epistemológico, ya sea en el de la enseñanza/aprendizaje científicos, y la articulación de una estrategia o conjunto de estrategias de enseñanza, fundadas en tal perspectiva teórica y experimentalmente contrastables, será objeto de una investigación posterior ya iniciada (López Rupérez, 1989b). No obstante lo cual, de la presente se derivan algunas implicaciones para la Didáctica de la Física que, parafraseando en parte la conocida cita de Ausubel (1976, p. 151), podrían resumirse en los siguientes términos: "Averigüense cuáles son las características de las representaciones eficaces y enséñese en consecuencia."

Referencias Bibliográficas

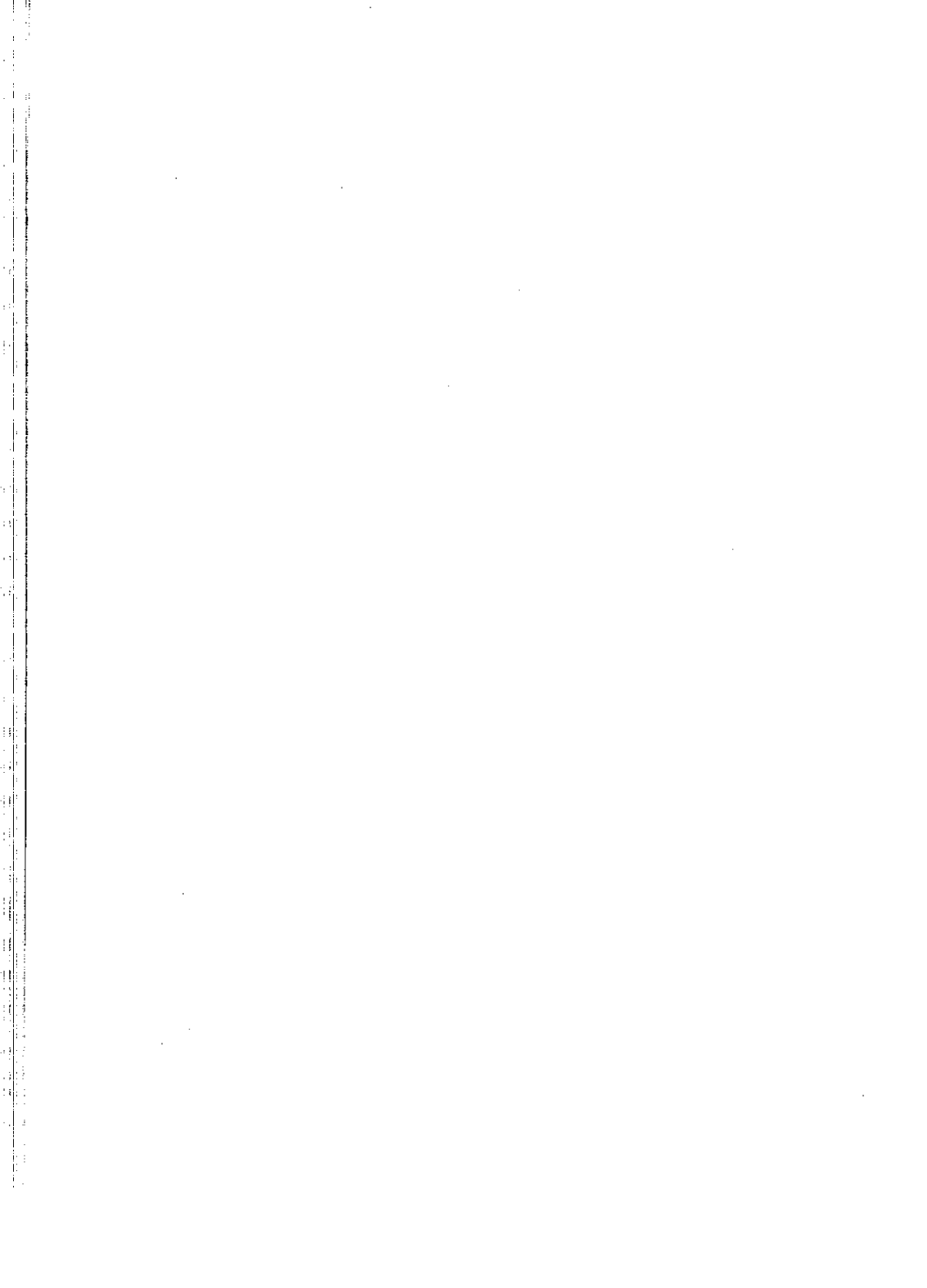
- ATKIN, J. A. (1978): *An information processing model of learning and problem solving*. Ann Arbor, MI, Ph. D. Thesis, University Microfilms University of Michigan.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. (1976): *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- BASCONES, J. y NOVAK, J. D. (1985): Alternative instructional systems and the development of problem-solving skills in physics. *European Journal of Science Education* 7(3), pp. 253-261.
- BEST, J. W. (1978): *Cómo investigar en educación*. Morata, Madrid.
- BLALOCK, H. M. (1986): *Estadística social*. Fondo de Cultura Económica, México.
- BRUMBY, M. (1983): Concept mapping: Structure or process? *Research in Science Education* 13, pp. 9-17.
- CAMPBELL, D. y STANLEY, J. (1973): *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu, Buenos Aires.
- CHI, M. T. H., FELTOVICH, P. J. y GLASER, R. (1981): Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, pp. 121-152.
- CHI, M. T. H., GLASER, R. y REES, E. (1982): Expertise in problem solving. En R. Sternberg (Ed.) *Advances in the psychology of human intelligence*. Vol. I, pp. 7-75. LEA, Hillsdale NJ.

- EYLON, B. y REIF, F. (1984): Effects of knowledge Organization in Task Performance. *Cognition and Instruction* 1(1), pp. 5-44.
- ERICSSON, K. A. y SIMON, H. A. (1984): *Protocol Analysis. Verbal Reports as Data*. M.I.T. Press, Cambridge, Massachussets.
- FREDERIKSEN, N. (1984): Implication of cognitive theory for Instruction in Problem Solving. *Review of Educational Research* 54(3), pp. 363-407.
- GAGNE, R. M. (1971): *Las condiciones del aprendizaje*. Aguilar, Madrid.
- GORODETSKY, M. y GUSSARSKY, E. (1986): Misconceptualization of the chemical equilibrium concept as reflected via different evaluation methods. *European Journal of Science Education* 8(4), pp. 427-441.
- GREENO, J. G. (1978): Understanding and procedural Knowledge in mathematics instruction. *Educational Psychologist*, 12(3), pp. 262-282
- GUNSTONE, R. F. (1980): Word association and the description of cognitive structure. *Research in Science Education*, 10, pp. 45-54.
- GUSSARSKY, E. y GORODETSKY, M. (1988): On the chemical equilibrium concept: Constrained word associations and conception. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), pp. 319-333.
- HUTEAU, J. M. (1980): Dependence-Independence à l'égard du champ et développement de la pensée opératoire. *Archives Psychologiques XLVIII*. 184, pp. 1-40.
- JOHNSTONE, A. H. y MOYNIHAN, T. F. (1985). The relation ship between performance in word association tests and achievement in chemistry. *European Journal of Science Education*, 7(1), pp. 37-66.
- KEMPA, R. F. y NICHOLLS, C. E. (1983): Problem-Solving ability and cognitive structure: an exploratory investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), pp. 171-184.
- KEMPA, R. F. (1986): Resolución de problemas de química y estructura cognoscitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), pp. 99-110.
- KORAN, M. L. y KORAN, J. J. (1982): Aptitude-Treatment interaction research in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(8), pp. 793-808.
- LARKIN, J. H. (1980): Teaching problem solving in Physics: The psychological laboratory and the practical classroom. En D. TUMA y F. REIF (eds.). *Problem Solving and Education Issues in Teaching and Research*. L.E.A. Hillsdale.
- LARKIN, J. H. y REIF, F. (1979): Understanding and teaching problem solving in physics. *European Journal of Science Education*, 1, pp. 191-203.

- LARKIN, J. H., MC. DERMOTT, J. SIMON, D. P. y SIMON, H. A. (1980): Expert and novice performance in Solving physics problems. *Science* 208, pp. 1335-1342.
- LOPEZ RUPEREZ, F. (1987): *Cómo estudiar Física*. Ministerio de Educación y Ciencia/Vicens-Vives, Barcelona.
- LOPEZ RUPEREZ, F. (1989a): *Organización del conocimiento y resolución de problemas en Física*. Programa de ayudas a la Investigación Educativa 1987. Memoria final, CIDE-MEC.
- LOPEZ RUPEREZ, F. (1989b): *En pos del significado. Una perspectiva radical de aprendizaje científico*. Programa de ayudas a la Investigación Educativa, 1989, CIDE-MEC.
- LOPEZ RUPEREZ, F. y SORIA, J. (1984): Resonancia de Spin Electrónico y estructura molecular de psicofármacos. *Mundo Científico*. La Recherche, 4(40), pp. 1216-1221.
- MOREIRA, M. A. y SANTOS, C. A. (1981): The influence of content organization on student's cognitive structure in thermodynamics. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(6), pp. 525-531.
- MOREIRA, M. A. y TAKECO, G. S. (1985): Mapas conceptuales como recursos instruccionales de la enseñanza de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, p. 14.
- MOYNIHAN, T. F. (1981): *Word association techniques for the study of cognitive structure of chemical concepts in Scottish Secondary Schools*. M. Sc. Thesis, The University of Glasgow.
- MOYNIHAN, T. F. (1982): Word association techniques for the study of cognitive structure of chemical concepts in Scottish Secondary Schools. *Chemical Education Research in Implication for Teaching*. Report of a Symposium (Royal Society of Chemistry), London, pp. 79-89.
- NEWELL, A. y SIMON, H. A. (1972): *Human Problem Solving*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- NICKERSON, R. S., PERKINS, D. N. y SMITH, E. L. (1985): *The teaching of thinking*. Hillsdale, L.E.A.
- NIE, N. H., HULL, C. H., JENKINS, J. G., STEINBRENNER, K. y BENT, D. H. (1975): *Statistical Package for the Social Sciences*. McGraw Hill.
- NOVAK, J. D. (1982): *Teoría y práctica de la educación*. Alianza Universidad, Madrid.
- NOVAK, J. D., GOWIN, D. B. y JOHANSEN, G. T. (1983): The use of Concept Mapping and knowledge vee mapping with junior High School Science Students. *Science Education* 67(5), pp. 625-645.

- NOVAK, J. D. y GOWING, D. B. (1984): *Learning how to learn*. Cap. 2, Cambridge University Press, Cambridge.
- PREECE, P. F. W. (1976): Mapping Cognitive Structure: A comparison of methods. *Journal of Educational Psychology*, 68(1), pp. 1-8.
- PREECE, P. F. W. (1978): Exploration of Semantic Space: Review of Research on the organization of scientific concepts in Semantic Memory. *Science Education*, 62(4), pp. 547-562.
- REIF, F. (1980): Theoretical and Educational Concerns with Problem-Solving: Bridging the Gaps With Human Cognitive Engineering. En D. T. Tuma y F. Reif (Eds.), *Problem Solving and Education: Issues in Teaching and Research*. LEA, Hillsdale NJ.
- REIF, F. (1981): Teaching problem solving. A scientific approach. *The Physics Teacher May*, pp. 310-314.
- REIF, F. (1983): How can Chemists Teach Problem Solving? Suggestion Derived from Studies of Cognitive Processes. *Journal of Chemical Education*, 60(11), pp. 948-953.
- RONNING, R. R., MC. CURDY, D. y BALINGER, R. (1984): Individual differences: A third component in problem-solving instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(1), pp. 71-82.
- SERRAMONA, J. (1980): *Investigación y estadística aplicada a la educación*. CEAC, Barcelona.
- SHAVELSON, R. J. (1972): Some aspects of the correspondence between Content Structure and Cognitive Structure in Physics Instruction. *Journal of Educational Psychology*, 63(3), pp. 225-234.
- SHAVELSON, R. J. (1973): Learning from Physics Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 10(2), pp. 101-111.
- SHAVELSON, R. J. (1974): Methods for Examining Representations of a Subject-Matter Structure in a Student's Memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), pp. 231-249.
- SIMON, H. A. (1973): The structure of ill-structured problems. *Artificial Intelligence* 4, pp. 181-201.
- SIMON, H. A. (1978): Information-processing theory of human problem-solving. En W. K. ESTES (ed.) *Handbook of learning and cognitive processes*. Vol. 5 *Human information processing*. Erlbaum, Hillsdale.
- STEWART, J. (1979): Content and cognitive structure: Critique of Assessment and Representation Techniques used by Science Education Researchers. *Science Education*, 63(3), pp. 395-405.

- STEWART, J. H. y ATKIN, J. A. (1982): Information processing Psychology: A promisor paradigm for research in Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching* 19(4), pp. 321-332.
- STRIKE, K. A. y POSNER, G. J. (1976): Epistemological perspectives on conceptions of curriculum organization and learning. En *Review of Research in Education*. S. Shulman (Ed.) F. E. PEACOCK, Itaka, II.
- STUART, H. A. (1985): Should concept maps be scored numerically? *European Journal of Science Education*, 7(1), pp. 73-81.
- SUTTON, C. R. (1980): The Learner's Prior Knowledge: a Critical Review of Techniques for Probing its Organization. *European Journal of Science Education*, 62(4), pp. 547-562.
- TRHO, M. P. (1978): Relationships Between Associative and Content Structure of Physics Concepts. *Journal of Educational Psychology*, 70(6), pp. 971-978.
- WELCH, W. W. (1983): Experimental inquiry and naturalistic inquiry: An evaluation. *Journal of Research in Science Teaching* 20(2), pp. 95-103.
- WICKELGREN, W. A. (1974): *How to solve problems. Elements of a theory of Problems and Problem Solving*. Freeman and Co, San Francisco.
- WITKIN, H. A., MOORE, C. A., GOODENOUGH, D. R. y COX, P. W. (1977a): Field Dependent and Field Independent cognitive styles and their Educational Implications. *Review of Educational Research*, 47(1), pp. 1-64.
- WITKIN, H. A., OLTMAN, P. K., RASKIN, E. y KAMP, S. A. (1981): *Tests de Figuras Enmascaradas*. TEA Ed. S.A., Madrid.



¿INFLUYE EL SEXO EN LAS ELECCIONES ACADEMICAS?

(Tercer premio de Investigación Educativa)

Pilar Fernández Llamas

Me planteé averiguar ¿por qué las chicas no están presentes en las carreras científicas y tecnológicas? ¿Tiene eso algo que ver con el sexo? ¿Acaso con el rendimiento en las asignaturas de ciencias? Todos estos interrogantes me preocupaban por mi profesión de enseñante de Matemáticas, por mi sensibilidad ante el desequilibrio que existe en las Facultades de Ciencias y en las Escuelas Técnicas y por mi formación y trabajo, especialmente en los últimos años, en educación no sexista.

El estudio lo he realizado en el Instituto de Bachillerato "Goya" de Zaragoza, donde daba clase cuando comencé esta investigación en el año 1987.

El proceso ha sido el siguiente:

1) Introduje los nombres y las notas¹ de las alumnas y los alumnos de segundo de BUP partiendo de las actas de junio y septiembre de los cursos: 1986-1987, 1987-1988, 1988-1989 y 1989-1990.

1 Asigné los siguientes números a las notas: Muy Deficiente: 1; Insuficiente: 3; Suficiente: 5; Bien: 6; Notable: 7; Sobresaliente: 9.

2) Introduje las opciones que ese mismo alumnado eligió en 3º de BUP durante los cursos 87-88, 88-89, 89-90 y 90-91.

El resumen de los datos es:

	BUP	3º BUP
86-87	321	
87-88	317	257
88-89	343	234
89-90	307	245
90-91		203
Total	1.288	939

Ordené estos listados de todas las formas posibles y allí ya se empezaba a ver el sesgo por sexos de las opciones.

3) Calculé las medias y las desviaciones típicas, por sexos de las siguientes materias: Matemáticas, Latín, Física-Química, y Literatura, asignaturas que son obligatorias en segundo de BUP y optativas en tercero de BUP. (Ver tabla 1.)

TABLA 1: Resumen mujeres 2º... hombres 2º... (I.B. GOYA).

			Mat.	Fis.	Quím.	Lit.
1986	Mujeres	Promedio	5,34	6,82	4,89	4,95
		Desviación	1,688411	1,338335	1,676985	1,892463
	Hombres	Promedio	5,28	6,05	4,78	5,04
		Desviación	2,127543	1,528775	2,199961	2,314724
1987	Mujeres	Promedio	5,51	5,41	4,96	4,79
		Desviación	1,626007	1,485005	1,824193	1,965125
	Hombres	Promedio	4,57	5,08	4,36	4,42
		Desviación	1,943033	1,486861	1,971835	2,189189
1988	Mujeres	Promedio	5,15	5,62	4,76	4,59
		Desviación	2,153364	1,642378	1,953364	2,354230
	Hombres	Promedio	4,76	5	4,20	4,45
		Desviación	2,057546	1,984973	2,181190	2,344083

TABLA 1: (Continuación.)

			86-87	88-89	89-90	90-91
1989	Mujeres	Promedio	5,38	5,51	3,77	4,54
		Desviación	1,961611	1,604301	2,331997	2,230448
	Hombres	Promedio	4,40	4,57	3,37	4,31
		Desviación	2,018694	1,699185	2,184698	2,144921

La media se obtiene sumando todas las notas y dividiendo por el número de personas.

Observando estos resultados vemos que las medias son ligeramente superiores en las alumnas en todos los casos y en todos los cursos, excepto en Física-Química el año 86-87 (diferencia = 0,09).

La mayor diferencia a favor de las chicas es 0,98 en Latín en el curso 89-90.

Las diferencias son muy poco significativas, pero en todo caso a favor de las chicas.

La desviación típica es una medida de la dispersión de los datos respecto de la media. En cuanto a las desviaciones típicas o estándar son siempre mayores en los chicos excepto en Latín y Física-Química el curso 88-89 y en Matemáticas y en Física-Química el curso 89-90.

4) Calculé la mediana para las cuatro asignaturas y los cuatro años, es igual para ambos sexos todos los años y en las cuatro asignaturas, excepto el curso 88-89 que en Literatura es 6 para las chicas y 5 para los chicos.

La mediana se obtiene ordenando los datos de acuerdo con su magnitud y tomando el número que está a la mitad; si el número de cifras en los datos es par, la mediana es la media de estos dos datos centrales.

Tampoco estas diferencias son significativas, en todo caso otra vez sería a favor de las chicas.

5) A partir de este momento elimino al alumnado que no aparece en 3º de BUP (las personas que no pasan curso, las que se trasladan y las que abandonan).

Sobre las personas que no pasan curso:

86-87	31	31
87-88	33	50
88-89	39	59
89-90	40	64
Total	143	204

Otra vez aquí el resultado es positivo para las chicas.

6) Estudié las opciones posibles (grupos de tres asignaturas) elegidas en 3º para cada sexo y para cada curso, y agrupando los cuatro años:

Literatura-Latín-Griego
Literatura-Latín-Matemáticas
Matemáticas-Ciencias Naturales-Literatura
Matemáticas-Física y Química-Literatura
Matemáticas-Física y Química-Ciencias Naturales

He ordenado las opciones en un sentido de mayor a menor presencia de las asignaturas de "letras" y de menor a mayor presencia de las de "ciencias".

Para el examen de las distribuciones de frecuencias es muy conveniente el análisis exploratorio basado inicialmente en la curiosidad, capacidad de observación, intuición, imaginación y que se apoya posteriormente en las matemáticas para poder medir y sacar conclusiones.

El objetivo de este tipo de análisis es no sólo descriptivo (tablas, frecuencias, medias, desviaciones, ...) sino que sobre todo pretende profundizar en las pautas, tendencias o posibles leyes que siguen los datos de una distribución; y también las excepciones a estos patrones con el fin de encontrar nuevos caminos, nuevas hipótesis, nuevas líneas de investigación basadas en la realidad de la estadística descriptiva.

Encontrar nuevas ideas para ser investigadas y algún tipo de análisis para confirmar o rechazar una hipótesis determinada.

Todo esto se basa en la observación de la realidad, en los datos encontrados y por tanto tienen un mayor fundamento empírico que las hipótesis meramente especulativas o teóricas.

El análisis exploratorio pretende, como señalan B. H. Erickson y T. A. Nosanchuk, *Understanding data* MC. Graw-Hill, 1977, pretende descifrar profundamente los datos, no sólo verlos sino también ver dentro de ellos.

Para ello se utilizan dos procedimientos básicos, las diversas clasificaciones y ordenaciones de los datos y la exploración de las características básicas de estas ordenaciones.

Aquí la imaginación es libre para ordenar de diferentes formas los datos y para compararlos unos con otros de muchas formas posibles.

Una vez realizadas las ordenaciones y exploradas sus características, el análisis exploratorio procede mediante el estudio y examen de los rasgos y particularidades que presentan las mismas así como mediante las composiciones de unas ordenaciones con otras.

7) Calculé el coeficiente épsilon para cada una de esas cinco opciones en relación al sexo, por años académicos y agrupando los cuatro cursos. (Ver tabla 2.)

El coeficiente épsilon es un coeficiente de asociación muy simple, aunque poco riguroso, pero es muy fácil de calcular, por lo que resulta muy útil para una primera aproximación. Este coeficiente sólo es aplicable a porcentajes.

Se observa que la mayor asociación aparece en la opción MAT-FQ-CN, tanto estudiando cada año por separado como agrupados, además esta relación es en sentido negativo para las chicas, las chicas eligen menos que los chicos esta opción.

¿En qué asignatura estará el problema?

8) Estudié para cada curso y agrupados, las asignaturas elegidas por cada sexo. (Ver tabla 3.)

9) Calculé el coeficiente épsilon en este caso. (Ver tabla 4.)

Se observa que la asociación es positiva en las asignaturas Griego, Latín y Literatura y negativa en Ciencias Naturales, Matemáticas y Física-Química, en todos los cursos y agrupados.

TABLA 2: Coeficiente Epsilon, opciones 3º BUP, agrupados por sexo.

SEXO	OPCIONES	%	OPC. BUP.	%	TOTAL
Mujeres	74	14,60%	433	85,40%	507
Hombres	32	7,41%	400	92,59%	432
épsilon = 7,19%					
SEXO	OPCIONES	%	OPC. BUP.	%	TOTAL
Mujeres	69	13,61%	438	86,39%	507
Hombres	34	7,87%	398	92,13%	432
épsilon = 5,74%					
SEXO	OPCIONES	%	OPC. BUP.	%	TOTAL
Mujeres	109	21,50%	398	78,50%	507
Hombres	74	17,13%	358	82,87%	432
épsilon = 4,37%					
SEXO	OPCIONES	%	OPC. BUP.	%	TOTAL
Mujeres	3	0,59%	504	99,41%	507
Hombres	10	2,31%	422	97,69%	432
épsilon = -1,72%					
SEXO	OPCIONES	%	OPC. BUP.	%	TOTAL
Mujeres	252	49,70%	255	50,30%	507
Hombres	282	65,28%	150	34,72%	432
épsilon = -15,57%					

TABLA 3: Opciones en 3º de BUP I.B. "GOYA" de Zaragoza.

OPCIONES	MUJERES	%	HOMBRES	%	GOYA	%
Griego	74	14,60	32	7,41	106	11,29
Latín	143	28,21	66	15,28	209	22,26
Literatura	255	50,30	150	34,72	405	43,13
Ciencias N.	361	71,20	356	82,41	717	76,36
Matemáticas	433	85,40	400	92,59	833	88,71
Física-Quím.	255	50,30	292	67,59	547	58,25
TOTAL	1.521 (507 * 3)		1.296 (432 * 3)		2.817 (939 * 3)	

TABLA 4: Coeficiente épsilon por sexo y asignatura.

Asignatura	Categoría si	%	Categoría no	%	TOTAL
Mujeres	74	14,60%	433	85,40%	507
Hombres	32	7,41%	400	92,59%	432
épsilon = 7,19%					
Asignatura	Comida si	%	Comida no	%	TOTAL
Mujeres	143	28,21%	364	71,79%	507
Hombres	66	15,28%	366	84,72%	432
épsilon = 12,93%					
Asignatura	Literatura si	%	Literatura no	%	TOTAL
Mujeres	255	50,30%	252	49,70%	507
Hombres	150	34,72%	282	65,28%	432
épsilon = 15,57%					
Asignatura	Clasificación si	%	Clasificación no	%	TOTAL
Mujeres	361	71,20%	146	28,80%	507
Hombres	356	82,41%	76	17,59%	432
épsilon = -11,20%					
Asignatura	Matemáticas si	%	Matemáticas no	%	TOTAL
Mujeres	433	85,40%	74	14,60%	507
Hombres	400	92,59%	32	7,41%	432
épsilon = -7,19%					
Asignatura	Redes-Comun. si	%	Redes-Comun. no	%	TOTAL
Mujeres	255	50,30%	252	49,70%	507
Hombres	292	67,59%	140	32,41%	432
épsilon = -17,30%					

La mayor asociación positiva es en todos los casos en Literatura y la negativa en Física-Química, seguida de Matemáticas: en todos los cursos y agrupados, excepto en el curso 3º 88-89 que es en Latín.

Parece que lo que eligen menos las chicas son Física-Química y Matemáticas.

¿Tendrán malos resultados? Antes hemos visto que en la media y la mediana no era así, pero voy a profundizar más.

10) Estudié para cada sexo, la relación entre la nota de Física-Química en segundo y la elección de Física-Química en tercero, y la relación entre la nota de Matemáticas en segundo y la elección de Matemáticas en tercero.

11) Calculé el % de alumnas y de alumnos que con una misma nota en Física-Química han optado o no han optado por la Física-Química en 3º.

12) Calculé el % de alumnas y de alumnos que con una misma nota en Matemáticas han optado o no han optado por las Matemáticas en 3º.

Si nos fijamos en las notas centrales vemos que con la misma nota las chicas eligen menos la Física-Química que los chicos, pero en Matemáticas no parece que pase esto.

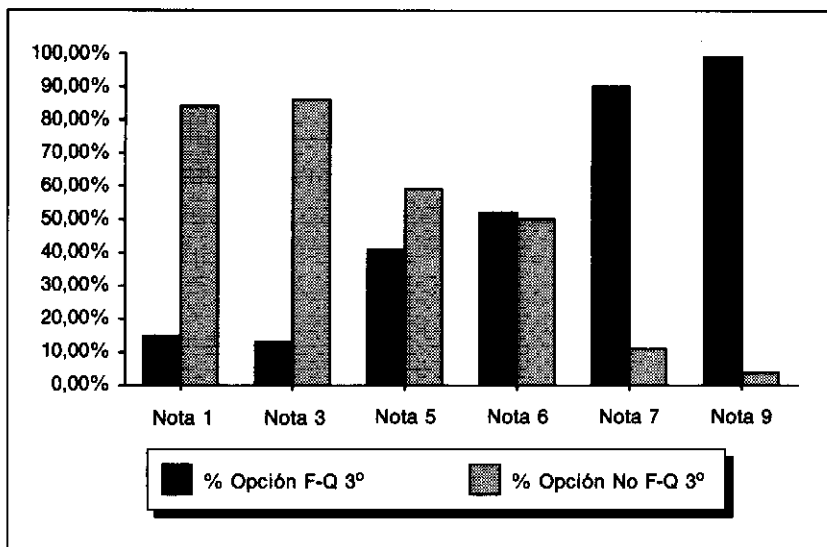
13) Dibujé las gráficas correspondientes. (Ver gráficos 1 y 2.)

14) Calculé el coeficiente épsilon para las alumnas y los alumnos que con una misma nota en Física-Química en segundo han elegido o no han elegido Física-Química en tercero. (Ver tabla 5.)

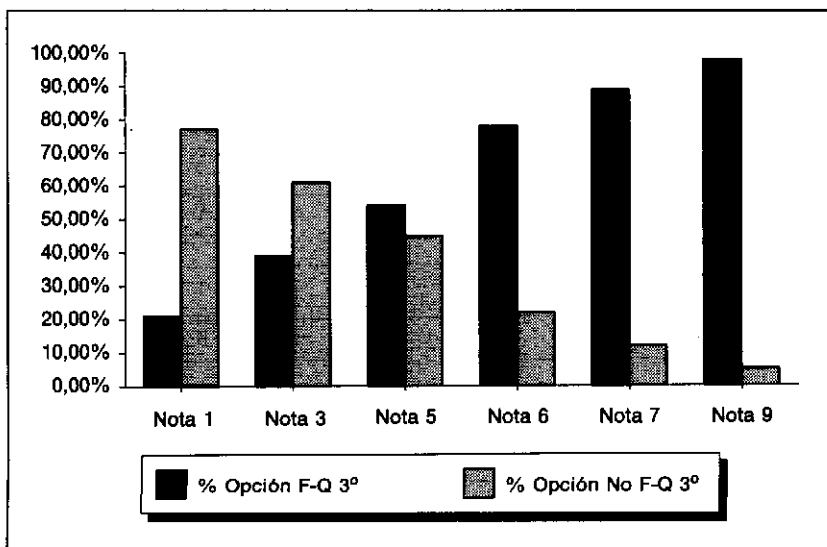
Se observa que la asociación es bastante fuerte y que sobre todo es significativa en los valores centrales de la nota, concretamente con un seis en segundo, excepto en tercero 89-90, el coeficiente épsilon ronda el -32%.

Si nos fijamos en los datos agrupados con un seis en segundo también es significativa la asociación del sexo con la elección. En todos estos casos los chicos eligen más la Física-Química.

**GRAFICO 1: Alumnas: nota de Física-Química en 2º de B.U.P.
Opción en 3º de B.U.P.**



**GRAFICO 2: Alumnos: nota de Física-Química en 2º de B.U.P.
Opción en 3º de B.U.P.**



**TABLA 5: Coeficiente Epsilon: Nota de F.-Q. en 2º de BUP
y opción F.-Q. en 3º de BUP**

Nota F.-Q. 2º						
Grado	Sexo	Nota F.-Q. 2º	%	Nota F.-Q. 3º	%	TOTAL
3º 87	Mujeres	0	0,00	2	100,00	2
	Hombres	0	0,00	7	100,00	7
	épsilon = 0,00%					
3º 88	Mujeres	0	0,00	5	100,00	5
	Hombres	1	20,00	4	80,00	5
	épsilon = -20,00%					
3º 89	Mujeres	3	21,43	11	78,57	14
	Hombres	3	60,00	2	40,00	5
	épsilon = -38,57%					
3º 90	Mujeres	1	20,00	4	80,00	5
	Hombres	0	0,00	1	100,00	1
	épsilon = 20,00%					
Nota F.-Q. 2º						
Grado	Sexo	Nota F.-Q. 2º	%	Nota F.-Q. 3º	%	TOTAL
3º 87	Mujeres	0	0,00	16	100,00	16
	Hombres	1	14,29	6	85,71	7
	épsilon = -14,29%					
3º 88	Mujeres	2	12,50	14	87,50	16
	Hombres	6	40,00	9	60,00	15
	épsilon = -27,50%					
3º 89	Mujeres	3	20,00	12	80,00	15
	Hombres	2	28,57	5	71,43	7
	épsilon = -8,57%					
3º 90	Mujeres	3	27,27	8	72,73	11
	Hombres	5	71,43	2	28,57	7
	épsilon = -44,16%					

TABLA 5 (Continuación).

3° 87	Mujeres	19	35,85	34	64,15	53
	Hombres	20	55,56	16	44,44	36
	épsilon = -19,71%					
3° 88	Mujeres	22	47,83	24	52,17	46
	Hombres	22	57,89	16	42,11	38
	épsilon = -10,07%					
3° 89	Mujeres	20	46,51	23	53,49	43
	Hombres	15	39,47	23	60,53	38
	épsilon = 7,04%					
3° 90	Mujeres	17	36,96	29	63,04	46
	Hombres	21	67,74	10	32,26	31
	épsilon = -30,79%					
3° 87	Mujeres	13	37,14	22	62,86	35
	Hombres	22	68,75	10	31,25	32
	épsilon = -31,61%					
3° 88	Mujeres	22	61,11	14	38,89	36
	Hombres	17	65,38	9	34,62	26
	épsilon = -4,27%					
3° 89	Mujeres	15	51,72	14	48,28	29
	Hombres	25	83,33	5	16,67	30
	épsilon = -31,61%					
3° 90	Mujeres	14	56,00	11	44,00	25
	Hombres	35	87,50	5	12,50	40
	épsilon = -31,50%					

TABLA 5 (Continuación).

Nota 4. 2. 2.						
Año	Sexo	Índice-Quintiles al	%	Índice-Quintiles no	%	TOTAL
3° 87	Mujeres	17	80,95	4	19,05	21
	Hombres	22	84,62	4	15,38	26
	épsilon = -3,66%					
3° 88	Mujeres	15	88,24	2	11,76	17
	Hombres	15	93,75	1	6,25	16
	épsilon = -5,51%					
3° 89	Mujeres	22	95,65	1	4,35	23
	Hombres	19	90,48	2	9,52	21
	épsilon = 5,18%					
3° 90	Mujeres	12	92,31	1	7,69	13
	Hombres	7	77,78	2	22,22	9
	épsilon = 14,53%					
Nota 4. 2. 3.						
Año	Sexo	Índice-Quintiles al	%	Índice-Quintiles no	%	TOTAL
3° 87	Mujeres	8	100,00	0	0,00	8
	Hombres	13	92,86	1	7,14	14
	épsilon = 7,14%					
3° 88	Mujeres	5	83,33	1	16,67	6
	Hombres	8	100,00	0	0,00	8
	épsilon = -16,67%					
3° 89	Mujeres	12	100,00	0	0,00	12
	Hombres	8	100,00	0	0,00	8
	épsilon = 0,00%					
3° 90	Mujeres	10	100,00	0	0,00	10
	Hombres	5	100,00	0	0,00	5
	épsilon = 0,00%					

TABLA 5 (Continuación).

F-Q 2°: 1	Mujeres	4	15,38	22	84,62	26
	Hombres	4	22,22	14	77,78	18
épsilon = -6,84%						
F-Q 2°: 3	Mujeres	8	13,79	50	86,21	58
	Hombres	14	38,89	22	61,11	36
épsilon = -25,10%						
F-Q 2°: 5	Mujeres	78	41,49	110	58,51	188
	Hombres	78	54,55	65	45,45	143
épsilon = -13,06%						
F-Q 2°: 6	Mujeres	64	51,20	61	48,80	125
	Hombres	99	77,34	29	22,66	128
épsilon = -26,14%						
F-Q 2°: 7	Mujeres	66	89,19	8	10,81	74
	Hombres	63	87,50	9	12,50	72
épsilon = 1,69%						
F-Q 2°: 9	Mujeres	35	97,22	1	2,78	36
	Hombres	34	97,14	1	2,86	35
épsilon = 0,08%						

Siguiendo con la misma relación nota en segundo y elección en tercero de Matemáticas y Física-Química, calculé la correlación de Pearson:

Asigné 1: si eligen, 0: no eligen.

Calculé la media, desviación, covarianza y correlación para cada sexo y cada una de las dos asignaturas.

Vemos que en todos los casos existe una correlación mayor en las mujeres que en los hombres y mayor en Física-Química que en Matemáticas.

15) Calcule el coeficiente Q de Yule y PHI para cada asignatura y sexo con los datos agrupados.

Otra vez aparecen las Matemáticas y la Física-Química con una asociación negativa a su elección dependiendo del sexo.

¿Influye el sexo en la elección de las Matemáticas y la Física?

16) En estos momentos me atrevo a enunciar la hipótesis nula "no influye el sexo en la elección asignaturas" para aplicar el Test de CHI cuadrado.

17) Test de CHI cuadrado para cada una de las asignaturas optativas. Este tipo de test es muy importante y muy utilizado en Ciencias de la Educación y en general en los Estudios Sociológicos.

Se basa en la comparación de las frecuencias realmente obtenidas, que son los valores de cada dimensión de la variable, encontrados en la investigación y reflejados en las tablas y las frecuencias teóricas normales.

Para el caso de tablas de contingencia de 2 x 2 o de un grado de libertad se puede aplicar la fórmula especial siguiente:

$$\text{CHI} \times \text{CHI} = \frac{\{N [\text{valor abs. } (ad - bc)] - N/2\}}{(a + b)(a + c)(d + c)(b + d)}$$

Donde:

a	b
c	d

es la tabla de frecuencias y N el número de datos total.

Esta fórmula comprende la corrección de Yates que se debe hacer si se utiliza la fórmula general. (Ver tabla 6.)

El valor de CHI * CHI en la tabla para un grado de libertad y para un nivel de significación de 0,05 es de 3,84.

En todas las asignaturas el coeficiente CHI * CHI obtenido es mayor que 3,84, por tanto es preciso rechazar la hipótesis nula, al nivel de significación del 5%, la elección de asignaturas y el sexo son variables dependientes.

TABLA 6: Coeficiente CHI * CHI, asignaturas, cursos académicos agrupados.

Asignatura	Grupo sí	Grupo no	TOTAL
Mujeres	74	433	507
Hombres	32	400	432
TOTAL	106	833	939
CHI * CHI = 11,33%			
Asignatura	Latín sí	Latín no	TOTAL
Mujeres	143	364	507
Hombres	66	366	432
TOTAL	209	730	939
CHI * CHI = 21,79%			
Asignatura	Literatura sí	Literatura no	TOTAL
Mujeres	255	252	507
Hombres	150	282	432
TOTAL	405	534	939
CHI * CHI = 3,94%			
Asignatura	Ciencias N. sí	Ciencias N. no	TOTAL
Mujeres	361	146	507
Hombres	356	76	432
TOTAL	717	222	939
CHI * CHI = 16,85%			
Asignatura	Matemáticas sí	Matemáticas no	TOTAL
Mujeres	433	74	507
Hombres	400	32	432
TOTAL	833	106	939
CHI * CHI = 12,76%			
Asignatura	Física-Química sí	Física-Química no	TOTAL
Mujeres	255	252	507
Hombres	292	140	432
TOTAL	547	392	939
CHI * CHI = 29,41%			

18) Por último voy a comprobar el test de CHI x CHI, manteniendo fija la nota obtenida en segundo en Física-Química y después en Matemáticas, variando la elección en tercero y el sexo. (Ver tabla 7.)

TABLA 7: CHI * CHI: Notas 5 y 6 en F-Q y MAT en 2º de BUP y opción F-Q. y MAT. en 3º de BUP.

AGRUPOS			
Notas F-Q: 5 y 6	Física-Química sí	Física-Química no	TOTAL
Mujeres	78	110	188
Hombres	78	65	143
TOTAL	156	175	331
CHI * CHI = 5,04%			
Notas F-Q: 5 y 6	Física-Química sí	Física-Química no	TOTAL
Mujeres	64	61	125
Hombres	99	29	128
TOTAL	163	90	253
CHI * CHI = 17,74%			
Notas MAT: 5 y 6	Matemáticas sí	Matemáticas no	TOTAL
Mujeres	161	26	187
Hombres	151	13	164
TOTAL	312	39	351
CHI * CHI = 2,58%			
Notas MAT: 5 y 6	Matemáticas sí	Matemáticas no	TOTAL
Mujeres	100	10	110
Hombres	99	3	102
TOTAL	199	13	212
CHI * CHI = 2,49%			

Utilizo la misma fórmula de antes y compruebo la hipótesis nula "con un 5 en Física en segundo no influye el sexo en la elección de Física-Química en tercero".

Encuentro CHI x CHI = 5,04 mayor que 3,84 que da la tabla para un grado de libertad y con un nivel de significación del 0,05% por tanto se rechaza la hipótesis nula y podemos afirmar que sí influye el sexo en la elección de Física-Química en tercero de BUP.

19) "Con un 6 en Física en segundo no influye el sexo en la elección de Física-Química en tercero."

Encuentro CHI x CHI = 17,74 mayor que 3,84 (y mayor que en el caso anterior) que da la tabla para un grado de libertad y

con un nivel de significación del 0,05%, por tanto se rechaza la hipótesis nula y *podemos afirmar que sí influye el sexo en la elección de Física-Química en tercero de BUP.*

Utilizo la misma fórmula de antes y compruebo la hipótesis nula "con un 5 en Matemáticas en segundo no influye el sexo en la elección de Matemáticas en tercero".

Encuentro $\chi^2 = 2,58$ menor que 3,84 que da la tabla para un grado de libertad y con un nivel de significación del 0,05%, por tanto no se puede rechazar la hipótesis nula.

Con un seis en segundo $\chi^2 = 2,49$ también se rechaza la hipótesis nula.

¿Qué significa que las chicas eligen menos la Física-Química en tercero de BUP que los chicos?

Recordemos que las posibles elecciones en COU son:

OPCIÓN A: CIENTIFICO-TECNOLOGICA	
MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS
Matemáticas I Física	Química Biología Geología Dibujo Técnico
OPCIÓN B: BIO-SANTARIA	
MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS
Química Biología	Matemáticas Geología Física Dibujo Técnico
OPCIÓN C: CIENCIAS SOCIALES	
MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS
Matemáticas II Historia del Mundo Cont.	Literatura Griego Latín Historia del Arte
OPCIÓN D: HUMANISTICO-LINGÜISTICA	
MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS
Literatura Historia del Mundo Cont.	Latín Historia del Arte Griego Matemáticas

En cada opción el alumnado debe cursar las dos materias obligatorias y dos de las cuatro optativas correspondientes.

Si no han optado por la Física-Química en tercero no es aconsejable (pueden pero tendrán más dificultades) que elijan las OPCIONES A o B.

La *OPCION A* abre las puertas a todas las ingenierías y a las llamadas carreras de Ciencias puras. Todas esas puertas se cierran si no eligen la Física-Química en tercero de BUP.

Por eso me parece tan grave que el sexo y no la capacidad sea tan influyente a la hora de elegir opciones.

Conclusión

Las chicas eligen menos que los chicos la Física-Química en tercero de BUP.

Los resultados académicos de las chicas son mejores que los de los chicos también en Física-Química y en Matemáticas.

El sexo influye en la elección de la Física-Química en tercero de BUP.

Referencias Bibliográficas

- ALACAIDE INCHAUSTI, J. (1975): *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*. Pirámide.
- ALKER, H. R. Jr. (1973): *Introducción a la sociologie mathématique*. P. Larousse.
- ANDER EGC, E. (1969): *Técnicas de Investigación Social*. Humanitas, México.
- BOUDON, R. (1970): *Los métodos en sociología*. A. Redondo. Barcelona.
- BUGEDA, J. (1974): *Manual de técnicas de la investigación social*. Instituto de Estudios Políticos. Madrid.
- COMBES, A. y SAADA, M. (1968): *Probabilités et statistique*. Paris, Librairie Vuibert.
- KREYSZIG, E. (1974): *Introducción a la Estadística Matemática*. Limusa, México.
- RUSELL, B. (1969): *La perspectiva científica*. Ariel.
- SACRISTAN, M. (1973): *Introducción a la lógica y al análisis formal*. Ariel.
- SIERRA BRAVO, R. (1985): *Técnicas de investigación social*. Paraninfo, Madrid.
- STEPHEN S. WILLOUGHBY (1969): *Probabilidad y estadística*. México D.F.
- WEBER, M. (1972): *Sobre la teoría de las Ciencias Sociales*. Península, Barcelona.

MODALIDAD:

INNOVACION EDUCATIVA



ETIMOLOGIAS GRECOLATINAS DEL ESPAÑOL EN EL VOCABULARIO CIENTIFICO, TECNICO, FILOSOFICO Y LITERARIO EN LAS MATERIAS DEL BACHILLERATO

(Segundo premio de Innovación Educativa)

*Francisca Morillo Ruiz
M^a Rosa Ruiz de Elvira Serra
Rosario Aguado Sánchez
Pilar Jiménez Gazapo
Mercedes Morillas Gómez
Mariano Martínez Yagüe
Alumnos de 3^o de BUP
del I. B. "Cardenal Herrera Oria"
Curso 1989-90*

Resumen

“Los científicos, en especial, obtuvieron su terminología de los antiguos mitos. Hasta hace pocos años, el latín y el griego eran las lenguas usuales de los hombres eruditos de todas las naciones. Cuando se hacía preciso dar un nombre a un nuevo animal, planeta, elemento químico o fenómeno, habría sido incómodo que los científicos de cada nacionalidad emplearan términos de su propio

idioma. Por ello se impuso la costumbre de darles nombres latinos o griegos que todas las nacionalidades podían emplear...”

“La mayoría de nosotros fuimos iniciados en los mitos griegos durante la juventud pero sólo nos enseñaron a considerarlos como interesantes cuentos de hadas e historias de aventuras. Sin embargo, como podéis ver, se trata de mucho más que eso. Son parte de nuestra cultura, y nuestro lenguaje, el científico, se deriva fundamentalmente de ellos.

En este libro desearía repasar alguno de los mitos griegos y ver cómo dieron lugar a palabras y expresiones que hoy día utilizamos. Demostrar cómo estas antiquísimas historias, que han perdurado durante más de tres mil años, todavía forman parte de nuestras vidas cotidianas. La comprensión de los mitos nos ayudaría a comprendernos mejor.”

I. Asimov, *Palabras y mitos*, Barcelona, Laia, 1979

1. Justificación y descripción de la experiencia

Porque estamos convencidos, como Asimov, de que comprender los mitos, metamorfoseados o no en meras palabras, nos ayuda a comprendernos mejor, estamos, asimismo, convencidos de que comprender las palabras heredadas del mundo clásico —incluidas aquellas que no tienen un mito por origen— nos ayuda a comprendernos mejor. Por ello, los enseñantes de lenguas clásicas, como albaceas del riquísimo filón que constituye la mayoría más absoluta del léxico de uso y encuentro en nuestra comunidad de hablantes y, además, de ese léxico hermético reservado para uso de iniciados que forma los lenguajes específicos, no cejamos nunca en nuestras clases de mostrar a los alumnos pistas para su conocimiento y comprensión.

Ahora bien, la siembra a voleo que la mayor parte de las veces llevamos a cabo suele carecer de sistematismo y continuidad. Por eso, convencidos del interés de establecer un diseño armónico y estructurado del vocabulario científico y técnico, el pasado curso 1989-90 empezamos a trabajar en este sentido este grupo de alumnos de Tercero de BUP del I. B. “Cardenal Herrera Oría” y los profesores que se indicarán más adelante.

Partiendo del conocimiento de *experiencias propias y ajenas*, hemos ido elaborando un *corpus* léxico, fundamentado teóricamente y acompañado de gran cantidad de ejercicios prácticos.

Nuestros propósitos abarcaban y abarcan:

1. La elaboración de uno o varios cuadernos léxicos de uso en el aula con los términos de mayor frecuencia en las disciplinas de los últimos años de EGB y de BUP.
2. La preparación de lo que constituiría una de las partes de la futura asignatura de Cultura Clásica en la Educación Secundaria Obligatoria.
3. La confección de una asignatura de carácter eminentemente práctico para horas de libre disposición y refuerzo o como EATP.

Para preparar lo más adecuadamente posible las clases semanales se celebraron periódicamente reuniones de los profesores bajo la forma de Grupos de Trabajo, integrado en el C.E.P. de Madrid-Norte.

Los alumnos participantes en la experiencia han recibido las explicaciones teóricas pertinentes y llevado a cabo el imprescindible seguimiento práctico durante una hora a la semana, dado que se trataba de una fase inicial de trabajo e implantación, dentro del horario lectivo del centro.

La experiencia se desarrolló con un grupo de alumnos del I. B. "Cardenal Herrera Oria" y en ella participaron en su totalidad los miembros del Seminario de Latín. El Consejo Escolar del Instituto, tras serle presentado el proyecto en junio de 1989, se mostró de acuerdo con la experiencia que le había propuesto el Claustro de Profesores. Durante el presente curso 1990-91 la experiencia se está llevando a cabo con alumnos de 2º de BUP, con una duración de una hora semanal y dentro de la programación del Centro, en el espacio correspondiente a horas de profundización. Se incluyó debidamente en las Programaciones del Seminario de Latín presentadas en septiembre tanto de 1989, como de 1990, como consta en la documentación adjunta.

2. Objetivos

Han sido *objetivos generales* de este trabajo la reflexión sobre los códigos léxicos que utiliza el alumnado, de forma que se consiguiera una *profundización* en su sentido y, consiguientemente, una segura *ampliación de los usos léxicos concretos*.

Como *objetivos específicos* nos hemos fijado los siguientes:

- a) La capacitación del alumnado para profundizar en el sentido del lenguaje de uso común y para acceder al código más extendido en los lenguajes específicos de las ciencias. El logro de este objetivo redundará en la mejora de la comprensión y de la expresión en la propia lengua.
- b) La comparación de la propia lengua con las del entorno y, en concreto, la reflexión sobre los procedimientos de formación de palabras en ellas. El logro de este objetivo redundará en la mejora de la comprensión y expresión en las lenguas modernas a las que tiene acceso el alumnado de Bachillerato.
- c) El estudio de los vocabularios específicos de las diferentes materias del *currículum* escolar a la luz del logro del objetivo señalado en primer lugar. El logro de este objetivo permite otorgar un sentido al léxico con el que se trabaja, a fin de que haya una mejor y mayor integración del alumno sobre tales contenidos.
- d) La reflexión sobre la incidencia que las lenguas clásicas tienen en nuestro tiempo, también en el mundo exterior a las aulas, bien sea en los medios de comunicación —nomenclatura de marcas y anuncios de toda índole— cuanto en el uso presuntamente culto de expresiones grecolatinas y abreviaturas en el mundo del arte, de la prensa, etc. El logro de este objetivo amplía el campo de mira de los jóvenes, haciéndoles comprender hasta qué punto siguen siendo válidas las estructuras léxicas del griego y del latín, tanto por razón de prestigio cultural, como por tendencia a un cierto esoterismo snob.

De todo lo anterior se puede deducir que los *objetivos operativos* han sido los siguientes:

1. Conocer el registro de la lengua materna –registro usual– a través de la evolución histórica del léxico que la compone.
2. Conocer los mecanismos formadores de los lenguajes específicos de las materias –registro científico–.
3. Conocer el origen común o los paralelismos de las lenguas modernas habladas en su entorno y/o estudio.
4. Comprender la utilización en el entorno social de los cultismos y subcultismos.
5. Rentabilizar los conocimientos antedichos con su utilización deductiva, de manera que mejoren la comprensión y expresión léxica.

Y han sido *objetivos actitudinales* los siguientes:

- a) Provocar la actitud reflexiva de los alumnos ante cualesquiera textos orales o escritos.
- b) Desarrollar la curiosidad intelectual como camino hacia el conocimiento.
- c) Alentar el hábito de la investigación y el descubrimiento como modos preferentes de aprendizaje.
- d) Fomentar la colaboración entre los alumnos y perfeccionar el sistema de trabajo en grupo.
- e) Potenciar actitudes críticas que deduzcan las intenciones que subyacen en toda estructura léxica.
- f) Valorar la lengua como un rico vehículo de comunicación humana, frente a modos de expresión actuales restrictivos y casi inarticulatorios.

3. Programa y metodología

- I. Necesidad del estudio de las etimologías. Noción de etimología. Cambios fonéticos, morfológicos y semánticos de las palabras.
- II. Historia de la lengua española. Situación del castellano y de las lenguas romances como lenguas derivadas del latín. Otros componentes del castellano: helenismos, arabismos, préstamos de lenguas modernas.
- III. Evolución fonética de las vocales y consonantes en su evolución del latín al castellano. Concepto de cultismo y palabra patrimonial. El alfabeto griego.
- IV. La formación de palabras en castellano a partir del griego y del latín. Prefijos y sufijos de origen griego y latino de mayor rendimiento en nuestra lengua. Otros elementos formadores de palabras.
- V. Vocabulario específico de las Ciencias Naturales, la Filosofía y demás materias, reducido al que se utiliza en los textos y explicaciones en el Bachillerato.
- VI. Locuciones latinas utilizadas con mayor o menor frecuencia en castellano. Inscripciones latinas en monumentos de Madrid.
- VII. El griego y el latín como base de las lenguas modernas: Inglés y Alemán.

El presente programa está pensado para desarrollarlo en un curso académico completo y puede llevarse a cabo a razón de una hora semanal (como efectivamente se hizo durante el curso 1989-90 y se está haciendo durante el presente curso 1990-91; y sobre la experiencia llevada a cabo con esa periodicidad versa la presente Memoria) o bien a razón de dos horas semanales, como se está llevando a cabo durante el presente curso en el I. B. "Príncipe Felipe". Dado que en el curso 1989-90, en fase inicial de experimentación, sólo se podía disponer de una hora a la semana y que, además, el proyecto fue surgiendo y tomando forma entre el día a día de la clase -alumnos y profesores- y las sesiones de trabajo

—semanales o quincenales— en las que los profesores poníamos en común y criticábamos el trabajo de muchas tardes y noches y nos repartíamos el trabajo de los temas siguientes, nos propusimos que el final de esta primera fase fuera, a finales del mes de marzo, el tema V, con algún intento parcial de haber abordado los temas VI y VII. De este modo quedaban dos meses para insistir y profundizar en lo hecho, hasta llegar a adquirir una perspectiva real del proceso mínimamente distanciada. Respecto a los temas VI y VII, se acordó un tratamiento alternativo, atendiendo al carácter específico y a los intereses personales del grupo de alumnos, según las materias cursadas en el Bachillerato.

A la vista del índice del temario podría pensarse que el tiempo asignado a cada tema era el mismo, lo que es lógicamente incierto. Los tres primeros temas, objeto del trabajo en el primer trimestre, sólo pretenden el *recuerdo* de conceptos que los alumnos ya han estudiado. La profundización sólo es exhaustiva en los casos en que, realmente, el alumno puede extraer conceptos teóricos útiles para mejorar la comprensión de su propio lenguaje.

El material complementario de evolución de consonantes y vocales latinas es de cierta complejidad, pero, evidentemente, se entrega al alumno únicamente como material de apoyo y consulta, sin exigirle académicamente que incorpore tales conocimientos teóricos.

El segundo trimestre se dedica a los temas IV y V, auténtico nudo gordiano de la programación, y en donde el trabajo de los alumnos adquiere un protagonismo aún más relevante. Tampoco en este caso se intenta el aprendizaje de la enorme *retahíla* de formantes: el tratamiento metodológico es la presentación de los tipos más rentables y, al mismo tiempo, la ejercitación en la búsqueda y reconocimiento sobre ejemplos concretos. El paso casi simultáneo al trabajo sobre los *vocabularios específicos* de las diversas disciplinas de su formación —tema V— es un magnífico correlato práctico. Hay que señalar que el material del tema V nos ha sido proporcionado por los distintos Seminarios del I. B. “Cardenal Herrera Oria”, además de que se ha obtenido en las distintas fuentes que se reflejan en la Bibliografía.

Hay al final del tema V un repertorio de ejercicios escritos realizados por los alumnos. Estos se distribuyeron en grupos de trabajo y pasaron después sus ejercicios a ordenador. Los ejercicios

no están enteramente terminados, ya que la duración de una hora semanal sólo permitió una aplicación práctica parcial de las explicaciones teóricas del primer trimestre.

4. Evaluación de la experiencia y resultados

La asistencia de los alumnos fue sintomática del interés que la experiencia ha suscitado. Si bien sobre el número total de alumnos susceptibles de seguirla se produjo un relativo descenso —una materia que se incluye en el horario pero con carácter de voluntariedad y en horario de primeras horas de la mañana, es reo de abandono casi seguro, independientemente del interés que la asignatura tenga—, una vez estabilizado el número real de alumnos asistentes, éste se mantuvo a lo largo del curso. Hubo incluso protestas por parte de un grupo de alumnos (buen número de los matriculados en un segundo idioma) que, al no poder asistir por incompatibilidades de horario, se sentían injustamente excluidos y deseaban participar, lo que finalmente consiguieron a costa de reducir su tiempo libre y el de los profesores implicados en la experiencia.

La evaluación del proceso aconseja su continuación hasta poder llevar a cabo una evaluación final más globalizadora. Las conclusiones que el proceso aconseja son, fundamentalmente, de índole temporal, ya que el día a día del trabajo ha acelerado o ralentizado tiempos que deben corregirse en una edición posterior. El material aportado por los Seminarios, muy valioso, lo habría sido aún más si hubiésemos sido capaces de darles unas indicaciones concretas que habrían, sin duda, posibilitado una coherencia mayor. El establecer unas pautas, temerosos de constreñir la generosa voluntad de nuestros compañeros, nos pareció quizás un poco rígido, pero ahora comprobamos que hubiera sido conveniente. Debido a la diferencia entre las fuentes y entre los grupos de alumnos que han trabajado este material, hay desajustes de enfoque, que trataremos de subsanar en un futuro inmediato. Ese será nuestro primer objetivo.

Por el carácter experimental, voluntario y práctico de este trabajo, los resultados en lo que se refiere al alumnado, se ven

plasmados fundamentalmente en su recogida y análisis de materiales, ya que los ejercicios prácticos que han ido realizando en paralelo con las explicaciones teóricas no es posible que puedan reflejarse aquí dado que se realizaban de forma oral (véanse los ejercicios correspondientes al final de cada tema). En cuanto al grupo de profesores, los resultados son esta Memoria y la decisión de seguir trabajando en el presente curso, lamentando que, por razones que no vienen al caso, no haya sido posible instaurar la experiencia en otros centros en que se presentó la programación y correspondiente solicitud de esta EATP.

El proyecto, en el que, como continuación lógica de nuestro trabajo del curso anterior, nos hemos embarcado en el presente curso 1990-91, consiste en la elaboración de índices completos de los formantes léxicos y sus posibilidades de combinación; es decir, índices de prefijos, sufijos y palabras formadoras como primero o segundo elemento tanto griegas como latinas. Todo ello ordenado alfabéticamente y con un buen número de ejemplos, explicados etimológicamente cada uno y clasificados en las diferentes disciplinas que se estudian en el Bachillerato. Se incluirá también el estudio de la polisemia que afecta a las palabras en función de los campos del conocimiento en que se emplean.

Ahora que en el lenguaje cinematográfico se insiste tanto en definir a ciertas películas como *obras corales*, por la ausencia de un protagonista singular y por la conjunción armónica de sus participantes, así querríamos ser considerados nosotros, alumnos y profesores, a la vista de este trabajo.

Esta experiencia de innovación educativa ha sido realizada por los profesores componentes del grupo TEMPE:

- Rosario Aguado Jiménez (I. B. "Luis Buñuel", Alcorcón).
- Pilar Jiménez Gazapo (I. B. "Príncipe Felipe").
- Mariano Martínez Yagüe (I. B. "Mirasierra").
- Mercedes Morillas Gómez (I. B. "Cardenal Herrera Oria").
- Francisca Morillo Ruiz (I. B. "Cardenal Herrera Oria").
- María Rosa Ruiz de Elvira Serra (I. B. "Cardenal Herrera Oria")

Y por los siguientes alumnos de 3º de BUP del I. B. "Cardenal Herrera Oria":

María Aguado, Alicia Cano, Félix Catalán, Rosa Crespo, Marta Delgar, Pedro Fernández, Borja Frutos, Esther Garrido, Diana Guerrero, Laura Guerrero, María José de las Heras, Julio Hernández, Matilde Lartategui, Concepción López, Gregorio López, Alejandro Lora, Raúl Luján, M^a Carmen Martínez-Murga, Antonio Mingorance, Iván Morcillo, Eduardo Pastor, Paloma Payá, Carlos Pérez, Nuria Pérez, Carolina Piñero, Lara Portillo, Eduardo Sánchez, Adolfo Segovia, Ignacio de la Torre, M^a José Ventero, Verónica Vigiola.

LADRILLO A LADRILLO

(Tercer premio de Innovación Educativa)

Juan Antonio Arbeloa Arbeloa

La experiencia a la que se refiere la presente memoria-resumen explicativa del proyecto, se realizó durante el curso 89/90 en la clase del Segundo Ciclo de Educación Infantil en el Colegio Público Comarcal "Don Domingo Bados", en Olazagutía (Navarra).

Ladrillo a ladrillo

"LADRILLO A LADRILLO... se construye el castillo" es el relato de una Experiencia Educativa concebida con el deseo de encontrar un modo de actuación con los niños del segundo ciclo de Educación Infantil capaz de motivarlos a la realización de diversas actividades encaminadas a conseguir algunos de los Objetivos Generales reseñados en el Nuevo Diseño Curricular Base para la Educación Infantil.

Toda actividad en el aula se concibe desde:

1. Una perspectiva lúdica, por ser el juego la forma más intrínseca de Expresión, Relación, Conocimiento y Aprendizaje con la que cuenta el niño.
2. La potenciación constante de la Creatividad, tanto en sus manifestaciones personales como en las aportaciones al proyecto, abierto siempre a sus propuestas y sugerencias.

3. La **FUNCIONALIDAD** que caracteriza a todos sus quehaceres. Todas las actividades cobran sentido desde el principio para los niños, mostrando un gran interés por su ejecución: se encuentran verdaderamente motivados.

La filosofía que impregna esta experiencia no es otra que aquella que contempla al niño como sujeto activo de su educación.

En "ladrillo a ladrillo..." se trabaja de una forma **GLOBAL**, al considerar ésta la mejor manera de actuar en la Educación Infantil. Así, Objetivos y Contenidos de las Areas de Identidad y Autonomía Personal, Representación y Comunicación y Descubrimiento del Medio Físico y Social, se dan la mano en un marco motivador común: **EL CASTILLO**.

LA ORGANIZACION

"Ladrillo a ladrillo..." propone la construcción de un castillo en la clase de 2º de Preescolar. El castillo trata de ser un Centro de Interés que estimule a los niños a la ejecución de diversas actividades incluidas en el currículo anual.

EL MATERIAL

El material imprescindible es el cartón, especialmente en forma de cubos de jabón y cajas de zapatos. El material complementario es el que habitualmente se emplea en la clase: ceras, tijeras, COLA blanca, papel de embalar...

Es muy conveniente facilitar a los niños otro tipo de materiales que les sirvan como Fuente de Información: fotos, vídeos, cuentos...

La simplicidad del material que se necesita es una de las grandes ventajas, dada la facilidad para conseguirlo y su nulo coste económico.

EL ESPACIO

La construcción del castillo se concibe como algo útil, no sólo en su etapa de cimentación, en la que muchas actividades se realizan sobre las cajas (los ladrillos), sino como una vivienda que, una vez levantada, albergará varias dependencias: La Cocina, El Rincón del Cuento y de la Poesía, La Biblioteca, El Jardín, El Dormitorio...

El profesor/a no debe ser tacaño a la hora de decidir su ubicación, dedicándole un espacio amplio y con suficiente iluminación. Si se tiene en cuenta que el castillo va a albergar varios rincones, que el propio muro puede convertirse por su parte interior en estantes, armarios donde guardar material..., la valoración que cabe hacerse es que con el castillo, lejos de reducirse el espacio, se gana.

El castillo servirá para delimitar claramente dos zonas:

- INTRAMUROS (o zona de reposo): en la que se desarrollan experiencias llevadas a cabo en los diferentes rincones: menús fríos, seguimiento del jardín...
- EXTRAMUROS (o zona de mayor movilidad y de actividades regladas).

Aunque se establezcan estas dos zonas diferenciadas, esto no implica una disociación absoluta de las actividades que tienen lugar en una u otra zona, siendo éstas, en muchas ocasiones, complementarias.

EL TIEMPO

“Ladrillo a ladrillo...” no se plantea como una Unidad Didáctica con una duración de tiempo determinada, sino como un Centro de interés que encauce y estimule el trabajo de los niños a lo largo del curso escolar. El maestro/a se apoyará en él para realizar actividades, trabajar diversos contenidos de los incluidos en el currículo. Se pretende potenciar el interés hacia esas actividades “más frías” que, por lo general, les son presentadas de una forma anodina, y que se intenta que en el castillo cobren sentido y se

sienta estimulado a su realización. El castillo, pues, se concibe como *medio para conseguir unos fines, no como un fin en sí mismo*.

Una actividad prolongada puede provocar el cansancio, la desidia, a no ser que los estímulos sean muy ricos. En "ladrillo a ladrillo..." el principal estímulo lo constituye la observación y constatación de los logros que se van consiguiendo: ese muro que se agranda, se eleva; esas torres que se van disponiendo sobre las murallas... El niño vive paso a paso la experiencia, como protagonista activo de la misma, y los resultados que ve le gratifican del esfuerzo puesto en el trabajo, sintiéndose animado a seguir.

- Se comienza a trabajar con "ladrillos" (cajas), para, tras varios ensayos en los que el niño experimenta manipulando los materiales, ir construyendo el muro. El profesor/a trabajará sobre los "ladrillos" aquello que más le interese: grafismos, ejercicios de percepción visual, investigación del color... Es decir, que pueden converger contenidos relacionados con las distintas áreas.
- Una vez el muro se va configurando, podemos plantear a los niños la ubicación y amueblamiento de algunos rincones como la cocina o el jardín...
- El siguiente paso consistirá en perfilar el castillo con almenas, torretas.
- Seguidamente dedicaremos nuestro esfuerzo al recinto interior: abrir armarios en los "superladrillos", estanterías para los libros y formar la biblioteca, decorar con dibujos y murales, ultimar detalles...
- El último trimestre (e incluso antes) el castillo puede estar materialmente acabado. Hasta ese momento era la propia construcción de su castillo lo que les estimulaba a trabajar; a partir de ahora va a ser el castillo, como un marco muy especial de la clase, el que va a seguir acicatándoles a llevar a cabo otras propuestas.
- El trabajo sobre "los ladrillos" no tiene por qué ser uniforme para todos, ni realizado en un tiempo muy preciso. El profesor/a puede orientar trabajos diferentes según las diferencias personales o el distinto ritmo madurativo de cada niño.

COLABORACIONES

El acercamiento de la familia a la escuela se intenta revitalizar a través de pequeñas colaboraciones que consigan tender un puente escuela-familia, que sirva para que los niños vean cómo sus padres, sus abuelos... también se implican en el mismo proyecto que él. Estas pequeñas interacciones provocan en el niño una mayor seguridad en su trabajo al percibir que es valorado, y que al implicarse otras personas distintas que sus compañeros, le reafirman que merece la pena llevarlo a cabo.

Es primordial que las familias sean conscientes de la utilidad del proyecto; que se convenzan de que cada actividad diseñada tiene su fundamento, su razón de ser.

En ocasiones los profesionales que desarrollamos nuestra labor en las Escuelas Infantiles nos quejamos (y no sin razón) del escaso valor que se da por parte de la sociedad a nuestro trabajo. Una buena manera de que se empiece a valorar es explicándolo, mostrándolo, nunca convirtiendo nuestra pequeña o gran aula en "un coto cerrado", en "un aparcadero" donde "los niños se pasan todo el día jugando", en el que los profesores (si somos de preescolar) "no tenemos que preparar ejercicios, ni realizar y corregir exámenes...".

Si queremos que la sociedad en general comience a valorar **EL TRABAJO** con mayúsculas con los más pequeños, debemos conseguir primero que lo valoren las familias de los niños de nuestra escuela. Una puntual y clara información es la mejor arma con la que contamos para acabar con esta incomprensión.

Una vez informados del proyecto, se solicitará a los padres su colaboración. Como la mayoría, seguramente, no tendrá mucha experiencia en "implicarse", se alegrarán al conocer que su ayuda se va a limitar a cuestiones tan sencillas como no tirar los cubos de jabón a la basura, sino que deberán traerlos a la clase... "Ladrillo a ladrillo..." trata de atraer a todos los padres. Y el castillo es un buen reclamo para justificar sus visitas a la clase, para visitar las exposiciones que tienen lugar..., para observar y seguir el mismo proceso de construcción al que ellos pueden aportar ideas. Si a un niño le gusta su trabajo, nada mejor para fortalecer esa autoestima que el visto bueno de su familia.

Los padres, al conocer cuanto se realiza en la clase, pueden facilitar a sus hijos una serie de informaciones relacionadas con los temas que se trabajan.

Las reuniones que el profesor/a mantiene individualmente con las familias tienen lugar en la sala-biblioteca del castillo. Se potencia así más el carácter funcional del proyecto.

PARTICIPACION DE OTROS COMPAÑEROS DEL CENTRO

Hay que hacer partícipes de la experiencia a otros compañeros del Centro Escolar, especialmente a los de Maternal y 1º de Preescolar, con quienes mantienen una relación más directa. Pueden colaborar:

- Aportando cajas y decorando a su gusto algunas de ellas.
- Visitando las exposiciones.
- Asistiendo a escenificaciones de cuentos.
- Ofreciéndonos ellos interpretaciones de canciones...
- Participando en celebraciones colectivas: fiestas, meriendas...

La colaboración de alumnos de cursos superiores no se planteó; pero dado el interés demostrado con su ofrecimiento para colaborar y sus constantes visitas, quizás fuera aconsejable plantearse la colaboración de los compañeros mayores. Los niños se sentían muy contentos con sus visitas. El castillo propició un mayor contacto con sus compañeros "peques".

Area: Identidad y autonomía personal

Cuando el niño llega a la Escuela Infantil se ve inmerso en un medio nuevo para él. Se abre ante sus ojos todo un mundo nuevo de experiencias.

Las reacciones pueden ser tan dispares como el número de niños. En la *capacidad para acceder a cada uno de ellos respetando sus singularidades radica el mayor reto del educador.*

La Escuela Infantil deberá inculcar a los niños una Autonomía de Trabajo, una Seguridad en sus posibilidades, independientemente de que los resultados sean regulares o excelentes. A cada niño debe exigírsele de acuerdo con sus capacidades, nunca frustrarle por sobrepasarnos en nuestras exigencias. La manera de acceder, de solicitar la expresión de sus capacidades no debe hacerse desde la rigidez, sino a través de planteamientos lúdicos, gratificantes, mediante una metodología sugestiva y atrayente.

El niño percibe las diferencias entre él y sus compañeros, entre unos compañeros y otros. Es consciente de sus aptitudes y de sus deficiencias. El que cada uno asuma estas posibilidades y se enfrente con autonomía y confianza a los pequeños retos de cada día, les ayudará a crearse una imagen ajustada y, mejor aún, positiva. Tarea ésta nada fácil, pero a la que el educador debe dar la cara desde el principio.

En "ladrillo a ladrillo..." se intenta plantearles las actividades mediante una metodología sugerente que incite a la actividad creativa, con el fin de que vaya desarrollando una serie de habilidades, adquiera unos conocimientos, encuentre nuevos cauces de expresión, que le hagan sentirse miembro activo, aportador; que afiance su autoestima.

Area de comunicación y representación: Expresión plástica

La realización continuada de una serie de actividades: dibujar, pegar, doblar, recortar..., provocan un progresivo desarrollo de las capacidades motrices del niño. Un gran número de estas actividades plásticas se realizan en función del castillo.

Se pretende estimular a los niños a la utilización de distintas técnicas, orientarles a la búsqueda de otros nuevos cauces de expresión.

Sus obras plásticas van a jugar un papel importante en la consecución de autoconfianza. Su obra va a quedar siempre viva

en el castillo, con lo que el niño vive la experiencia del trabajo acabado y que comunica algo a cuantos lo contemplan. El niño se va formando de esta manera una imagen positiva de sí mismo, sintiéndose animado a seguir expresándose de igual manera o utilizando otras técnicas.

La producción plástica se presta no sólo a trabajos individuales, muy importantes por lo que nos descubren acerca del niño, su visión de la realidad, el conocimiento que de ella tiene, sino también a elaboraciones por parejas o pequeños grupos. En "ladrillo a ladrillo..." se potencian ambos casos, a la vez que se fomentan hábitos de limpieza, ordenación de los materiales, de respeto por su propio trabajo y el de sus compañeros. El niño debe disfrutar creando tanto individual como colectivamente.

ACTIVIDADES

1. Ejercicios de doblar/pegar

Una vez contamos con un buen número de cajas de cartón, trabajamos con ellas para convertirlas en "ladrillos" con los que empezar a construir.

- Pegamos sobre ellas trozos de papel continuo.
- Las podemos forrar completamente.
- Podemos pintar directamente sobre ellas.

No conviene precipitarse a la hora de comenzar a pegar unos "ladrillos" con otros para configurar la pared. Antes, es muy positivo que los niños los manipulen, los dispongan unos encima de otros ensayando la construcción del muro, o levantando cabañas. Ellos experimentan con este material y extraen sus propias conclusiones. Se plantearán qué "ladrillos" conviene poner abajo para "que aguanten el peso", y llegan a la conclusión de que deben ser fuertes y grandes ya que "si no los de arriba no pueden apoyarse y se caen".

2. Trabajamos el color. Mezclas

Para trabajar el color nos servimos de los “ladrillos medianos” y de los “superladrillos” (cajas de grandes dimensiones, tipo embalaje televisión, por ejemplo).

El trabajo se plantea de forma individual o por parejas o tríos:

- *Individualmente*: Cada uno pinta su “ladrillo” a su gusto.
- *Por parejas o tríos*: Su cometido es pintar el “ladrillo o superladrillo” de un color que “casualmente” no queda pintura. Su trabajo va a consistir en fabricarlo mezclando otros colores. Una vez lo han conseguido lo comunican al resto de compañeros. Luego se anota plásticamente la mezcla en el Libro de Colores. Así, si en otra ocasión alguien se ve en su misma situación, puede recurrir a él como un libro de consulta más.

Una vez pintados los “ladrillos servirán”:

- Como “ladrillos” de color para añadir a la pared.
- Para adherirle papel DIN A3 sobre el que trabajar después de un determinado ejercicio.
- Para pegar sobre ellos dibujos.
- Los más grandes se convertirán en ladrillos-estantes o en superladrillos-armarios.

3. Recortar y picar

- La puerta del castillo (picar formas geométricas, crear vanos para colocar transparencias, recortar las largas tiras que formarán la cortina de la puerta).
- Las cadenas del fantasma (individualmente o por parejas, pequeños grupos. Forman cadenetas libres o formando series).
- Las almenas. Las torretas (con cubos de jabón cilíndricos).

- Capas, trajes (totalmente diseñados por ellos).
- Collages: "El mural de los habitantes del castillo" (fotos de los niños; junto a ellas las huellas de sus manos y pies grabadas); "La selva de los animales".

4. Dibujar

Nos encontramos con dibujos más realistas. Se observa una mayor preocupación por el detalle, remarcando aquellos que más le interesan, lo que nos facilita información acerca de sus preferencias.

El dibujo en el castillo

Se realizan actividades de *dibujo libre* y *dibujos motivados*.

DIBUJO LIBRE

El más importante en lo que se refiere a aportarnos datos no sólo relativos a sus destrezas, sino a sus conocimientos, a sus emociones, preferencias. El dibujo libre debe ser eso... libre, hasta a la hora de respetar el momento de su realización. A veces ese momento que el profesor había previsto para su ejecución no coincide con una disposición positiva por parte de algunos niños. Y el niño expresa sus vivencias, tengámoslo presente, cuando es estimulado, nunca al sentirse presionado.

DIBUJOS MOTIVADOS

Propios de Unidades Temáticas: Basados en un tema concreto (el colegio, el mar...), en los que el abanico de posibilidades se ve limitado.

Por el propio castillo: El niño refleja en sus dibujos su propia vivencia del proyecto.

5. Modelar

El modelado es una actividad que posibilita la investigación. Al trabajar con un material tridimensional se le plantea el problema del espacio. Al manipular materiales en los que maneja dimensiones: alto, ancho, profundo, le hace percibir el problema espacial.

Se llevan a cabo actividades de:

- *Modelado libre:* En los que valiéndose de diversos materiales el niño crea sus obras.
- *Modelados más dirigidos:* En los que se les sugieren temas (“Podéis fabricar jarrones o platos para el salón”).

6. Construir

El niño al trabajar sobre el papel maneja las dimensiones ancho-alto; en el modelado se sumaba la profundidad; al construir se le añade la dificultad de establecer relaciones entre unos objetos y otros. La manipulación de “ladrillos” diferentes, los ensayos que preceden a la construcción de la pared..., le hacen enfrentarse con el problema tridimensional.

Area de comunicación y representación: Relaciones, medida, representación en el espacio

Las actividades de este bloque tratan de potenciar ante todo la actuación de los niños sobre los objetos, estableciendo relaciones entre ellos. Se da prioridad a cuanto facilita la experimentación, por considerarla una activa fuente de conocimiento.

“Ladrillo a ladrillo...” se preocupa de aquellos procesos lógico-matemáticos que hacen hincapié en la Percepción y Orientación Espacial (localizar espacialmente dibujos, seguir series...) por considerar que las actividades que se les plantean habitualmente a los niños para trabajar dichos procesos, no resultan demasiado estimulantes y carecen de sentido para ellos. No se trata de cambiar el

tipo de ejercicios, sino de plantearlos de forma que vean un sentido al trabajo que realizan. *La disposición del niño ante un planteamiento u otro de una misma actividad cambia completamente.*

ACTUACIONES CON LOS OBJETOS

La actuación sobre los objetos puede llevarse a cabo mediante *juegos libres* y *juegos orientados*:

Juegos libres: Siendo los niños quienes manipulándolos, “jugando a...”, “intentando construir...” perciben una serie de características de los objetos, a la vez que ensayan la estructuración del espacio.

Juegos orientados: En los que el maestro/a plantea un juego más condicionado y con el que se propone reforzar o conseguir un determinado contenido.

- *Ejercicios de clasificar. Comparar.*
- *Orientación y situación en el espacio*: Tomando como marco-referencia el castillo para describir la situación de los objetos en relación, primero, a uno mismo, en relación de uno con otro o de uno mismo con los objetos.
- *Estructuración espacial*: El puzzle del castillo.
- *Ordenación de secuencias. Temporalidad*: Nos apoyamos en las propias experiencias para comprender este tipo de ejercicios. Algo vivido somos capaces de ordenarlo. Por ello algunas secuenciaciones temporales están basadas en su actuación diaria. Al ordenar sus propias vivencias comprenden mejor este tipo de ejercicios y les sirve de pauta para resolver otras propuestas con las que no se siente tan identificado. Conforme el proyecto avanza, los niños reflejan en mini-dibujos los distintos pasos. El mismo trabajo puede realizarlo el profesor/a obteniendo instantáneas fotográficas. Esta captación de secuencias puede realizarse coincidiendo con algún avance o cambio notable en el desarrollo de la experiencia. Al final se les reparten los distintos dibu-

jos realizados para que ordenen temporalmente su propio trabajo: la construcción del castillo.

- *Trabajamos seriaciones:* Con bastante frecuencia este tipo de actividades no tienen demasiado sentido para el niño, y plasma las sucesiones de colores, formas..., en su ficha porque el profesor/a así lo ha ordenado. El sentido del ejercicio está claro en la mente del educador, pero resulta "frío" para el niño. Es importante que también el niño compruebe que ese ejercicio sirve para algo, es útil.

Los ejercicios de seriar se realizan:

- En ladrillos.
 - En cadenas.
 - En coronas.
 - En collares y pulseras.
- *Reproducir dibujos.*
 - *Trabajamos simetrías.*

Area de comunicación y representación:

Lenguaje oral

Potenciar la expresión oral como factor clave de comunicación con los demás es una tarea a la que se debe dar prioridad en la Escuela Infantil. Hoy, más que nunca, la escuela debe suplir las carencias que en este terreno, desgraciadamente, imperan. Es rara la familia que cuenta historias, que conversa con asiduidad... La televisión, "la falta de tiempo", el trabajo que apenas sí permite un saludo matinal, un buenas noches y un beso, en nada favorecen este tipo de expresión, empobreciéndose el vocabulario y perdiéndose un cúmulo de vivencias en transmisión oral.

"Ladrillo a ladrillo..." se preocupa de crear unos espacios que estimulen al niño a escuchar y a ser escuchado, a expresar sin coacciones las vivencias de su mundo y a aprender de las aporta-

ciones de sus compañeros en un marco que le resulte agradable y en un clima de respeto en el que se sienta útil y apreciado.

Nuestro trabajo irá encaminado a:

- Estimular al niño, sobre todo a aquél más inhibido.
- Enriquecer el vocabulario.
- Potenciar una serie de hábitos (respetar turno de palabra, prestar atención, valorar las aportaciones de los demás, ...).
- Potenciar la imaginación y la creatividad.

EL RINCON DE LA CONVERSACION Y EL CUENTO

La conversación

Todos los días se comienza la jornada con un rato de conversación:

- Conversaciones libres: En las que cada cual aporta sus experiencias.
- Conversaciones propuestas: Que o bien el profesor o los mismos niños proponen.

El cuento

CUENTACUENTOS

- El profesor cuenta un cuento que conoce.
- El profesor lee un cuento de un libro.
- Un niño cuenta una aventura.
- Alguien, ajeno a la clase, viene y cuenta una historia.
- Audición de un cuento grabado.

VISIONADO DE LIBROS: En momentos dedicados a ello, o en aquellos otros momentos en los que algunos niños se refugian en el castillo "a leer".

Los cuentos tratan siempre de ser participativos, en los que los niños dan pautas, responden a preguntas, ofrecen alternativas, inventan o sugieren finales.

En el Rincón del Cuento tienen cabida otro tipo de actividades:

- Inventacuentos: De creación colectiva.
- Ilustracuentos.
- Inventa-advinanzas.
- Lanza-piropos.

EL JUEGO DRAMATICO

Mediante la dramatización el niño es capaz de dar a conocer su mundo interior, de recrearse con acciones por él conocidas; es capaz de descubrir y aprender, de liberar tensiones; *de socializarse*.

Dado que la dramatización engloba diversos modos de expresión (la palabra, el gesto, el movimiento, la música) permitirá desarrollar:

- La expresión a través de diversos lenguajes (oral, corporal, plástico, musical).
- La creatividad y la imaginación.
- El trabajo en grupo. La colaboración.
- Incrementar el grado de auto-estima.

El castillo como marco que incita al juego dramático

Aunque los niños no necesitan de ningún escenario para crear sus juegos, el castillo le sugiere situaciones y supone un estímulo muy especial.

En algunas ocasiones la presencia del profesor como actor aceptado o, mejor todavía, reclutado por los mismos niños, es válida y positiva, dado que puede abrir nuevos cauces de conocimiento y plantear nuevas pautas de observación.

Escenificaciones de cuentos clásicos

Se da vida a alguno de los cuentos vistos en el vídeo, algún poema, e incluso cuentos creados colectivamente.

El castillo como refugio

El niño también goza en momentos de tranquilidad, en momentos en los que es muy libre de hacer lo que más le apetezca, lejos de las miradas de su maestro/a y de las de sus compañeros. Quizás fuera ésta una de las observaciones que más me sorprendieron: El castillo le ofrecía un refugio en el que se encontraba a gusto, “a su aire”, casi me atrevería a decir que relajado.

Area de representación y comunicación: Aproximación al lenguaje escrito

Se trata de acercar a los niños al mundo de la escritura para que la valoren como fuente inagotable de información, y que su encuentro con ella no sea brusco sino feliz.

PREESCRITURA

En lugar de apoyarnos en la ficha convencional podemos servirnos de “ladrillos pequeños o medianos” para reforzar toda serie de trazados verticales, horizontales, curvos, inclinados, sueltos o formando figuras.

GRAFISMOS DE LETRAS. PALABRAS

Al principio es el profesor quien escribe sobre los “ladrillos”, siendo los niños quienes las repasan, “las engordan”. El castillo va a brindarnos un escaparate ideal en el que poder ir identificándolas, comprendiendo su significado.

Las letras sueltas pueden ser trazadas por los niños sobre “ladrillos” pequeños y disponerlos en el castillo de manera que formen palabras significativas.

PRELECTURA

El *muro*: Como escaparate que ofrece informaciones bajo la forma de dibujos, palabras...

El muro nos será de gran ayuda también para la realización de Barridos Visuales.

LA BIBLIOTECA

Ocupa un lugar privilegiado. En ella unos protagonistas: los libros, como apreciados tesoros que esconden aventuras.

- Libros de imágenes.
- Libros de imágenes con letra impresa.
- Libros sin imágenes: Utilizados por el profesor para relatarles cuentos.
- Revistas, periódicos...

En la Biblioteca del castillo tienen cabida también otros libros: aquellos cuyos autores son los mismos niños:

- Libros de flores: Con flores y hojas secas, dibujos, palabras...
- Libros en los que el profesor escribe las *adivinanzas*, las *poesías*, los *cuentos* creados de forma individual o colectiva por los niños e ilustrados también por ellos.

Un lugar tan importante debe de contar con unas personas que lo ordenen y cuiden: *Los bibliotecarios*. Se encargan de mantener los libros ordenados, con los lomos hacia afuera, de repartirlos, de recogerlos...

Es conveniente acostumbrar a los niños a “leerlos” comenzando por la primera hoja, realizando el barrido visual de izquier-

da a derecha, de arriba a abajo, y pasando las hojas del libro de una en una.

La importancia que en la Escuela Infantil se le dé al Rincón-Biblioteca redundará en la mayor o menor curiosidad por acercarse a los libros. La Biblioteca debe presentárseles como un lugar gratificante en donde cualquier aventura es posible. El relato de cuentos leídos, el facilitarles las reglas de un juego que proponen en una revista, la lectura de una noticia curiosa del periódico... motivarán el acercamiento hacia esos instrumentos que, no sólo a través de imágenes, sino por medio del Lenguaje Escrito, le ofrecen nuevos cauces de información.

Area: Descubrimiento del medio físico y social

La Escuela Infantil debe posibilitar toda una serie de experiencias que faciliten la adquisición de unos conocimientos acerca del medio en que vive, de las personas, objetos, paisajes que lo conforman.

Nos apoyaremos en esa curiosidad innata en el niño para encauzarlos por caminos en los que premie el afán investigador.

Hay que apostar por el niño creador e investigador.

Es prioritario el educar para conseguir personas autónomas con una fuerte dosis de seguridad. La investigación le posibilita esta seguridad, ya que mediante ella el niño constata.

Se puede estimular este espíritu investigador mediante la realización de sencillas experiencias en algunos de los rincones: jardín, cocina...

EL CASTILLO/VIVIENDA

El castillo se les presenta como un lugar de encuentro, de comunicación, como un recinto-vivienda con unas dependencias concretas: la *cocina*, el *jardín*, la *biblioteca*..., con características comunes y otras diferentes con sus propios hogares.

El jardín

Nos permitirá *ejercicios de observación* (ciclo vital de las plantas, conducta de los pájaros y galápagos que viven en él) y potenciará mantener *actitudes de respeto y cuidado*. Asimismo permite valorar la constancia por conseguir una meta en el trabajo.

La cocina

Muy importante ya que, aparte de otras muchas razones de peso, iguala a chicos y chicas; es un rincón que *facilita una relación no discriminatoria*. El Rincón-Cocina les permite convivir. En ella tienen cabida: *Juegos simbólicos/sencillas recetas...*

El dormitorio

La dependencia más pequeña de cuantas alberga el castillo. En él se descansa tras el trabajo; se conversa con un compañero; se lee un libro... También sirve como escenario para algunos de sus juegos. En general, se trata de un lugar muy tranquilo en el que los niños, por unos momentos, se relajan.

El mural del tiempo

No es sino el reflejo de los cambios meteorológicos que se suceden durante un espacio de tiempo. El mural contiene dibujos, símbolos alusivos a fenómenos atmosféricos: viento, lluvia, nubes, sol, nieve... Los días de la semana vienen señalados con sus nombres; puede añadirse el dibujo que identifique una actividad que suela desarrollarse con regularidad en ese día, con el fin de apoyar a los niños en su particular esquematización del tiempo.

Cada día, al entrar en clase, el encargado coge de la Caja del Tiempo aquel dibujo que mejor define el tiempo de ese día. Al final de la semana se recuerda, "se lee" en el Mapa del Tiempo todos los fenómenos acontecidos en ella.

Algunas valoraciones

Una vez concluido el curso escolar, y ya con la clase sin niños, a solas con ese marco fantástico en el que se habían invertido tantas horas de trabajo, y con las Hojas de Seguimiento Personal repletas de colores en las manos pude llegar a una conclusión: Había merecido la pena. Y no sólo porque los resultados fueran positivos (los logros superaban los "mínimos" marcados en la Programación Anual en todos los niños, sino porque "Ladrillo a ladrillo..." consiguió atrapar a todos. Disfrutar de un año de trabajo. Suscitar el interés por actividades que antes no eran nada bien acogidas. Atraer a los familiares, hacerles valorar un poco más el trabajo de sus hijos; participar ellos también en su mismo proyecto.

EJECUCION

Quede una cosa clara: *Es tremendamente sencillo* llevar a cabo la experiencia. No se necesita ser "un manitas". Sólo es necesaria una buena dosis de entusiasmo y... ponerse manos a la obra.

Son los niños los verdaderos protagonistas. Ellos son los que realizan el grueso del trabajo. La función del maestro/a va a ser la de orientar las distintas actividades. En lo que a ejecución (levantamiento del castillo) será un peón más que vigilará que los "ladrillos" se peguen bien unos sobre otros velando por la consistencia del muro o pared.

El material no ofrece ningún problema. Con reciclar los cubos de jabón, las cajas de zapatos... basta. Y los padres se encargan de ello. No es necesario ningún material de difícil adquisición.

El coste es nulo económicamente hablando.

CONTENIDOS QUE SE TRABAJAN

El castillo, a tenor de los resultados, consigue ser un estímulo lo suficientemente fuerte como para entusiasmar a los niños. Por ello, en función de él, trabajaremos una serie de contenidos. Pero

no podemos trabajar todos. De ahí que elijamos los que normalmente resultan menos atractivos para que en el castillo cobren para el niño otra dimensión. Así pues "ladrillo a ladrillo..." es compatible con otras experiencias, con otras actividades conducentes a trabajar aspectos no contemplados.

ASPECTOS QUE MAS RELEVANCIA ADQUIRIERON

Colaboración

Al encontrarse inmersos en un mismo proyecto, al sumarse las habilidades y destrezas, las aportaciones de unos y otros en un objetivo común, incrementa el sentimiento de grupo.

Comunicación

El castillo le ofrece unas dependencias, un clima relajado que invita a hablar, a expresarse, bien en grupo o con compañeros por él elegidos: Rincón del Cuento, Dormitorio..., y da pie a la realización de muchas actividades que le invitan a expresarse.

Curiosidad por la experimentación y la investigación

No sólo durante la construcción del castillo, sino con la creación de unos lugares que atraigan su curiosidad: Cocina, jardín... En ellos indagan, experimentan, descubren..., extraen sus propias conclusiones. Aprenden. Todo ello en un marco sugeridor y agradable, y con la compañía de "otros seres vivos", lo que alimenta el respeto y el cuidado por las plantas, animales, apreciando su utilidad.

Aproximación al lenguaje escrito

No sólo ve la utilidad del Lenguaje Oral como medio para comunicar algo. Comprende, valora la utilidad del Lenguaje Escri-

to al comprobar que encierra historias (las lee el profesor de los libros, o sus padres) que a él le gustan.

La ejecución de trazos y grafismos que preceden a la escritura realizados sobre "ladrillos" cobran sentido (sobre todo para aquellos con más dificultades, con los menos motivados, con los más inseguros), ya que ven un sentido a su realización por el mero hecho de que luego van a servir para construir la pared. Pared en la que van a quedar también patentes palabras que encierran un significado que ellos van a sentir curiosidad por comprender.

Dentro del castillo la Biblioteca acrecienta esta curiosidad.

Gradualmente, casi sin proponérselo, se va tendiendo un puente importante que facilitará el acceso de una forma ya más sistemática a la escritura, colaborando a que este encuentro no sea traumático sino feliz.

Relaciones, medida, representación en el espacio

El castillo fue concebido pensando en aplicar en él algunas de las actividades que planteadas sin más no eran bien acogidas. Algunos procesos lógico-matemáticos adquieren en el castillo ese sentido que se pretendía, lo que repercute en un cambio de actitud. Se pasa del rechazo más o menos velado a la disponibilidad. Ejercicios de Percepción Visual, Seriaciones, Localizaciones Espaciales, Secuenciaciones... tienen su razón de ser en forma de "ladrillo", bandera, corona...

Autoestima

Porque todas las aportaciones son valoradas y sirven para algo. El castillo es fruto de la colaboración de todos. Todos han sido pintores, albañiles, jardineros, cocineros, decoradores... (El profesor/a tiene la ocasión de acrecentar la confianza de los más inseguros, de los que se muestran menos autónomos, colocando obras suyas, haciéndoles ver que su trabajo es tenido en cuenta, valorado.)

Asimismo, el Rincón de la Conversación y el Cuento le va a brindar continuamente la posibilidad de hablar, hacer partícipes a sus compañeros de sus vivencias, sintiéndose escuchado.

PRACTICIDAD

Cada actividad se realiza en función de algo útil. Al ver un sentido a cuanto realiza y, más aún, si le resulta gratificante, el niño se siente estimulado a trabajar.

“Ladrillo a ladrillo...” no es un proyecto cerrado. Las actividades que en él se plantean no pretenden ser más que una muestra. El proyecto está abierto a todas las sugerencias. “Ladrillo a ladrillo...” pretende ofrecer unas pautas, un modo de actuación sugestivo con los más pequeños, en este caso planteado especialmente pensando en los niños del 2º Ciclo de Educación Infantil, pero que cabe adaptarlo a otros niveles. Será cada profesor quien tenga la capacidad para ello. Y la última palabra.



CAMPOS DE NIJAR: TREINTA AÑOS DESPUES

(Mención honorífica)

*José M^a Salguero Juan y Seva
M^a Luisa Alonso Maté
Blanca Sancho Sanz
Inmaculada Arribas Calvo
Inmaculada de la Madriz Galindo
Ana Peláez Serrano*

Presentación de la experiencia

Durante el curso 88/89 el equipo de profesores/as del C.P. Gerardo Diego de Leganés, junto con los alumnos y alumnas de 8º del Centro, realizamos una experiencia ambiciosa, enriquecedora, gratificante, agotadora y altamente positiva.

La experiencia pretendía ser una alternativa a los típicos viajes de "fin de estudios" y una culminación de todas las actividades interdisciplinares y salidas escolares (albergues, granjas-escuelas, intercambio con el País Vasco, etc.) realizadas por estos alumnos/as a lo largo del Ciclo Superior.

El punto de partida fue la obra literaria *Campos de Nijar*, de Juan Goytisolo, escrita en 1959, y la idea era recorrer con nuestros alumnos/as esta zona de Almería por la que Goytisolo anduvo en su juventud, y, al igual que él hizo, reflejar en un libro las impresiones y vivencias experimentadas, y contrastar la realidad actual con la observada por el autor hacía treinta años. Esto nos daba la

oportunidad de que nuestros alumnos/as sintiesen que la literatura podía ser algo vivencial y que conociesen otras gentes, otras culturas, otras problemáticas distintas a las propias.

Dada la situación socioeconómica de nuestro alumnado y nuestro firme convencimiento de que lo económico no debería ser un factor limitante para hacer posible que todos vivieran esta experiencia, la planificación de la actividad supuso para nosotros un trabajo previo encaminado a establecer contactos (por correspondencia y por viajes a la zona) tanto con personas como con entidades y organismos que nos facilitaran ayudas económicas y materiales (documentos sobre la zona, etc.).

Ante la escasez de recursos económico se optó por la estancia en un camping, lo cual, lejos de ser un inconveniente, le dio un atractivo especial al viaje para el alumnado, por lo que suponía de novedad y aventura.

En todo momento se pensó que el viaje iba a ser realmente un "viaje de estudios", y que los resultados de los mismos se podrían dar a conocer en forma de libro. Para ello, todos (alumnos/as y profesores/as) íbamos a organizarnos y trabajar cooperativamente. Fruto de este esfuerzo colectivo surgió el libro "Campos de Níjar: treinta años después".

El libro tiene dos partes:

- Una primera escrita por el alumnado donde, en forma de diario, se narra la experiencia, desde las actividades realizadas a las sensaciones vividas, pasando por las opiniones personales sobre algunos aspectos de la realidad observada.
- En la segunda parte, elaborada por el equipo de profesores/as, se plantean los aspectos pedagógicos y didácticos de la experiencia (objetivos, actividades, evaluación, recursos...). Además de explicar lo que hicimos nosotros pretende servir de ayuda para realizar otras experiencias semejantes.

Objetivos

El estar nuestro centro experimentando la reforma del Ciclo Superior y participando en el Programa de Centros permite que la

formulación de objetivos la hagamos ya en los términos presentes en los documentos del DCB, atendiendo a tres aspectos:

a) HECHOS, CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Conocimiento del medio natural de los Campos de Níjar, relieve, suelo, clima, fauna, flora..., especialmente los mencionados en el libro de Goytisoló.
 - Clima mediterráneo xerotermo.
 - Flora: pitas, chumberas, henequenes, eucaliptus, nopales, guayules..., adaptadas a la aridez de la zona.
 - Minería: salinas y minerales auríferos, etc.
- Identificar y apreciar críticamente los rasgos distintivos de la comarca, sus valores y problemas.
- Analizar las interacciones que tienen lugar entre el medio físico y los grupos humanos. Valorar las consecuencias de tipo económico, social y político.
- Analizar los distintos aspectos que influyen en la configuración de una sociedad, identificando y valorando interrelaciones existentes entre los mismos y los procesos que rigen los cambios a lo largo del tiempo.
- Reconocimiento de la Comunidad Andaluza.
- Conocimiento y análisis del período histórico franquista.
- Análisis comparativo de la situación socioeconómica de la comarca de Níjar (1959-1989). Introducción en el concepto de cambio en un período corto de tiempo histórico. Estudio comparativo de los principales sectores económicos de la zona: agricultura, ganadería, minería, turismo...
- Conocimiento de los fenómenos migratorios en relación con las diferentes etapas de la economía de la zona.
- Conocer y valorar las manifestaciones más importantes de la cultura popular de la zona: artesanía (alfarería, telares...), vivienda (el cortijo), folklore, etc. y su funcionalidad.

- Lectura y conocimiento de la estructura del libro *Campos de Níjar* y de los recursos estilísticos utilizados.
- Conocimiento del lugar y de la época objeto de estudio a través de la lectura de otros textos literarios y periodísticos.
- Conocimiento de la vida y obra de Juan Goytisolo, especialmente por medio de la lectura de textos de sus dos tomos de memorias: *Coto vedado* y *En los reinos de Taifa*.
- Conocer las capacidades motrices propias para trabajar la resistencia, evitando la fatiga.

b) PROCEDIMIENTO

- Localización espacial de la zona, utilizando diferentes mapas y planos.
- Construcción de los planos necesarios, utilizando escalas.
- Construcción de un herbario de plantas representativas de la zona.
- Recogida de notas en un cuaderno de campo de observaciones relacionadas con el paisaje.
- Audición de la música propia de la zona.
- Identificación de los elementos del paisaje más característicos.
- Elaboración e interpretación de tablas y gráficas para el estudio del clima.
- Comprensión de las relaciones entre los elementos del ecosistema y capacidad de esquematizarlo.
- Localización en el tiempo: establecimiento de los acontecimientos fundamentales de la postguerra española en una línea cronológica.
- Conocimiento y utilización de los componentes de la historia oral.
- Desarrollo de la capacidad de discusión, el espíritu crítico y la mente lógica con la elaboración de estrategias y rutas alternativas para cada día.

- Elaboración de un presupuesto de viaje y realización de estudios comparativos entre diferentes presupuestos.
- Desarrollo de diferentes técnicas de recogida de información: oral (entrevistas, encuestas, archivos...), icónica (apuntes del natural, fotografía, vídeo...).
- Elaboración de un libro, estructurando adecuadamente la experiencia del grupo.
- Dramatización de escenas extraídas de la literatura que sitúa la acción en la zona, especialmente *Bodas de sangre* de García Lorca.
- Utilización de la lengua inglesa en los probables encuentros con visitantes extranjeros.
- Ampliación del vocabulario de esta lengua.
- Práctica de la marcha y acampada.
- Utilización de los recursos naturales para la práctica de diferentes deportes y juegos de aire libre.

c) VALORES Y ACTITUDES

- Valorar y respetar el patrimonio natural, asumiendo las responsabilidades que supone su conservación y mejora apreciándolo como fuente de disfrute y como recurso para el desarrollo individual y colectivo.
- Manifestar actitudes de tolerancia y respeto por otras culturas y por sus opciones y opiniones.
- Manifestar un comportamiento solidario con los grupos sociales más desfavorecidos.
- Valoración positiva del dominio de otra lengua como vehículo de comunicación entre culturas.
- Establecimiento de relaciones epistolares con Juan Goytisolo y con alumnos y alumnas almerienses.

- Aumento de la autoestima del grupo, a través de la realización del libro como obra colectiva.

En el libro se detalla, además, la relación con los objetivos propuestos para el ciclo 12-16 en distintas áreas.

Metodología

Es éste un proyecto que tiene que estar forzosamente integrado en el planteamiento inicial y general del curso, ya que para conseguir los objetivos propuestos se necesitan tres momentos claramente diferenciados, con distinta organización y formas variadas de trabajar:

a) TRABAJO EN EL AULA, ANTES DEL VIAJE

Como actividad previa, especialmente a partir de Semana Santa, se hizo un estudio detallado y minucioso del libro *Campos de Níjar*, de Juan Goytisolo:

- Primero, lectura de forma individual.
- Después, trabajo en pequeños grupos (de dos o tres personas) para ahondar en aspectos concretos a los que se hacen referencia en el libro: paisaje, fauna, flora, agricultura, clima, situación de las mujeres, de los niños, situación política, folklore, vivienda, gastronomía, educación y cultura, emigración, turismo, etc. (hasta cuarenta y cinco aspectos).
- Por último, se dedicaron varias sesiones en gran grupo para exponer las conclusiones de estas investigaciones.

Paralelamente en todas las áreas se trabajaron cuestiones curriculares relacionadas con la experiencia:

- En sociales estudiaron el franquismo, fundamentalmente a través de la prensa: la historia de los cincuenta años narrada por Rosa Montero en "El País"... y de la recogida de testimonios orales. En el aula de informática trabajaron

con un programa de ordenador sobre la España de Franco. También recordaron los aspectos geográficos de la Comunidad Andaluza y de Almería.

- En inglés se simularon las situaciones, el "rol-playing" de diálogos con turistas.
- En lengua se leyó la entrevista con Goytisolo, se buscó información sobre su biografía y se realizaron comics con un guión en el que se recogían estos datos.
- En matemáticas elaboraron un presupuesto después de hacer estudios comparativos entre diferentes ofertas de transportistas, empresas hoteleras...
- En ciencias naturales se comentó y estudió la información enviada desde Almería en relación con el ecosistema de la zona del Cabo de Gata.

Durante la semana inmediatamente anterior al viaje se organizaron los equipos de trabajo que se iban a mantener durante todo el viaje. Fueron siete, cada uno de ellos de 10, 11 ó 12 personas, agrupadas voluntaria y libremente, de tal manera que se mezclaron chicos y chicas de las cuatro clases de octavo. Esta distribución se mantuvo en todas las actividades, incluida la estancia en el camping.

En esta semana también quedaron claras las tareas a realizar durante el viaje por cada uno de los equipos cada día.

Asimismo cada alumno/a se comprometió por escrito a cumplir las normas de convivencia consensuadas en asamblea general.

b) TRABAJO EN EL VIAJE

Durante el viaje la organización del alumnado siguió el modelo propuesto de siete equipos de trabajo. A cada uno de ellos le tocaría cada día recoger la información de una manera diferente y rotativa:

1. Recogida por escrito, en forma de narración, de todo lo que fuera pasando.

2. Realización de entrevistas a diferentes personajes, grabándolas en un magnetófono.
3. Realización por escrito de retratos de tipos humanos.
4. Descripción de aspectos físicos (paisaje, flora, fauna...).
5. Toma de fotografías de interés.
6. Rodaje de escenas con la cámara de vídeo.
7. Realización de dibujos y bocetos de tipos y paisajes.

De esta manera los equipos tenían cada día una tarea distinta y todo lo realizado por el equipo anterior, así como el material necesario para desarrollar el trabajo del día, se pasaba de un equipo a otro en la asamblea matutina diaria. Estas asambleas fueron muy importantes en relación a la organización, discusión y tratamiento de problemas, aclaraciones, tomas de contactos, evaluación intermedia, etc.

Cada profesor/a o monitor tenía más directamente a su cargo la coordinación y seguimiento de un equipo de trabajo.

En el libro vienen detalladas la relación de actividades diarias y el itinerario que seguimos, que procuramos fuera lo más parecido posible al realizado por Goytisolo en el 59, con las variaciones surgidas por causas naturales (existencia de nuevos núcleos de población como San Isidro) o provocadas (encuentro en La Chanca con la Asociación de Vecinos y grupos de jóvenes, por haber contactado previamente con ellos).

c) TRABAJO DESPUES DEL VIAJE

Al volver, ya con el curso prácticamente finalizado, se hicieron dos reuniones en gran grupo con los siguientes fines:

- En la primera:
 - Hacer una puesta en común de aspectos diversos de la experiencia.
 - Hacer una valoración por parte del alumnado del viaje.

- Formar pequeños grupos para completar el trabajo realizado en el viaje y organizar el material obtenido por cada equipo:
 - Dibujos
 - Revelado de fotos
 - Textos: Narración, Descripciones físicas y Descripciones humanas
 - Impresiones y poemas
 - Transcripción de las cintas de las entrevistas.
- En la segunda:
 - Puesta en común de lo hecho y de lo que faltaba por hacer
 - Distribución del material algo más elaborado, pero ahora agrupado por días, para terminar de pulirlo y darle forma.

Al equipo de profesores/as le quedó también la tarea de conseguir que las ayudas prometidas fueran las suficientes para poder sacar el libro a la luz, amén de la elaboración de la segunda parte del mismo y la corrección de la primera.

Resultados

Una vez realizada la experiencia es incuestionable que teníamos que evaluarla. Y lo hicimos desde dos perspectivas:

1. Análisis de la consecución de los objetivos. Consideramos que tanto las actividades como la metodología fueron las adecuadas para conseguir los objetivos que nos habíamos propuesto.
2. Análisis global de la experiencia en sí:
 - Por parte del alumnado: todas las impresiones recogidas tanto en el libro como en las puestas en común, y en posteriores encuentros con los ya antiguos alumnos/as fueron y son muy positivas.

- Por parte del profesorado: Resumiendo y considerando tanto los aspectos positivos como los negativos, el balance es claramente a favor de los primeros.

Estos aspectos de la evaluación están también ampliamente recogidos en el libro, obra común resultado final de nuestra experiencia, que si algo de innovador puede aportar a la escuela es el ser un trabajo realizado por, con y para nuestros alumnos y alumnas.

CATERPILLAR NEWS, REVISTA INTERESCOLAR DE INGLES

(Mención honorífica)

Marto Redondo Madrigal

Justificación

De cualquier materia objeto de docencia, tarde o temprano, el alumno puede encontrar una aplicación de lo que aprende en clase. Su esfuerzo, de este modo, puede verse recompensado con relativa facilidad. Un escolar de ocho años, pongamos por caso, será capaz de relacionar el nacimiento de un río o la contemplación de una sierra de montañas con la lección que recibió en el aula, cuando realice una excursión de fin de semana con su familia; igualmente, un alumno de 8° de EGB sería capaz de aplicar sus conocimientos matemáticos si consigue un descuento en una compra a la que ha sido enviado por sus padres, para devolverles el cambio correcto y recabar al mismo tiempo fondos para sus ahorros.

Pero en la enseñanza de un idioma extranjero, el inglés en nuestro caso, la situación puede llegar a ser diametralmente distinta. Si exceptuamos las zonas turísticas que en algunas épocas del año propician el encuentro con personas de otros países, o la afición por la música moderna, que hoy por hoy se difunde casi siempre en inglés, las oportunidades de poner en acción lo adquirido por el alumno son más bien reducidas.

Por otro lado, lo que tratamos de enseñar en clase puede parecernos muy interesante en teoría, pero no siempre se ve rentabilizado en la práctica; con frecuencia se produce un vacío entre la lengua que se muestra al estudiante y la que en realidad requiere para satisfacer sus anhelos personales o necesidades prácticas.

Hemos de contar, incluso, con otro factor. Las oportunidades de comunicarse en otra lengua, además de escasas, tienden a presentarse como producto final, sobre todo cuando se aspira a una comunicación auténtica, real y completa. Y el estudiante que comienza cae fácilmente en la frustración cuando no alcanza a comunicarse con el hablante natural, ni a entender la canción de moda, ni a leer —sin una abrumadora carga de diccionario— el periódico o libro de turno. Y por ello, ¿cuántos estudiantes, tras el esfuerzo de sus años escolares, dejaron dormir sus conocimientos hasta llegar al olvido?, ¿cuántos nunca tuvieron oportunidad de comprobar para qué sirvió, fuera del aula, aquel trabajo escolar? Las cifras nos revelarían porcentajes tales que, a buen seguro, nos harían reflexionar seriamente sobre las bondades del sistema educativo y las razones por las que muchos alumnos no encuentran sentido al aprendizaje del idioma, ya que no hallan fácilmente la recompensa de una aplicación inmediata a su esfuerzo. Y tratándose de niños, peor cuanto menores sean; su inquietud les lleva inevitablemente a la concreción y a la impaciencia de ver pragmatizados inmediatamente los frutos de su aprendizaje.

En consecuencia, para los profesionales de la enseñanza en esta materia, todo esfuerzo por favorecer, incrementar o incluso “inventar” la motivación del estudiante será poco. Y si va especialmente encaminada a valorar el producto que éste sea capaz de elaborar en no importa qué etapa de aprendizaje se halle, miel sobre hojuelas.

Algunas reflexiones sobre la motivación en este campo

Aun siendo testigos de asombrosos progresos en casi todas las ciencias, todavía no sabemos con exactitud cómo aprendemos ni, en particular, cómo asimilamos el lenguaje que adquirimos en

el aula y lo ponemos a funcionar fuera de ella. Tampoco tenemos respuesta exacta a por qué los estudiantes aprenden una lengua extranjera. Si poseyéramos ambas claves, nuestro trabajo se vería extraordinariamente facilitado.

Está comprobado, sin embargo, que, independientemente de las circunstancias, cualquier persona puede aprender un idioma diferente del materno si se lo propone con vehemencia. La motivación viene a ser algo así como la fuerza personal interior que impele al individuo a integrarse en un proceso necesario para alcanzar el fin deseado. El estudiante de idiomas profundamente motivado, invertirá el tiempo que requiera para conseguir sus objetivos, del mismo modo que el guitarrista, antes de actuar en un concierto, ensayará las horas que considere precisas para ofrecer al auditorio su sinfonía con calidad satisfactoria.

La motivación de los estudiantes de lenguas extranjeras puede variar en cantidad y calidad. El espectro oscilará entre los que estudian sólo con la pretensión de aprobar un examen, evaluación o curso académico, y los que aspiran a conseguir un mejor trabajo gracias al idioma o incluso integrarse completamente en la comunidad de la lengua que estudian.

También puede verse influenciada por factores ajenos a la escuela —actitud de la familia hacia esa cultura, experiencia personal, amistades, posibilidades de promoción, etc.— sobre los que el profesor tiene poca o nula capacidad de incidencia, y por factores propios de la institución educativa —condiciones físicas del aula, medios educativos disponibles, método utilizado, características del docente, etc.— más accesibles al profesor. Parece lógico pensar que éste, mediante la motivación, se esfuerce sobre todo en optimizar aquellos campos que le son propios y más próximos.

Muchos enseñantes pensamos que el mundo de la escuela no tiene por qué estar disociado del mundo real, y abonamos la idea de que los escolares necesitan oportunidades que les conduzcan a la solución de sus propios problemas, a tomar decisiones en determinadas situaciones, a valorar con su capacidad crítica cualquier experiencia que vivan, etc.

Se impone pues, al hilo del argumento, favorecer la inmersión de los alumnos en actividades asequibles y transformar situaciones “artificiales” en situaciones “reales” siempre que sea posible. Cuanto más verosímiles sean estas transformaciones, mayores se-

rán las posibilidades de conseguir los objetivos que nos proponemos.

Ello, no obstante, debe mantenernos cautos; la práctica de simulaciones no debe hacernos olvidar que la clase en sí tiene su propia realidad. El profesor que sienta que mediante ellas está convirtiendo la clase en un auténtico mundo real, está sin duda sobrepasando el límite de lo que la clase es. La simulación es un recurso valioso para el aprendizaje, con elevadas cargas motivadoras por su semejanza con la realidad, pero, como pasa con otros recursos didácticos, no conviene dimensionarla más allá de lo que se estime razonable y útil.

La experiencia "Caterpillar News"

Justo en la encrucijada motivación-simulación-clase-realidad es donde Caterpillar News quiere aportar su grano de arena en la metodología de la enseñanza de idiomas extranjeros.

Gracias a este proyecto, decenas de trabajos de escolares pueden ser leídos por cientos de sus compañeros, generando una intercomunicación. Muchos estudiantes verán que, independientemente del nivel de conocimientos lingüísticos que posean, son capaces de producir lenguaje útil, que sirve para comunicarse con otros como ellos. Comprobarán, además no sólo lo que escriben sus propios colegas, sino lo que elaboran y piensan los de otros centros semejantes al suyo. Por fin, una vía real de comunicación en y gracias al idioma que están intentando aprender.

"Caterpillar News" pone el énfasis en la producción lingüística, en el "para qué" del estudio del idioma, más que en el estudio de la lengua en sí. Aunque ello pueda interesar tanto al profesor como al estudiante, es el servicio que ella nos puede prestar, la rentabilidad que de ella podemos extraer, lo que más nos interesa explotar.

El proyecto está centrado en el estudiante, no en el profesor. No tiene como finalidad acoplarse o cumplir un programa. Las necesidades de lengua para elaborar sus trabajos dependerán mayormente del trabajo que los alumnos quieran desarrollar. Sin embargo, la asistencia del profesor es valiosa. La mayoría de este trabajo se hace en clase.

La motivación le viene al estudiante desde dentro. La revista es una cosa suya; ellos son quienes deciden, en la mayoría de los centros, lo que hacen y cómo lo hacen para publicarlo después. En tal decisión no sólo se incluye la temática, sino también los recursos lingüísticos para llevarla a cabo. El estudiante trabaja en lo que le interesa, utiliza la lengua con una finalidad concreta, de acuerdo con el objetivo que lleva *in mente*, y puede tanto poner en práctica lo que sabe como aprender lo que le haga falta para expresarse.

El trabajo en equipo es fundamental; la cooperación es, además de niveladora por el efecto de los vasos comunicantes, un claro factor motivador. Cuanto más se implica un alumno por sí mismo en una tarea, mayor es la posibilidad de que intente acabarla y, en consecuencia, de que se beneficie de ella.

“Caterpillar News” contribuye a enlazar lo que es el estudio del lenguaje y el uso que del mismo se hace; las destrezas comunicativas que se aprenden en clase, encuentran un cauce de expresión en la revista, proyectándose en sus páginas con la descripción de un pueblo, la elaboración de un comic, la presentación de sí mismos, etc., contribuyendo a sacar la experiencia de la clase al exterior. Es, en definitiva, un medio de expresión a distintos niveles, reglados o no. El estudiante tiene la oportunidad de poner en práctica su personal conocimiento para una situación que, al menos para él, es auténtica. Pone también a prueba la enseñanza recibida y da una oportunidad para el aprendizaje de manera informal y espontánea.

Finalidad, descripción y distribución

La publicación pretende motivar a los estudiantes de inglés de cualquier nivel; por su entidad tipográfica, es obvio constatar que las destrezas lingüísticas sobre las que se incide son la producción escrita y la lectura.

Cada “Caterpillar” se compone de trabajos elaborados por los propios estudiantes, supervisados por sus profesores o por el equipo de redacción de la revista cuando éstos nos llegan directamente o por ambos.

El protagonismo que se concede al alumno en la experiencia, poniendo de relieve su trabajo e identidad, constituye el principal resorte motivador; en la selección de publicaciones se prefiere la originalidad, creatividad y adecuación nivel-edad-estudios frente a otros valores.

Las colaboraciones seleccionadas y publicadas hasta el momento son en su mayoría lúdicas, sin duda debido a la alta participación de escolares de EGB y primeros cursos de BUP. Ello no quiere decir que en sucesivas ediciones no se acometan otro tipo de trabajos como monografías, entrevistas a personajes locales conocidos, redacciones o ejercicios dirigidos, etc.

Participan en el proyecto mayormente centros del área del CEP de Albacete, Hellín y Villarrobledo, aunque también contamos con colaboraciones de Santander, Murcia y las Islas Canarias, por ejemplo. No importa que los centros sean públicos o privados.

En la actualidad, se están llevando a cabo gestiones para implicar en la experiencia a centros extranjeros. En el nº 5, ya en prensa, aparecerán trabajos de intercambio con unos estudiantes de español de Kenosha, Wisconsin, Estados Unidos.

Los cuatro número de "Caterpillar News" aparecidos hasta la fecha, nos han demostrado su capacidad motivadora; las decenas de trabajos recibidos que no han podido publicarse por razones de espacio, la interminable espera que supone para algunos cursos la aparición del próximo número (en la que los alumnos podrán ver su colaboración personal o en equipo) y el interés con el que los estudiantes acogen la revista en clase —según las referencias que poseemos de los colegios o institutos donde se explota—, pueden confirmar nuestras aseveraciones.

Es de destacar el libre compromiso que algunos profesores han adquirido para participar regularmente en el proyecto, incluso trabajando en centros geográficamente muy dispersos.

La publicación se difunde gratuitamente a los centros de EGB, BUP, FP de Albacete, CEPs y se envía con carácter gratuito también a cuantos profesores de inglés nos la solicitan desde cualquier punto de España. Se editan 2.500 ejemplares. En cada número se invita a todos los profesores y alumnos a participar en la experiencia con sus sugerencias y colaboraciones.

Resumen de objetivos

- Reforzar la motivación mediante la publicación de los trabajos de los estudiantes.
- Integrar progresivamente diferentes niveles de aprendizaje en un propósito unitario, la publicación.
- Proporcionar un espacio común en el que los escolares puedan expresar sus ideas, intercambiar experiencias, fomentar su creatividad, etc., utilizando el inglés como instrumento de sus creaciones.
- Mostrar a los estudiantes que, a través de la lengua extranjera que están estudiando, son capaces de comunicarse con otros compañeros.
- Experimentar y compartir ideas pedagógicas entre profesionales del Seminario de Profesores de Inglés.
- Interesar en la lectura a los escolares de EGB y BUP.
- Estimular la participación sin que el purismo imponga su rigidez.
- Mejorar la edición a imprenta e incluir colores en la publicación.

Balance para el profesor

VENTAJAS

- Las condiciones de trabajo con una clase bien motivada se mejoran casi inmediatamente y el rendimiento escolar se incrementa, recompensando física y moralmente la dedicación.
- Se favorecen y potencian las relaciones interpersonales entre profesores, entre alumnos y entre ambas partes.
- El trabajo en equipo, intercambio de ideas, selección, diseño, etc., se convierte finalmente en una actividad de perfeccionamiento y reciclaje, a la medida de cada profesional participante.

INCONVENIENTES

- La revista constituye un trabajo extra, no remunerado, para el profesor. Su publicación se convierte en una obligación adicional que le ocupa tiempo y le da trabajo y preocupaciones.
- Independientemente del programa oficial que se siga, el control y seguimiento del trabajo de los alumnos se hace imprescindible.
- Búsqueda y acopio de recursos económicos por el Equipo de Redacción (el CEP puede financiar sólo en un 30% la experiencia), multiplicidad de gestiones, entrevistas, reuniones, organización del trabajo, toma de decisiones, etc.

Características de la publicación

- “Caterpillar News” consta de 32 páginas impresas en blanco y negro, tamaño a-4, con dibujos, fotografías, etc.
- De momento, no se piensa en establecer secciones fijas, con la finalidad de publicar lo que más convenga en el momento de la edición.
- Las publicaciones serán trabajos elaborados por los alumnos, si bien en ocasiones podrán estar no sólo supervisados por el profesor, sino incluso ayudados por el mismo.
- Los participantes no han de ser necesariamente los mismos en cada número; es incluso deseable que tanto profesores como alumnos varíen, de manera que se imprima a cada edición mayor riqueza y variedad. De cualquier modo, siempre habrá un espacio reservado para las colaboraciones espontáneas.
- Aunque aparecerán ocasionalmente trabajos de estudiantes de nivel superior, en su mayoría, hasta la fecha, “Caterpillar News” se ha formado por el trabajo integrado de alumnos y profesores de EGB y BUP.
- Las aportaciones interdisciplinares serán bien acogidas, con tal que se valga del lenguaje inglés como instrumento de expresión.

Proceso de elaboración de cada número

- De los trabajos que se presentan durante el trimestre, el Equipo de Redacción selecciona lo que se desea editar atendiendo a una diversidad de criterios: originalidad, interés de explotación en el aula, humor, calidad de los dibujos, si el trabajo está hecho en grupo o individualmente, etc.
- Se introducen los textos seleccionados en el ordenador.
- Se diseña el "lay-out" con textos e ilustraciones, también en equipo, y se esboza la maqueta que tendrá el número.
- Se envía a la imprenta.
- Se distribuye la revista con ayuda del CEP: se entregan ejemplares a todos los participantes por parte de sus respectivos profesores, se envían por correo a todos los profesores de inglés de cualquier nivel de la demarcación del CEP de Albacete, a los colaboradores, etc.
- Con los trabajos elaborados y recibidos en los tres meses siguientes, se repite el proceso mencionado. En síntesis, se pone en funcionamiento un ciclo cerrado que, partiendo de la clase, sale al exterior y vuelve a la misma.

Breve historial de la revista

- Nace la experiencia en el seno del Seminario de Profesores de Inglés del mencionado CEP, ante la conveniencia de reforzar la motivación de los estudiantes de inglés con la aportación de alguna innovación.
- Se constituye un grupo de trabajo de entre sus miembros con esta finalidad.
- El número 0, la primera concreción de nuestros propósitos, sale a la calle en diciembre de 1987. Se hacen de él 700 ejemplares a multicopista.

- El Equipo de Redacción estudia la mejora que supondría la inclusión de fotografías, la utilización de recursos combinados intercentros —uniendo esfuerzos de dibujantes y redactores, por ejemplo—, etc., cuestiones que no pueden llevarse a efecto con la multicopista.
- Se entablan gestiones con algunas instituciones públicas y privadas, consiguiéndose la impresión del número 1, que supera la aceptación del anterior. En efecto, a pesar de haberlo previsto (ya que más centros y alumnos incrementaron su participación en él), las 1.500 copias que se editan se agotan inmediatamente. Solicitamos una reimpresión, que no pudo llevarse a cabo por problemas económicos. Este número salía en mayo de 1988.
- El número 2 apareció en enero de 1989. Se editaron 2.500 copias. En su elaboración participaron más de 30 profesores y decenas de alumnos de distintos centros de EGB y BUP. Las impresiones y comentarios habidos hasta el momento no pueden ser más favorables.
- Los números 3 y 4 han seguido la misma tónica. Retrasos debidos a la impresión, que por razones de dependencia el equipo no puede controlar como desearía, impiden cumplir el programa que nos imponemos de editar dos o tres números anualmente.
- El próximo número, aún en imprenta, además de colaboraciones de centros ajenos a nuestra demarcación, lleva trabajos fruto del intercambio con colegios extranjeros.

Originalidad de la experiencia. Conclusión

Ninguno de los profesores participantes pretende redescubrir el Mediterráneo. Todos conocemos infinidad de aventuras semejantes que esforzados compañeros sacan adelante en sus centros con pocos recursos y mucho trabajo.

Nuestra aportación, humildemente, queda reducida al intento de intercomunicar alumnos y profesores de diferentes centros y niveles de enseñanza, al atrevimiento de lanzar a imprenta los trabajos que hacen nuestros alumnos y la invitación a todos los compa-

ñeros a colaborar en el proyecto. La carencia de secciones fijar y la flexibilidad del compromiso —tanto docente como discente—, pensamos que facilita en gran medida la participación en el grado que cada uno desee.

Equipo de redacción

ABELLAN BALLESTEROS, M^a del Mar
C. P. Cristóbal. Albacete.

CEBRIAN ANDRES, Juan Carlos
C.P. José Solís. Albacete.

DELGADO GERADA, Luis Felipe
C.P. de Prácticas. Albacete.

GARCIA FERNANDEZ, Agustín
C.P. Villacerrada. Albacete.

MARTINEZ SOTOS, Ana
C.P. Obispo Salinas. Hellín. Albacete.

REDONDO MADRIGAL, Marto
E.U. Politécnica. Albacete.

TORRES LERMA, M^a Angeles
C.P. Amparo Jimeno. Albacete.

WALSH, Kathryn Ann
E.U. Politécnica. Albacete.



RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FISICA Y QUIMICA. UNA PROPUESTA METODOLOGICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

(Mención honorífica)

Ana M^a Oñorbe de Torre
Georgina de Anta Torres
Ana Favieres Martínez
Rosa Marina García Vázquez
M^a Jesús Manrique del C.
M^a Luisa Ruiz González

El trabajo de innovación aquí presentado se refiere a un nuevo enfoque metodológico sobre la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas de Física y Química en la Enseñanza Secundaria.

La experiencia se ha llevado a cabo con alumnos de 13 a 17 años correspondientes a los cursos 2º y 3º de BUP actual y en menor número con escolares de 8º de EGB.

El proyecto comenzó el curso 1988-89 en el que se simultaneó la preparación de las bases teóricas con la elección de los problemas y ejercicios adecuados.

Durante el curso 1989-90 se han utilizado todos los materiales del trabajo que presentamos, con un número de alumnos implicados en forma parcial, de aproximadamente 400, pertenecientes a cuatro centros diferentes.

En el presente curso 1990-91 se mantiene la experimentación de forma mucho más sistemática, dado que los resultados obtenidos hasta el presente se consideran altamente positivos. Puesto que el proyecto no se ha desarrollado como investigación didáctica sino como innovación, no pueden aportarse datos que avalen estos resultados.

En el año 1990 se han realizado también un gran número de Seminarios en diferentes Centros de Profesores, presentando la metodología utilizada y su aplicación en la enseñanza de la Física y la Química en 8º de EGB y en Enseñanza media, con una acogida muy favorable por parte de los profesores asistentes a los cursos.

El presente trabajo se sigue desarrollando actualmente con la aportación de nuevos problemas de temas no tratados todavía así como la elaboración de material dirigido directamente a los alumnos que les permita realizar su tarea de forma individualizada.

Nuestro agradecimiento al Centro de Profesores de Madrid, Centro que nos ha proporcionado el lugar de reunión adecuado y el apoyo material indispensable para la realización de parte de este trabajo.

Igualmente quisiéramos agradecer su colaboración a un gran número de compañeros y compañeras Profesores de EGB y Enseñanza media que nos han ayudado en la experimentación y nos han escuchado con interés.

La enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas de Física y Química supone un duro trabajo para Profesores y alumnos, obteniéndose a menudo escasa compensación.

El gran número de horas que se dedican a "problemas" tanto en el aula como en casa, no queda reflejado generalmente en los resultados obtenidos cuando se realizan las pruebas correspondientes.

¿Dónde se encuentra la dificultad? Una explicación que aparece con frecuencia es que no se está enseñando a plantear verdaderos problemas sino problemas tipo, cuyo proceso de resolución es memorizado por el alumno, si es que lo consigue, y, a partir de recordar los algoritmos concretos para determinados modelos, es capaz de reconocer un problema tipo. De esta forma el buen estudiante resuelve ejercicios o los también llamados problemas-puzzle, por la mera repetición de un proceso ya conocido.

Como imagen de lo que ocurre en nuestras aulas puede valer lo anteriormente expuesto pero esto no explica el fracaso parcial o total que se produce en muchas ocasiones entre alumnos de enseñanza Secundaria.

Si enseñamos a resolver problemas-tipo por repetición de los mismos es porque de hecho en las diversas pruebas a que se someten también se utilizan los mismos modelos. Teniendo en cuenta lo expuesto deberían por tanto nuestros alumnos hallar las respuestas con facilidad. Sin embargo, la realidad que se nos muestra no es así.

Dos posibilidades podemos plantear para este dilema:

- a) Cambiar los problemas que se plantean en clase y no utilizar aquellos que se prestan a la memorización de algoritmos tipo de resolución.
- b) Mantener los problemas que llamamos clásicos o convencionales y modificar la técnica de enseñanza-aprendizaje de forma que lo fundamental no es únicamente llegar a la solución del problema sino reflexionar sobre el proceso que conduce a la misma.

Esta segunda posibilidad es la que planteamos en el presente trabajo y que ha sido experimentada durante dos años con varios grupos de alumnos siendo sus resultados generalmente buenos, especialmente si ya se ha seguido esta metodología en cursos sucesivos.

I. Resolución de problemas.

Utilización de esquemas

El método de enseñanza-aprendizaje para la resolución de ciertos tipos de problemas de física y química que aquí se propone no pretende ser una respuesta definitiva a este tema pero sí una ayuda importante para la comprensión del proceso de resolución de problemas de tipo "clásico o convencional" evitando la memorización de algoritmos y la utilización indiscriminada de los datos aportados por el problema.

El método ha sido utilizado durante un curso por un gran número de alumnos (10 grupos desde el curso de 2° de BUP a COU) y sus resultados han sido en general muy satisfactorios en comparación con otros alumnos que han trabajado en forma más tradicional.

PRESENTACION DEL METODO DE TRABAJO

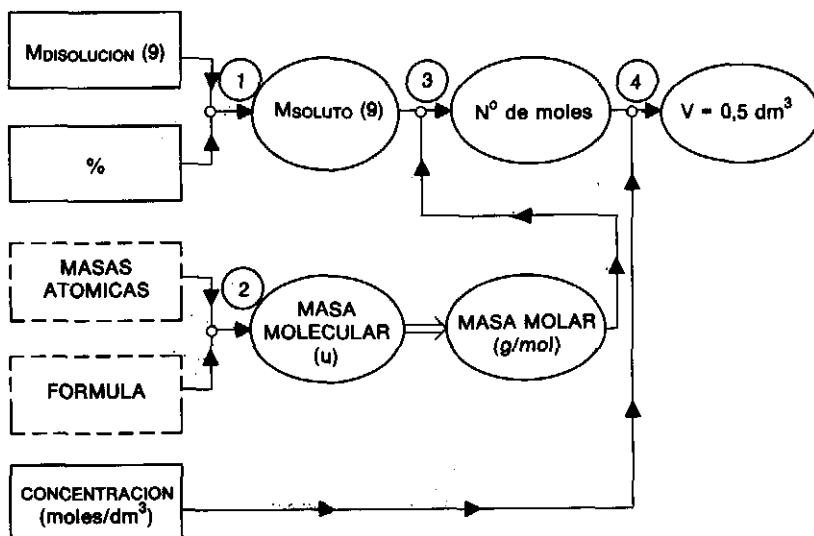
El problema utilizado, de física o de química, se resuelve previamente en su forma más tradicional y, posteriormente, se analiza el proceso seguido, presentándolo en forma de esquema similar en cierta forma a un diagrama de flujo que representa cada uno de los pasos que han sido necesarios para la resolución. Estos pasos pueden ser operativos, de transformación de unidades, aplicaciones de leyes y fórmulas para la obtención de nuevos datos o pueden ser aplicaciones conceptuales como identificación de una equivalencia entre magnitudes, utilización directa de un principio de conservación, etc.

Por otra parte, se analizan, en el problema ya resuelto, los conocimientos teóricos que han sido necesarios a lo largo de todo el proceso y cuya ignorancia y olvido puede imposibilitar la resolución total o parcial del problema.

Antes de presentar una justificación de la utilidad de estos análisis de la resolución tanto en el proceso (esquema) como en los conocimientos necesarios vamos a ejemplificar el modelo, para poder analizarlo más fácilmente, en los problemas siguientes:

Problema n° 1:

Si se utilizan 2,5 g de sosa con una riqueza en hidróxido sódico del 80% en peso, ¿qué volumen máximo de disolución 0,1 Molar puede prepararse?



Conocimientos: Conceptos de concentración, molaridad, fórmula química, masa molecular.

Datos: Masas atómicas.

Problema nº 2

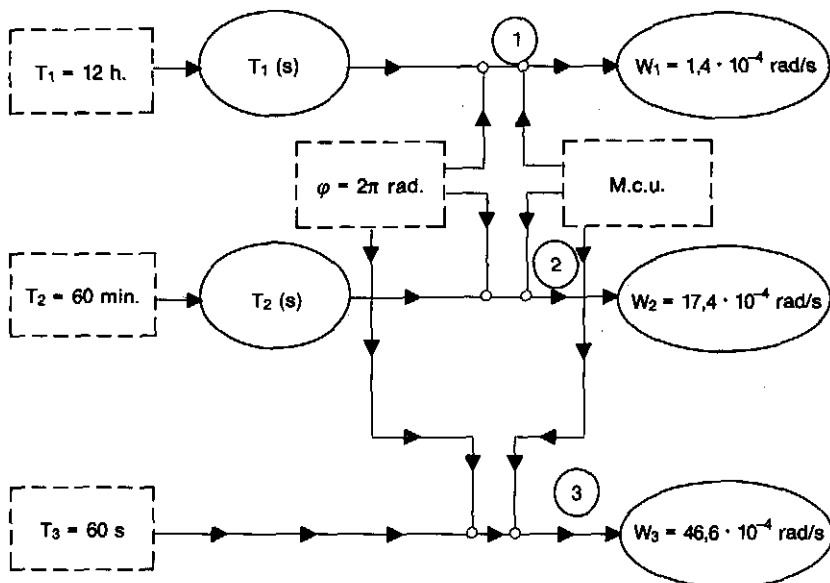
Halla la velocidad angular de las tres agujas de un reloj (horario, minuter, segundo).

Conocimientos:

- Movimiento circular uniforme (periódico): ecuaciones.
- Cambio de unidades.


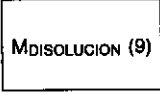

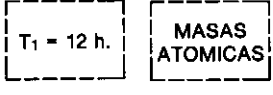

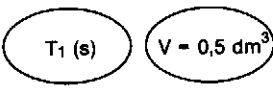

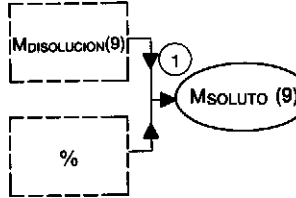
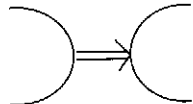
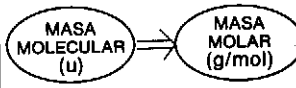
Datos:

- Círculo.
- Períodos: horario, minuter, segundo.



En la realización del esquema del proceso de resolución quedan indicados de esta forma el número de subproblemas o etapas a cubrir en el proceso global. La numeración de estas etapas se ha realizado de la forma más lógica posible aunque, en muchas ocasiones, el orden puede ser variado sin que ello implique ningún error en la resolución.

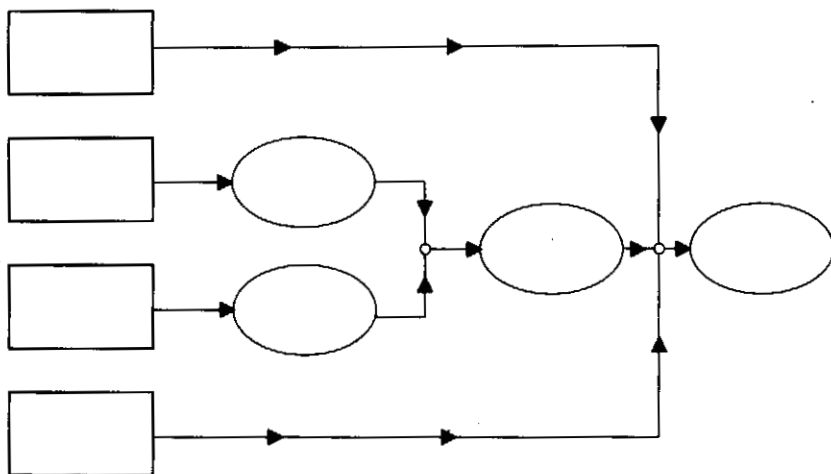
El número de etapas a cubrir para resolver un problema-ejercicio es un primer indicador de la complejidad del proceso, al menos en su parte operativa. Así en el problema número 1 anteriormente expuesto aparecen cuatro etapas lo que supone la necesidad de resolver cuatro subproblemas antes de conseguir la solución final. Muchos alumnos que fracasan en la resolución de un problema podrían completar perfectamente todos y cada uno de los pasos intermedios siempre que éstos les sean presentados por separado. La dificultad se encuentra en el enlace entre los distintos subproblemas dado que, normalmente, los datos obtenidos en uno de ellos constituyen un punto de partida para el siguiente y deben por tanto realizarse en un orden determinado. Ello supone la utilización mental de un planteamiento previo, una visión global del

SIMBOLOS UTILIZADOS EN EL ESQUEMA	EJEMPLOS (PR. 1 Y 2)
 <p>Datos que aparecen explícitamente en el enunciado del problema.</p>	
 <p>Datos no explícitos del enunciado, o datos que es necesario conocer.</p>	
 <p>Resultado parcial o final de la operación realizada.</p>	
 <p>Etapa o subproblema realizado.</p>	
 <p>Aplicación conceptual de una ley, teoría, ..., aunque no implique cálculo operativo.</p>	

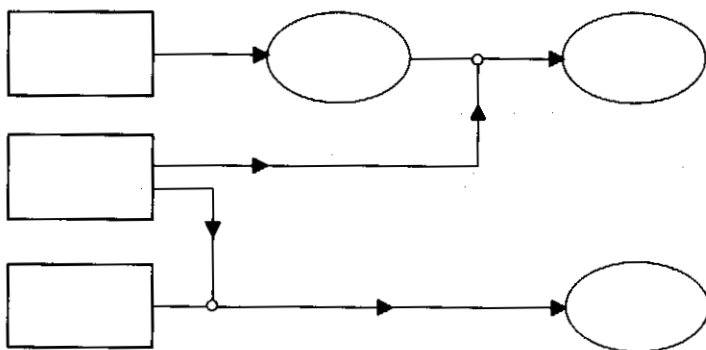
problema que permita ordenar y enlazar las diferentes etapas de la resolución.

Otro indicador del grado de dificultad de un problema, mostrado por su esquema de resolución, es el carácter más o menos lineal de éste.

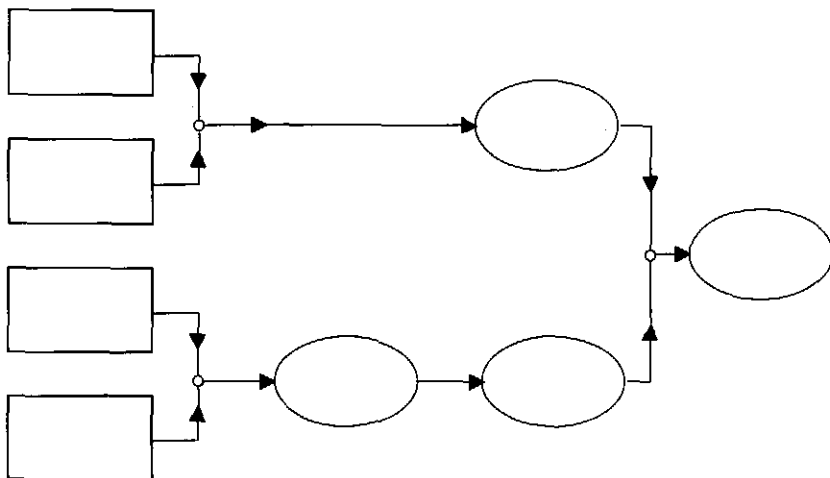
Así, algunos problemas se resuelven sin necesidad de ir recuperando datos ya utilizados en una etapa anterior con lo que el esquema correspondiente avanza linealmente como en el siguiente ejemplo:



mientras que en otros casos es preciso utilizar repetidamente algún dato (ver problema número 2):



o han de unirse dos procesos paralelos para conseguir una solución final (ver problema número 1):



En los dos últimos ejemplos la dificultad de resolución puede ser mayor que para otro problema con un número similar de etapas a cubrir pero cuyo proceso sea totalmente lineal.

En los dos problemas presentados como ejemplos puede verse que los cambios de unidades necesarios se han indicado como pasos del proceso pero no se han numerado, es decir, no se han considerado subproblemas o etapas (aunque para algunos alumnos este paso puede ser difícil y conducir a soluciones erróneas).

Se ha considerado interesante diferenciar los datos que aparecen explícitamente en el enunciado del problema de aquellos otros que quedan implícitos como, por ejemplo, la identificación del tipo de movimiento realizado o el valor nulo de la velocidad en un instante dado (reposo, frenado). Los datos implícitos pueden suponer una dificultad añadida, no al proceso de resolución, pero sí a la comprensión e interpretación previa del problema.

Por otra parte, debe advertirse también que en todos los esquemas de resolución presentados en el libro sólo aparecen valores numéricos en las soluciones finales o en aquellas intermedias que son necesarias para la comprensión general del proceso. La ausencia de datos numéricos en cada uno de los subproblemas es deliberada, intentando resaltar la importancia del proceso seguido, inde-

pendiente de resultados concretos que muchas veces distorsionan la visión de conjunto. De hecho, un gran conjunto de estudiantes realizan rápidamente cualquier operación matemática sencilla que encuentran en su camino de resolución posiblemente porque ello les proporciona una sensación de seguridad: saben hacerla y ya tienen "un resultado". A falta de tiempo en un examen, y aunque se les indique lo contrario, prefieren completar una operación elemental que explicar la forma en que plantearían o terminarían un ejercicio.

II. Justificación del método empleado

Obtener una respuesta, llegar a una solución de un problema-ejercicio en física y química supone para muchos alumnos la realización de una serie de operaciones a menudo mecánicas que han aprendido por repetición. Pero el planteamiento de problemas en clase no se realiza, básicamente, para conseguir una respuesta: velocidad de 2 m/s o concentración 0,1 M, sino que su utilización responde a objetivos mucho más ambiciosos de la enseñanza-aprendizaje de ciencias: comprender y plantear globalmente un problema, seleccionar y saber aplicar los conocimientos precisos, utilizar unas estrategias de resolución adecuadas, analizar los resultados obtenidos y detectar los posibles errores, etc. Todo ello, además, de forma que pueda ir haciéndose extensible a nuevos ejercicios y problemas.

Con esta perspectiva se propone aquí un nuevo enfoque de la enseñanza de la resolución de problemas, no desde luego como metodología única, sino como una herramienta más a utilizar en las aulas.

Cuando se solicita de alguien, después de resolver un problema, que explique lo que ha hecho es posible que esta explicación le enfrente con un nuevo problema a resolver. Recrear el pensamiento es un proceso difícil sobre todo si, como ocurre muy a menudo, las etapas recorridas no son fruto de un planteamiento global sino de una improvisación más o menos ordenada o de la repetición memorística de las realizadas con anterioridad. Un gran número de alumnos utiliza todos los datos que aporta el problema de forma mecánica en función de unas determinadas fórmulas y operaciones. Estas fórmulas se supone que deben usarse puesto que co-

rresponden al tema que se está estudiando en ese momento o porque ya aparecieron en otros problemas resueltos anteriormente y que han sido reconocidos.

En esencia, aquí se propone para los alumnos en su aprendizaje, el resolver un problema, y para los profesores en su enseñanza, al proponerlo que:

- Realice un esquema con todos los pasos y etapas que ha seguido en su proceso de resolución.
- Analice en cada una de ellas los conocimientos que han sido necesarios para su realización.

Este método de trabajo está basado en la convicción de que una faceta muy importante del aprendizaje y por tanto de la enseñanza se encuentra en el análisis del propio pensamiento, en la comprensión de "cómo se piensa lo que se hace" y la resolución de problemas ofrece un buen medio de colaborar en este aprendizaje. Y viceversa: el hecho de ser consciente de los pasos necesarios para realizar una tarea intelectual ayuda a llevarla a cabo y permite trabajar conscientemente pasando de la ejecución mecánica a la comprensión del proceso global.

A) Desde el punto de vista del *aprendizaje*, la realización del esquema de resolución del problema y el análisis de los conocimientos que han sido necesarios en el mismo ayuda al alumno a:

- Reflexionar sobre su proceso de pensamiento y conseguir una síntesis del mismo.
- Comprender la importancia de los conocimientos teóricos y sus relaciones, para su aplicación a los problemas.
- Diferenciar la importancia de las dificultades a las que ha de enfrentarse: comprensión del enunciado, necesidad de conocimientos sobre el tema y de conocimientos auxiliares, número de subproblemas a resolver y conexión entre ellos, etc.
- Conocer los errores cometidos, para evaluar su trabajo con mayor objetividad, comprendiendo cuando un problema está "mal resuelto" global o parcialmente. En el segundo caso se puede diferenciar las etapas o pasos concretos en

los que se encuentra mayor dificultad de forma que pueda trabajar especialmente estos puntos.

- Comprender la necesidad de clarificar el contenido del problema antes de empezar a resolverlo, así como de plantear previamente una estrategia de trabajo.

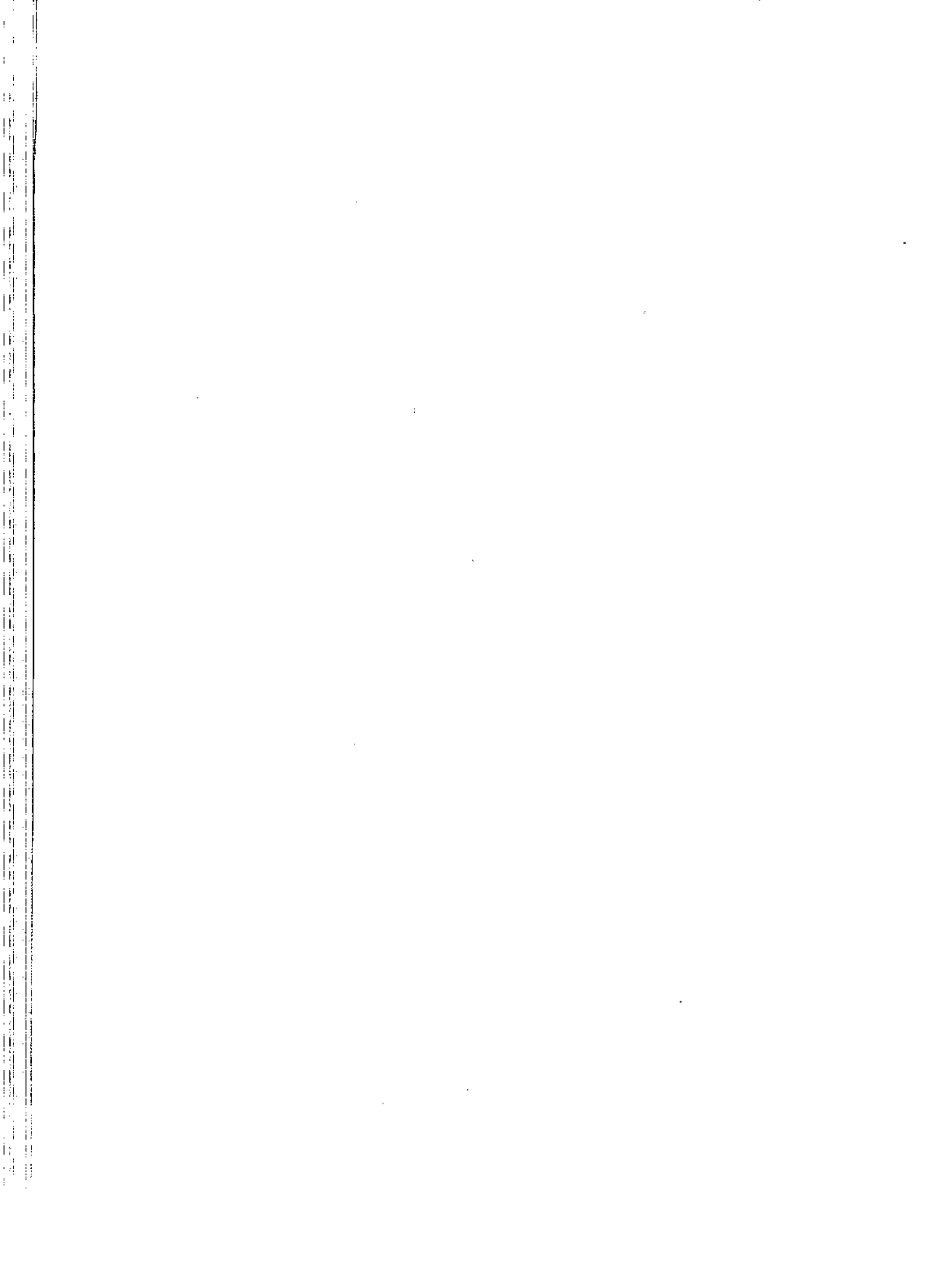
Todos los puntos descritos anteriormente pueden ser resumidos en una idea única: la finalidad del método es conseguir un aprendizaje significativo de los procesos de resolución de problemas al implicar al estudiante en la comprensión de la tarea que está realizando y en la revisión personal de sus estrategias de trabajo.

B) Referido a la enseñanza, esta metodología ofrece una ayuda al profesor para:

- Analizar el grado de dificultad de los problemas que propone, visualizando el proceso lógico que conlleva su resolución y los conocimientos implicados con el mismo.
- Situar la importancia de la enseñanza de los problemas en la comprensión de procesos, independientemente de conseguir una respuesta final más o menos acertada.
- Establecer con facilidad la similitud del proceso de resolución en problemas con enunciados muy diferentes.
- Simplificar, a la vez que hacer más rigurosa, la corrección, en clase o individualmente, de los ejercicios propuestos.
- Detectar los errores más frecuentes cometidos por los alumnos tanto personalmente como en el grupo. Estos errores pueden suponer una confusión total, desde la comprensión del enunciado del problema y la falta de conocimientos del tema o limitarse a un solo paso dentro del proceso global de resolución.
- Utilizar la información, obtenida en la corrección de los problemas, para analizar las dificultades más habituales y, a partir de ese conocimiento, posibilitar a cada alumno o al grupo aquellas ayudas que realmente precise para superarlas.

MODALIDAD:

TESIS DOCTORALES



PENSAMIENTO PEDAGOGICO Y ACCION EDUCATIVA DE MANUEL BARTOLOME COSSIO

(Primer premio de Tesis)¹

Eugenio M. Otero Urtaza

1. Introducción

El presente trabajo de investigación es un estudio sobre la personalidad y la obra de Manuel Bartolomé Cossío. Nadie duda de la importancia que tiene Cossío en las reformas y debates educativos de nuestra historia contemporánea. Director del Museo Pedagógico Nacional, rector de la Institución Libre de Enseñanza, discípulo predilecto de Francisco Giner de los Ríos, es sin duda alguna, uno de los hombres que más ha influido con sus propuestas de reforma en la enseñanza pública española desde los comienzos de la Restauración hasta la II República. La ascendencia que ha tenido sobre instituciones pioneras en el establecimiento de innovaciones educativas, su pensamiento sincrético que recogía las aportaciones más novedosas de la pedagogía de su tiempo, su estilo tan singular de encarar las reformas, sus orientaciones a los maestros de a pie y sus consejos a las autoridades educativas, nos presentan a su persona no sólo como a un reformador tenaz, capaz de llevar

1 Compartido.

la influencia de la Institución Libre de Enseñanza a ambientes muy distintos y alejados del núcleo de Giner, sino también a uno de los más importantes pedagogos europeos de su tiempo.

Dada la repercusión del movimiento que representa la persona, es casi imposible detenerse en un estudio biográfico, se hace además necesario anudar su obra al proceso político en que se sumerge, que comienza con la Restauración y desemboca en la II República; etapa histórica en que se enmarca la Institución Libre de Enseñanza y casi todo su periplo vital. Temporalmente —Cossío nace en 1857 y fallece en 1935—, es un período donde se asienta la red pública de enseñanza primaria, se produce un aumento progresivo de la industrialización, se pierde el imperio ultramarino y declina una concepción del ser de España forjada desde finales de la Edad Media. En consecuencia, las distintas fuerzas sociales que operan por alcanzar la modernidad industrial, entre las que se mueve Cossío y la propia Institución Libre de Enseñanza, lo hacen contra una cultura tradicional que está todavía fuertemente arraigada en la mentalidad colectiva. Tanto el krausismo, como el positivismo, como otras corrientes de pensamiento que encuentran refugio en el ambiente institucionista, son elementos extraños a un orden establecido de valores que apenas ha sido modificado por la Constitución de 1876.

No se le oculta tampoco a nadie la importancia que Cossío ha tenido en el desarrollo de la Institución Libre de Enseñanza. Confidente e hijo espiritual de Giner, y el más preparado pedagógicamente entre sus discípulos, fue un apoyo firme para construir el discurso de la reforma que ellos propiciaban y difundirla fuera del ámbito de la *casa*, donde Giner no resistía la confrontación con realidades duras, que pedían más la captación de voluntades por un seductor cuidadoso con las formas que por el rigor moral de un idealista radical. Cossío fue quien puso a Giner en contacto con una realidad más tangible, y aunque es ya ciertamente conocida la obra educativa de ambos, hacía falta un estudio que diese a conocer en qué condiciones se responsabiliza de llevar adelante los planes de Giner, en qué sentido los organismos creados bajo su influencia responden a los requerimientos que urgían al sistema educativo, en qué aspectos su pensamiento es original y se plasma en corrientes de opinión que influyen en los maestros, cómo establece lazos con otros reformadores, por qué las ideas que presenta son

rechazadas o marcan un modelo a seguir en las instituciones educativas, y, en definitiva, cuáles eran sus motivaciones más profundas para entregarse durante toda su vida a una reforma de tanta envergadura.

Las fuentes para un trabajo de esta índole son de varios tipos. En primer lugar están las investigaciones que nos preceden. Luego, sus propias publicaciones, que aunque no son muy abundantes, ocupan un lugar central en la investigación, ya que no sólo sintetizan una buena parte del pensamiento pedagógico institucionista, sino que son un ejemplo valioso de cómo encarnó en España, a través de la sensibilidad de Cossío, un movimiento pedagógico de alcance europeo. También hay que contar con los testimonios publicados con motivo de su fallecimiento, ya que nos dibujan rasgos importantes de su personalidad. En otro plano, están las publicaciones pedagógicas de la época, ya que a través de ellas se puede tomar el pulso a los problemas y establecer el interés que creó entre el profesorado las soluciones institucionistas.

La documentación que ha podido ser consultada es muy abundante, especialmente la hallada en el fondo depositado por la Fundación Giner de los Ríos en la Academia de la Historia. Entre esta documentación destaca, por su gran significación, la correspondencia mantenida entre Cossío y Giner, especialmente en los primeros años, aunque también tienen un enorme interés sus notas de viaje, así como sus manuscritos inéditos sobre educación y sus proyectos de reforma. De la sección de Educación y Ciencia del Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares se ha recogido su participación en el Consejo de Instrucción Pública y otros datos menores. En los restantes archivos consultados los datos han sido menos variados, pero muy ricos, no sólo por la documentación, sino también por la significación de los mismos lugares.

Establecer los criterios metodológicos para realizar una investigación donde hay que poner en relación a una persona con la obra que da sentido a su vida, no puede hacerse desde una perspectiva que implica únicamente un orden de hechos con mecánica descripción. Toda historia se explica desde una posición intelectual, mediatizada por el bagaje cultural e ideológico del propio historiador, lo que no quita "objetividad" a los hechos, pero que los *explica en un contexto al que él mismo no es ajeno*. Tampoco puede pensar el historiador en dar explicaciones totales, de carácter

“teológico” como las llamaría Foucault, en clara oposición a una reconstrucción mecánica de los acontecimientos, ya que los hechos humanos se resisten a interpretaciones definitivas y dogmáticas.

Descartando la mera descripción de acontecimientos biográficos y un recorrido simple por su obra pedagógica, en el trabajo se ha intentado poner en conexión el pensamiento, la persona, el debate de ideas que suscitaban los problemas educativos, considerando que las decisiones que toma Cossío, el mundo de ideas en que crece y asume como propias, su intervención en los asuntos públicos, son elementos que tienen un interés considerable para explicar fenómenos más complejos como los cambios sociales y económicos o la propia vida de conjuntos institucionales como el que la propia Institución Libre de Enseñanza representa.

Evidentemente, este planteamiento acerca la investigación al campo de la “historia interna”, lo que no implica una selección de hechos cerrada a las propias acciones de Cossío, sino que nos sirve para acotar una línea metodológica cuya consistencia permite enlazar el *corpus* con fenómenos más genéricos. De esta manera, la investigación abraza no solamente el estudio biográfico de una personalidad influyente, sino que entra de lleno en las instituciones en que participa y alienta, y alcanza la historia de las mentalidades, analizando el tipo humano que deseaba educar, los recursos culturales necesarios para este fin, y los núcleos de resistencia que se oponían a los cambios.

2. Temática

Bajo estos supuestos, se han organizado los resultados de la investigación en once apartados. En primer lugar se prestó atención al modo en como entabla Cossío relación con el ambiente krausista tras el fracaso de la Revolución de 1868 y el abandono por parte de los discípulos de Sanz del Río de los dogmas de racionalismo armónico. Cossío se sumerge en ese ambiente precisamente cuando está a punto de crearse la Institución Libre de Enseñanza, y asiste a la reacción que suscita entre los krausistas el debate del positivismo. Es la etapa en que intima con Giner, donde como estudiante y joven profesor se ve envuelto en un debate

que está modificando en profundidad los presupuestos en que se asienta la sociedad española.

Derrotado el krausismo como filosofía política, y ante el auge del positivismo en el pensamiento liberal, especialmente a través de la controversia sobre el darwinismo, la Institución Libre de Enseñanza surge no sólo como un refugio ante la reacción conservadora, sino como un laboratorio donde se va a ensayar la difusión de los nuevos saberes, que tras la crisis de la etapa universitaria, empieza a cobrar importancia como escuela primaria cuyo cometido es "la educación del hombre por completo". Cossío participa activamente en la organización de esta incipiente escuela, aunque sus intereses pedagógicos no están todavía muy definidos, si hacemos caso a sus primeras publicaciones en el *B.I.L.E.*, que nos descubren un cierto diletantismo juvenil. Su entrega a la obra de Giner llega a ser tan intensa en estos años, que, temeroso del resultado al que podría llegar aquella entrega absoluta, lo alejó de su lado durante algún tiempo, enviándole a Bolonia en compañía de Germán Flórez.

Los cinco capítulos siguientes intentan profundizar en sus distintas etapas vitales. Los límites de cada capítulo se señalan por acontecimientos personales: la culminación de sus estudios y la estabilidad profesional, su matrimonio, la cátedra universitaria, la muerte de Giner. No se pretende en esta parte del trabajo reducir el análisis a una semblanza, sino implicar a la persona, su idiosincrasia, sus dudas y vivencias con la atmósfera pedagógica en que se movía, esclareciendo de qué forma se involucra en las reformas y el empeño que ponía para que no se perdieran en la farrago burocrático. Conviene apuntar a grandes rasgos algunos de los aspectos más destacados de esta parte de la investigación, que no es biográfica en el sentido tradicional que se atribuye a estos estudios, sino el análisis de una trayectoria vital en interacción con los problemas pedagógicos del país y las instituciones que van levantando para resolverlos.

- a) Tiene una especial importancia el estudio de las relaciones entre Giner y Cossío entre 1877 y 1883, ya que al quedarse huérfano, Giner ejercerá sobre él como padre, entablándose una relación entre ambos muy profunda, que sin estar ausente en ocasiones de fuertes tensiones, no

se podría dudar en calificar —en un noble sentido— de amorosa. La relación con Giner le marca no sólo intelectualmente, sino también personalmente, hasta el punto que la influencia de la Institución Libre de Enseñanza no podría explicarse sin la íntima compenetración de ambos.

- b) Entre 1880 y 1889, efectúa una serie de viajes por Europa que le conectan con lo más avanzado de la pedagogía de su tiempo. Sin querer hacer una relación de las personas que conoce y las instituciones que visita, queremos poner de manifiesto que es, durante estos años, cuando Cossío se hace una composición del estado del movimiento pedagógico europeo, entablando relaciones con los principales estudiosos de la educación, y dándose cuenta del valor que tiene la propia Institución Libre de Enseñanza. Y él queda, además, para este movimiento europeo, como el punto de referencia en España. Hace un acopio importantísimo de material que será la base del éxito del Museo Pedagógico y de otras instituciones que empezarán a surgir en estos años bajo su influjo, como la Fundación Sierra-Pambley o las colonias escolares. Ya en este siglo efectúa dos nuevos viajes de estudios; uno a los Estados Unidos, que inició una corriente de españoles que fueron a formarse o ampliar estudios a ese país. El segundo entre 1909 y 1910, es consecuencia de una prolongada beca que le concedió la Junta para Ampliación de Estudios, que, sin aportar nada sustancial al programa institucionalista, le presentó internacionalmente como crítico de arte y contribuyó a mostrar una cara distinta de la cultura española, tras el bochornoso fusilamiento de Ferrer.
- c) También debe ser subrayado su modo de proceder ante las reformas y el establecimiento de instituciones nuevas de las que forma parte o alienta en mayor o menor medida. Cossío no sólo se preocupa de formar a los profesores o aportar un caudal teórico que pone a disposición de técnicos y reformadores, sino que él mismo prueba las innovaciones antes de difundirlas por el país. Actuaba, como dice Xirau, con calma, levantando “el nivel paso a paso, institución a institución, persona a persona”.

- d) La personalidad política de Cossío y la influencia que ejerció en los círculos liberales y socialistas moderados es otro aspecto que ha merecido ser estudiado. Su ascendencia sobre algunos ministros de Instrucción Pública llevó a ciertos círculos de la extrema derecha a denominarle el "Papa Negro" del Ministerio. Después de la muerte de Giner, hereda su obra que no es sólo un proyecto educativo, sino político, y así, cuando se proclama la II República, Cossío personifica todos los valores que quiere encarnar el nuevo régimen.

En un segundo bloque, los cuatro capítulos siguientes, se estudia el pensamiento educativo, las aportaciones a los cambios curriculares, la incidencia personal en las reformas e innovaciones educativas, su intervención e influjo sobre ciertos organismos. No se ha querido hacer separaciones muy estrictas; se vuelve en estos capítulos a examinar el impacto que sus reflexiones tienen en la realidad educativa española, pero reconstruyendo no ya un contexto personal, sino conceptual e institucional.

- a) En cuanto a su pensamiento pedagógico, no se debe olvidar, en primer lugar, que Cossío realiza la primera elaboración universitaria de la pedagogía en España. El curso impartido en el doctorado de Filosofía es una fuente muy valiosa para conocer este pensamiento, muy implicado en el desarrollo de las ideas de la Educación Nueva, pero dándoles un sesgo original, alejado de todo dogmatismo, defendiendo que la educación es un proceso de vivificación, resaltando a la vida como realidad total, poniendo como centro del proceso educativo a la conciencia vital, y el arte de saber vivir como regulador de la existencia. Idea que se refleja también en sus conceptos de escuela y maestro, que muestran elementos de una teoría educativa que busca operar en una realidad humana: la estética del saber vivir como forma de moralidad.
- b) Las aportaciones a las reformas curriculares no deben desligarse, en el caso de Cossío, de la influencia de la mentalidad científica positiva en las ciencias humanas, aunque su atención es muy particular hacia el arte y la

formación de cierto espíritu religioso que sin salirse de esta mentalidad, forman un grupo muy específico y particular. Se hace también hincapié en aquellas áreas que trabajó como profesor primario y sobre las que produjo aportaciones teóricas: educación física, educación técnica, enseñanza de la Geografía y de la Historia.

- c) Se considera de especial importancia en la investigación establecer en qué aspectos concretos de las reformas legales ha estado implicado directamente Cossío, y hasta qué punto es responsable de los cambios y disposiciones legislativas que se supone seguían el pensamiento de la Institución Libre de Enseñanza, o si sus propuestas de reforma fueron rechazadas. Se estudia en esta parte, su influjo ante algunos políticos liberales, como Albareda, Vincenti, Romanones, Altamira y otros. Se puede notar en este caso, que a medida que pasan los años y sus discípulos empiezan a ocupar cargos de responsabilidad, él parece quedar en un segundo plano, aconsejando y dando el visto bueno a las reformas; más que un protagonismo real, tiene, a partir de 1910, una gran ascendencia sobre los reformadores.
- d) Otra línea de trabajo que se ha seguido, fue relacionar su pensamiento con instituciones que eran objeto de fuertes debates, como las Escuelas Normales o los Institutos de Segunda Enseñanza; o que extendían a todo el país innovaciones educativas como era el caso del Museo Pedagógico; o, en tercer lugar, escuelas de carácter profesional que, como la Fundación Sierra-Pambley, siguen las indicaciones y presupuestos pedagógicos de la Institución Libre de Enseñanza. Se recoge así, desde una perspectiva agrupada, sus ideas sobre la formación de maestros, su pensamiento sobre la educación secundaria, su concepción sobre el Museo Pedagógico, y su intervención en el funcionamiento cotidiano de la Fundación Sierra-Pambley.

En el último capítulo se analiza al reformador desde una perspectiva puramente interna, adentrándose el estudio en el tipo

humano que deseaba educar y en su propio estilo de hacer la reforma, para terminar efectuando una revisión de las opiniones que tenían quienes le conocieron de cerca.

3. Conclusiones

No es posible prescindir de Cossío para intentar explicar la política educativa de la Restauración. El empuje de sus ideas no implica sólo a la corriente liberal o a ciertos sectores del socialismo moderado, sino que se traba en la cultura pedagógica del país de tal forma que las soluciones institucionistas penetran en el sistema educativo modificándolo y actuando como reactivo ante los principales núcleos intelectuales de resistencia, que se debaten entre la fidelidad a la tradición y la necesidad de plegarse a reformas inevitables. La Institución Libre de Enseñanza, como grupo de presión, responde a las aspiraciones de un espectro social más amplio del que habitualmente se la ha atribuido; con una burguesía débil y una mentalidad colectiva poco acostumbrada al ejercicio intelectual, la piña de ideas que los institucionistas defienden, reclama más la atención a valores emocionales enraizados en la idiosincrasia española y a una ética personal intachable, que a un proyecto político bien definido.

La Institución Libre de Enseñanza especialmente antes de la crisis de 1898, sacude un modo de vida que se consume sin remedio. Ese modo de vida, basado en las tradiciones del "estado de cristiandad", es visto por Giner y Cossío *de una manera muy diferente a como lo hacía la cultura protestante*. Lejos de admitir en su esencia el fanatismo y la intolerancia, *hacen resaltar los rasgos positivos de la vieja España*, que Giner sintetiza en ciertas claves religiosas y Cossío descubre a través de sus creaciones artísticas. Si los valores de la hispanidad se pierden entre la modernidad industrial que establece unas nuevas relaciones sociales, el núcleo institucionista pretendió, en primera instancia, acomodar la cultura española a ese proceso emprendido por las potencias europeas que estaban sirviendo de ejemplo.

Cossío está inmerso en este proceso de modernización que se inicia con la metamorfosis del krausismo tras su derrota política

en 1868. El sistema de pensamiento del racionalismo armónico se transforma con el proyecto educativo de Giner en el sustrato que pretende regenerar la cultura española. Fracasada la Revolución y desconfiando de las reformas superficiales que producía la actividad política, Giner se recluye en el *arca* de la Institución Libre de Enseñanza con la convicción firme de que a través de la educación podrá lograrse el cambio que resultó imposible por medio de la política. El trabajo que se emprendió entonces fue muy bien definido por Azorín: "Ante la realidad adversa, no nos insurreccionemos contra ella; no la rechazamos de plano y violentamente. Tratemos de infiltrarnos en ella con paciencia, con perseverancia, con amor. La realidad no nos es favorable; no es propicia al progreso, a la justicia, a la tolerancia; pero nosotros, en vez de rechazarla rudamente, vamos a procurar modificarla, transformarla. El trabajo será lento, pesado, arduo, pero perseveraremos en él; no desmayaremos; tenemos fe en el estudio, en la reflexión, en el fervor con que se hagan las cosas²."

Giner encontró en Cossío una firme palanca para levantar su proyecto pedagógico. Tuvo en él, además de su filial devoción del amigo joven dedicado a la causa del maestro, al eficaz organizador de la reforma que estaba atento a los detalles y al aprovechamiento de cualquier circunstancia que pudiera favorecerla. Giner era el predicador, pero Cossío se nos muestra como un hábil confesor, como un director espiritual laico que sabe encauzar las inquietudes de los maestros. Su atención llegaba a lo cotidiano corrigiendo con breves notas y conversaciones sugerentes pequeños errores; atendía con una minuciosidad, impropia de su responsabilidad, la vida interna de las instituciones que amparaba orientando generosamente a cuantos le pedían consejo. "Estos consejos —dice Xirau— son precisos, concretos, de aplicación inmediata, aptos para ser recogidos y aplicados por cualquier persona de buena voluntad." No se proponía grandes cambios, sino proceder con tino y mucha cautela para que el ideal de reforma no se perdiera³.

Consciente de las dificultades y la magnitud del proyecto reformador actuaba con una paciencia inmensa, que tal vez sólo fue

2 AZORIN (1931): "Generaciones", *B.I.L.E.*, LV, 19.

3 XIRAU, J. (1945): *Manuel Bartolomé Cossío y la educación en España*, México, El Colegio de México, p. 147.

superada por Castillejo. Cuando se critica el exceso de idealismo y candidez de los institucionistas y se pone cierto énfasis en que se olvidaron de los problemas "reales" del país, *no se toma en consideración esta eficacia manifestada en la difusión de su ideario*. Nunca se conformó Cossío con reformas superficiales que cubrían las apariencias y justificaban la mala conciencia de los políticos. No buscaba lo espectacular, sino resquicios que permitían introducir innovaciones fecundas en el sistema educativo y establecer un modelo que podía ser imitado.

Si analizamos la trayectoria de las principales creaciones institucionistas no podemos afirmar otra cosa. Desde las Colonias del Museo hasta las Misiones Pedagógicas, no se limita a organizar o a establecer directrices básicas para el funcionamiento de estos organismos, se implica personalmente reclutando a los maestros y siguiendo, casi día a día, los acontecimientos que se producen en ellos. *Se nos presenta así Cossío como un tipo de reformador muy apegado a la realidad educativa que defiende; se nos aparece como un educador que no duda en mantener un fuerte control sobre la obra que ha construido. No se limita a presentar un ejemplo y luego lo abandona a su suerte, sino que, por el contrario, busca difundirlo y recrearlo hasta que es asumido por los maestros y utilizado en el sistema educativo.*

Estas características de su modo de encarar la reforma, se articulan en unas vivencias personales muy enriquecidas por el ambiente intelectual que le envuelve. La convulsión que precede a la creación de la Institución Libre de Enseñanza y la vehiculación a través de ella de la disidencia, conforman la base ideológica que Cossío recoge en su juventud. Se involucra en ese ambiente de la mano de Giner que se encuentra con un muchacho libre de obligaciones familiares; dispuesto a entregarse a la tarea sin el mezquino interés de buscar un acomodo plácidamente burgués para su vida; sacrificado y generoso. Era, entre los jóvenes que habían acudido a su llamada, el que más le entusiasmaba, el más disponible para secundar la empresa.

No dudó Giner en prepararlo a conciencia y le ofreció una formación poco común para un joven de su tiempo y que le llevó a frecuentes viajes por Europa hasta 1889, última vez que sale acompañado por Don Francisco. *En estos viajes, Cossío recoge las aportaciones más recientes a la ciencia pedagógica no ya desde un*

planteamiento exclusivamente teórico, sino desde resoluciones institucionales y compromisos concretos, y de esta manera pudo situar a la Institución Libre de Enseñanza dentro del movimiento educativo de reforma y enriquecerla partiendo de un fröbelianismo acentuado, que aunque tenía una connotación progresista respondía a una imagen muy cerrada.

Con el acopio intelectual que recoge de sus viajes y su experiencia como educador primario, imperceptiblemente, desde el Museo Pedagógico, va difundiendo el ideario institucionista entre los maestros, preocupándose de formar cuadros que, a su vez, fueron el fermento que hizo crecer su autoridad en el magisterio. Así, cuando se produce la crisis de 1898, los institucionistas pueden adueñarse del discurso regeneracionista y proponer sus soluciones propias sobre las de todos, como afirma Gómez Molleda⁴, y marcar con su signo una generación no ya de acción, sino de estudio; cuya misión se circunscribe más a explicar las razones de la decadencia que mantener abierta la querrela entre liberales y conservadores⁵.

Es el preludio a la generación que despunta con la creación de la Junta para Ampliación de Estudios, cuyo poder empieza a notarse al comienzo de la guerra europea. Una generación que es más vitalista que científica, preocupada por los fenómenos nacionalistas y expectante, y no poco temerosa, ante las aspiraciones de las masas populares. Con la muerte de Giner, Cossío se convierte en el jefe natural de este movimiento intelectual que desemboca en la II República. Ciertamente, como se señala en *El Sol*, fue un combate de titanes, donde la Institución Libre de Enseñanza superando el cerco, logró iluminar un camino por el que irrumpió esta juventud que hace suyo el proyecto republicano⁶. *Entre las claves que condujeron a coronar esta empresa con éxito, consideramos que tiene una importancia cardinal la falta de determinación ideológica del institucionismo.* Cossío representa a una mentalidad abierta que se debate entre los dogmatismos políti-

4 GÓMEZ MOLLEDA, M. D. (1966): *Los reformadores de la España contemporánea*, Madrid, CSIC, p. 371.

5 AZORIN: "Generaciones", o.c., p. 20.

6 *El Sol*, 3 de septiembre de 1935.

cos de los grupos en que ejercía una influencia visible. Como ha señalado Díez-Canedo, su obra reside en "la formación de un espíritu al cual España debe mucho; tanto, que sin ser precisamente tendencioso en política, ha venido a esclarecer y apoyar lo más vivo y puro de la República del 14 de abril"⁷.

Esta mentalidad abierta se mueve en un espacio cultural desgarrado entre la pervivencia de valores tradicionales amparados por la Iglesia y la conciencia democrática situada al borde del sistema que pugna contra esos valores, cuyas raíces se hunden en fundamentos anteriores a la Revolución Francesa. Desde unas convicciones éticas muy firmes, Cossío supo abrirse a todas las corrientes de pensamiento y examinarlas sin prejuicios. Esta apertura intelectual, le permite tomar contacto con la mayoría de los grupos de oposición a la mecánica política de la Restauración, propagando las ideas institucionistas y recogiendo, al mismo tiempo, un caudal copioso de información del que se sirve para acometer medidas concretas.

Desde los primeros años, la Institución Libre de Enseñanza fue perfilando un paradigma de acción sobre el que posteriormente se fueron elaborando soluciones institucionales. Estas soluciones se configuran no sólo reconociendo la experiencia de otros países europeos, sino que en su resolución tuvo un protagonismo capital la actividad educativa emprendida desde la *casa*, cuyo quehacer se muestra como ejemplo para la reforma. Ciertamente es Cossío quien lleva el peso del trabajo diario, y con su identidad personal escindida entre la atención que prestaba a los asuntos pedagógicos y su dedicación, mucho más satisfactoria, al arte, tuvo que hacer un gran esfuerzo personal para sintetizar ambas vocaciones.

A Cossío se le ha calificado así como el artista educador, como un educador que hacía de su magisterio una obra estética, pero al mismo tiempo Cossío se vio obligado a fundamentar su estilo educativo en una base de pensamiento que respondiera a esa acción pedagógica y reformadora que se propagaba desde la Institución Libre de Enseñanza. Evidentemente, el engarce entre el pensamiento y la práctica que del mismo se deriva, presenta lagunas

7 DIEZ-CANEDO, E. (1935): "Cossío el maestro", *B.I.L.E.*, LIX, 221.

sobre las que no podemos salir del terreno de las conjeturas. Así se puede contar con un material abundante sobre cómo concebía las excursiones, pero nos falta el dato preciso de su comportamiento con los niños en ellas, y debemos recurrir a los relatos elogiosos de sus discípulos, como Besteiro o Pedro Blanco, que las recuerdan con emoción. En otros casos, presentimos una preocupación muy intensa sobre temas determinados, como la enseñanza de la Geografía o la Literatura, pero no toma una decisión firme de redactar sus ideas, excediendo a toda ponderación establecer hasta qué punto hay notas de originalidad en lo que hacía en sus clases.

Afrontar el estudio de un educador cuyo influjo está más en su intervención personal que en la difusión de un cuerpo de doctrina cuidadosamente elaborado tiene estas limitaciones. *No obstante, su cerrazón a fijar un doctrinario es coherente con una visión de la práctica pedagógica que se caracteriza por la singularidad de la obra artística.* Para él, el libro era "un estado último e irreformable", mientras que la enseñanza oral "es un proceso vivo, flexible y móvil, que va con el maestro y con él muda"⁸. El libro, y el pensamiento escrito, no es más que un débil reflejo de un saber que sólo es posible mediante la reflexión personal que suscita la propia acción del pensador. *La actividad tiene de esta manera un valor en sí misma que es el propio hacer como vivencia y obra artística, del que surge el pensamiento que sirve para reflexionar y poner orden en lo hecho.*

Más allá de que Cossío hiciera una aplicación particular y original del principio de actividad bajo una perspectiva eminentemente estética, cabe preguntarse hasta qué punto las propuestas de acción institucionistas eran una solución adecuada para las necesidades más urgentes del sistema educativo español. En un sentido más genérico, Luis Araquistáin se hacía una pregunta parecida al analizar los efectos del krausismo en la vida política española, indicando que el proyecto educativo auspiciado por Giner estuvo más atento a una reforma ética que quería hacer santos a los españoles que a la educación del ciudadano común⁹. Sin embargo, no

8 B.A.H.: Caja n° 11 de Manuel Bartolomé Cossío. Asuntos pedagógicos (D.M.B. Cossío).

9 ARAQUISTAIN, L. (1968): *El pensamiento español contemporáneo*, Buenos Aires, Losada, pp. 32-33.

debemos olvidar el carácter popular que Cossío atribuía a la reforma educativa: debía llegar a todas las clases, especialmente al campesinado que vivía al margen del proceso de industrialización, pero también al proletariado urbano, cuyo desarraigo era reciente, lo mismo que a las clases medias a las que suponía un empuje decisivo en la transformación democrática del sistema.

Esta inclinación de Cossío por la enseñanza popular, manifestada en múltiples ocasiones, contrasta con las acusaciones de elitismo que con frecuencia se han vertido sobre la Institución Libre de Enseñanza. Aunque estas acusaciones están avaladas por testimonios históricos irrefutables y razonamientos correctos, se hace preciso hacer algunas matizaciones de fondo para poder colocar adecuadamente la posición de Cossío. En primer lugar, hay que hacer notar que detrás de este reproche se han escondido a veces fuertes intereses corporativos o grupos de presión política o religiosa. Luego, aun reconociendo ese elitismo en el ambiente institucionista, se hace necesario distinguir distintos grados. No hay una actitud similar, por poner un ejemplo bien conocido hacia las cuestiones obreras, entre Fernando de los Ríos y Julián Besteiro; o, refiriéndonos a personas de menos significación política, entre Antonio Machado y Joaquín Sorolla.

Desde nuestro parecer, el elitismo institucionista, cuando se restringe al ambiente íntimo de la *casa* y al anhelo reformador de sus moradores, *responde más a la necesidad que sentían de formar cuadros para llevar a término la reforma que a un aristocratismo intelectual que quería marcar distancias con la cultura popular.* Molero Pintado ha señalado, en este sentido, que la obra institucionista debe comprenderse en una doble dimensión: "por un lado la Institución Libre de Enseñanza como organización, como estructura; por otro como acción, como expresión práctica. Si los pretendidos propósitos minoritarios y de élite pueden situarse en el primer aspecto, [...] de ninguna manera podemos aceptarlo en el segundo, donde todo el pueblo español, especialmente el sector más relegado, es el gran destinatario"¹⁰. Más aún, Tuñón de Lara, al analizar la actuación de Cossío en la II República, no duda en afirmar que

10 MOLERO PINTADO, A. (1985): *La Institución Libre de Enseñanza: un proyecto español de renovación pedagógica*, Madrid, Anaya, 1985, pp. 62-63.

se impone una revisión “en el sentido de no identificar el institucionismo con cualquier suerte de elitismo”, señalando que en el primer tercio de nuestro siglo “son muchos los institucionistas que tomaron conciencia del nuevo período histórico que les tocaba vivir, y desempeñaron con respecto a la problemática conflictual del siglo XX la misma función que Giner y Azcárate ejercieron en el período 1870-1900, junto a las clases que pedían el relevo del poder”¹¹.

Nos queda todavía una última reflexión. La concepción de Cossío de la escuela, de la actividad escolar como pensamiento libre y sin prejuicios al que todo hombre tiene derecho, se nos ha mostrado como uno de los nudos centrales de su ideario educativo. No está de más recordar que es en los últimos años, en la plenitud de su madurez intelectual, cuando define los rasgos cardinales de *escuela* a través del fragmento del curso publicado en 1927, el mensaje a la I.M.A. y el sentido de escuela recreativa que subyace en las Misiones Pedagógicas. “Escuela de liberación —dice en el mensaje a la I.M.A.— por el pensar y el sentir y el querer puros; por el hacer, sí; por el hacer gratuito y desinteresado, hacer ocioso que la vida cruel nunca otorga. Hacer donde se aprende el trabajo a que todo hombre aspira, aquel que daríamos gratis; aquel en que la energía productora, por dolorosa que sea, se resuelve en placer, como en el juego. El hombre que no llegue a alcanzarlo es siempre un esclavo.”¹² Es necesario recordar que Gómez Molleda se refirió al contenido de este mensaje, censurado el “incurable idealismo” de los institucionistas al comienzo de los años treinta. *Para nosotros, por el contrario, es un ejemplo de la fortaleza de su pensamiento, de su rebeldía íntima ante un proceso que quería colocar a la escuela al servicio del sistema productivo. Nos indica, en definitiva, que la escuela que él pretendía, se encaminaba más hacia un proceso de liberación del hombre que a un mecanismo subalterno de selección social.* En este sentido, resultaría difícil encontrar en todo el movimiento educativo europeo de su tiempo, unos textos donde se haga una síntesis tan bella, al mismo tiempo que radical en sus metas, de la que se ha definido como Educación Nueva y Educación Unificada.

11 TUÑÓN DE LARA, M. (1986): “La Institución Libre de Enseñanza”, *Estudios de historia contemporánea*, Barcelona, Orbis, p. 80.

12 LLOPIS, R. (1935): “El Sr. Cossío. Una vida luminosa que se apaga”, *Leviatán*, 17, 39.

LOS PROCESOS DE LECTURA EN LOS DEFICIENTES AUDITIVOS¹

(Primer premio de Tesis)²

Mikel Mirena Asensio Brouard

1. Introducción: La lectura en los niños sordos

La lectura es un logro socio-cultural de vital importancia. El acceso a la lectura permite a un sujeto alcanzar un grado de autonomía instruccional difícilmente conseguible con otros instrumentos mediacionales. La mayor parte de la instrucción, en todos los dominios de conocimiento, está basada en el lenguaje escrito. Por tanto, en los currícula de todos los tiempos y culturas, la lectura constituye un objetivo irrenunciable. En los sujetos con necesidades educativas específicas este acceso a la lectura es, si cabe, aún más importante, especialmente en el caso de los niños con deficiencias auditivas. Las razones resultan evidentes. Los niños sordos, como todos los sujetos discapacitados, presentan una disminución

1 Este trabajo es un resumen de la *Tesis Doctoral* del autor, dirigida por Mario Carretero Rodríguez, en dicho trabajo pueden ampliarse todos los aspectos que aquí se resumen y otros que no se han podido recoger por razones de espacio. Dirección de los autores: Departamento de Psicología Básica, Social y Metodología/Universidad Autónoma de Madrid, 28049-Madrid. Parte de los resultados de la tesis doctoral fueron publicados en dos artículos aparecidos en Cuadernos de Pedagogía y en el Boletín del ICE de la UAM; y en un capítulo del Anuario de Educación Especial. Se recogen en la bibliografía. La tesis se cita en el presente resumen como Asensio, 1989.

2 Compartido.

de su capacidad comunicativa. Además, estos niños, al presentar dificultades con el canal auditivo, tienen un desarrollo del lenguaje oral seriamente deficiente. Por tanto, ven incrementada la necesidad de otros soportes comunicativos funcionales, para acceder al conocimiento cultural e instruccional, a lo largo de todos los niveles educativos y en la vida cotidiana.

En la educación de los niños sordos, la lectura ocupa un lugar muy relevante, desde dos perspectivas complementarias. De una parte, hay una utilización idéntica a la que se produce en otros sujetos. En ella, el lenguaje escrito se usa como conocimiento instrumental para acceder a todo tipo de conocimientos. Por otra parte, existe una utilización muy peculiar que consiste en utilizar el lenguaje escrito como soporte comunicativo para perfeccionar el lenguaje oral, en las situaciones terapéuticas e instruccionales. Son muchos los períodos y las actividades que se dedican a la adquisición de la lectura en la instrucción de los niños sordos. Sin embargo, como veremos a continuación, este esfuerzo no se ve compensado por los resultados obtenidos. Los niños sordos presentan muchas dificultades en el acceso a la lectura y sus resultados terminales son bastante decepcionantes. No es extraño entonces que el problema del acceso a la lectura haya sido una preocupación constante entre los profesionales que se dedican a la educación de los niños sordos y motivo constante de reflexión en la práctica totalidad de las obras que se dedican a los deficientes auditivos.

La dificultad de los niños sordos para la lectura es un fenómeno universalmente reconocido. Todas las investigaciones exponen desventajas para los niños sordos, respecto a los niveles normativos de los niños oyentes. Aunque la mayor parte de los estudios están realizados sobre poblaciones de niños sordos de las escuelas norteamericanas, los malos resultados no son exclusivos de los niños sordos de aquel país. Otros estudios realizados, sobre todo en Europa, confirman la existencia de los mismos bajos niveles en la adquisición de los procesos de lectura. Evidentemente, existen diferencias entre los buenos y malos lectores sordos: los alumnos sordos presentan una gran variabilidad en todos los procesos psicológicos estudiados y los procesos lectores no son una excepción. Esta variabilidad se debe, sin duda, a las distintas situaciones atencionales a nivel sanitario y educativo. Pero conviene

destacar la coincidencia en los bajos niveles lectores encontrados, por encima de estas diferencias individuales.

A pesar de las dificultades de los niños sordos en la lectura, hay un dato fundamental a tener en cuenta. Las investigaciones, que han abordado la comparación de la efectividad de los diferentes medios de comunicación utilizados habitualmente por estos sujetos, demuestran que, para la mayoría de los niños sordos es la lectura el medio más eficaz para recibir información, por encima de la lectura labial, los signos y el deletreo dactílico (White & Stevenson, 1975).

La práctica educativa habitual de la lectura en los niños sordos ha sido abordada de una manera muy tradicional. Los métodos de aprendizaje empleados han sido, en su mayoría, muy similares a los empleados con los sujetos oyentes. Como ocurre en otros aprendizajes escolares, se tomaba un método de aprendizaje de la lectura, supuestamente de eficacia probada en los oyentes, y se realizaban las adecuaciones didácticas necesarias para aplicarlo a los niños sordos. Generalmente, estas adecuaciones han sido totalmente intuitivas y basadas en la experiencia terapéutico-educativa del maestro, con escasos o ningún apoyo en las investigaciones realizadas sobre la lectura de los niños sordos. La estrategia de enseñanza principal de estas adecuaciones ha consistido en insistir en el apoyo del dibujo, es decir, en utilizar una apoyatura de imagen, para conseguir una adquisición progresiva de vocabulario. Sobre este procesamiento iconográfico se van trabajando sucesivamente las estructuras básicas del lenguaje con una insistencia indiferenciada entre los niveles de producción lingüística y de aprendizaje de la lectura.

Estas estrategias de enseñanza ilustran, claramente, uno de los principales problemas con los que se encuentra el niño sordo en el aprendizaje de la lectura. Los niños oyentes desarrollan primero un lenguaje oral y, posteriormente, se enfrentan al aprendizaje de la lectura (lo mismo ocurre con los sujetos ciegos y la lectura braille). Sin embargo, los niños sordos se enfrentan habitualmente a un aprendizaje lector sin haber alcanzado unos mínimos niveles de comprensión y producción lingüística. Esta situación provoca que el aprendizaje del lenguaje (que no adquisición) y el aprendizaje de la lectura se superpongan. Incluso la perspectiva educativa va más allá. En una gran cantidad de métodos,

se pretende utilizar la apoyatura grafémica para implementar el aprendizaje del lenguaje.

Como consecuencia de esta situación, podríamos distinguir entre dos tipos principales de actitud del profesor respecto a las dificultades en el aprendizaje de la lectura. Aquellos que intervienen de manera sistemática sobre las producciones de los alumnos, para corregir los problemas de lenguaje oral; y aquellos que, por contra, intervienen escasamente, ya que aceptan pasivamente las dificultades del proceso para estos alumnos (desgraciadamente, esta actitud está más presente en nuestras aulas de lo que cabría pensar, y no solamente en los programas de integración). En ambos casos el sistema no parece el más idóneo, ya que, en el primero, se interrumpe sistemáticamente la función pragmático-comunicativa (tan importante en la adquisición del lenguaje y, probablemente también, en el aprendizaje de la lectura) y, en el segundo caso, no existe una retroalimentación sobre los errores del alumno, imprescindible igualmente en todo aprendizaje. Una vez vistos los resultados experimentales volveremos sobre estas reflexiones.

La investigación sobre la lectura de los sujetos sordos puede ofrecer datos relevantes para la discusión de las teorías generales sobre el aprendizaje de la lectura. Por citar algunos ejemplos genéricos, las teorías que presuponen un predominio de los factores perceptivos en el aprendizaje de la lectura sobre los factores de tipo lingüístico se enfrentan con el problema de explicar por qué unos sujetos como los sordos, que no presentan problemas de tipo perceptivo, tienen tantos problemas en el acceso a la lectura. O en el caso de la utilización del código fonético, como estrategia que forma parte del procesamiento lector a través de la recodificación del material grafémico, habría que explicar qué ocurre con los niños sordos que pueden utilizar otros códigos de recodificación como el dactílico o el signado. Por último, desde la perspectiva instruccional resulta muy importante delimitar qué procesos básicos se ponen en marcha en el deficiente auditivo, a la hora de enfrentarse al lenguaje escrito, y hasta qué punto estos procesos pueden ser implementados.

Si bien en los últimos años el estudio de la lectura de los niños sordos empiezan a orientarse hacia el estudio de las estrategias y de los procesos que están a la base o componen el proceso lector, durante bastantes años los estudios sobre la lectura de los ni-

ños sordos se orientaron a establecer los niveles lectores en base a pruebas o baterías psicométricas, de tipo cuantitativo. Todos estos trabajos sobre los niveles de lectura alcanzados por los niños sordos demuestran la gran dificultad que este tipo de sujetos tienen en este aprendizaje, son unos niveles lectores muy deficientes en comparación con los de los niños oyentes. En segundo lugar, los índices de progreso lector demuestran que se produce un desarrollo lector apreciable a lo largo del período de instrucción, pero este progreso es muy lento, lo que provoca un efecto acumulativo, que tiende a aumentar las diferencias en el nivel comparativo respecto a los niños oyentes. En tercer lugar, los estudios demuestran que los niveles terminales de lectura de los niños sordos son muy bajos. La lectura es un proceso complejo en el que es necesario adquirir un determinado nivel para que el sistema funcione con una cierta fluidez, que permita una aplicación funcional. Si no se alcanza este nivel, la lectura se convierte en un proceso tedioso, confuso y bastante inútil como conocimiento instrumental para el sujeto. Todas las reflexiones generales recientes realizadas sobre la lectura de los niños sordos parten de la constatación de estas consideraciones (por ejemplo: White & Stevenson, 1975; Maxwell, 1984 y 1986; King & Quigley, 1985; Carlsen, 1985; Luterman, 1986; Andrews & Mason, 1986; Webster, 1986; Wood et al., 1986; Hanson, 1986; Alegría & Leybaert, 1988; y en nuestro país, Marchesi, 1987; Belles, 1987; Fernández Lagunilla, 1988).

Los datos de que disponemos hasta el presente sobre este tema son bastante escasos. Conocemos con cierto detalle los niveles y progresos de los niños sordos en la lectura, también disponemos de la descripción de una serie de variables que diferencia a los buenos de los malos lectores sordos y, sobre todo, tenemos un considerable número de observaciones sobre los procesos básicos que se suponen que están involucrados, de una u otra manera, en el procesamiento lector. Paradójicamente, apenas disponemos de descripciones del proceso, propiamente dicho, mediante el cual los niños sordos aprenden a leer, y de los mecanismos básicos de dicho aprendizaje (una amplia revisión de estos aspectos puede encontrarse en Leybaert, 1987; una revisión parcial puede verse en Asensio & Carretero, 1989 y 1990; Asensio, González & Carretero, 1989; en Asensio, 1989, puede encontrarse una revisión detallada de los estudios realizados sobre la lectura de los niños sordos, dis-

tribuidos en cuatro fases: el acceso topográfico, la iniciación a la decodificación, la fluidez lectora y la comprensión lectora, así como las explicaciones propuestas sobre los problemas lectores de los niños sordos).

Parece que los mayores problemas se sitúan en el acceso de los niños sordos al procesamiento sublexical y, más concretamente, en el acceso a la utilización del código fonológico. No parece que existan problemas de acceso logográfico, lo cual era esperable si estos sujetos no plantean problemas de tipo perceptivo y su codificación visual presenta unos niveles de eficiencia similares a los de los oyentes. Por contra, el problema de los niños sordos para generar una estrategia de codificación visual está suficientemente demostrado en tareas de memoria de trabajo. La dificultad para conformar de este código fonémico puede interpretarse como un índice de la dificultad de los sujetos sordos para acceder a un procesamiento sublexical. Sería preciso entonces investigar cuáles son los niveles y los problemas de los niños sordos para utilizar esta estrategia fonológica en las tareas de lectura, al tiempo que investigamos si los niños sordos utilizan preferentemente otro tipo de estrategias lectoras. Ese fue el objetivo genérico del trabajo que presentamos.

2. Diseño experimental: objetivos, muestra y metodología³

Nos propusimos explorar los niveles de instrucción lectora de 1° a 5° de EGB, suelo y techo respectivamente en el estudio piloto, en el caso de los sujetos oyentes. Y de 1° a 8° de EGB en el caso de los sujetos sordos; suelo pero no techo aunque el corte muestral impedía la ampliación por arriba. Se utilizó como variable independiente el grado de instrucción lectora, aunque la edad se incluyó en el análisis.

A cada sujeto se le administraron las siguientes pruebas:

3 Ver Asensio, 1989.

1. Una prueba de nivel lector que explora fundamentalmente la capacidad de traducción grafemo-fonémica de un conjunto muy amplio de palabras.
2. Una prueba de segmentación que constaba de tres subpruebas, *omisión, comparación y construcción*, sobre segmentaciones silábicas y fonéticas, en diferentes lugares de palabra.
3. Una prueba de rendimiento lector, mediante técnicas de screening y cloze, que consta de dos subpruebas, una de identificación de palabras o vocabulario y una de comprensión de frases simples.
4. Una prueba de desarrollo intelectual para la obtención de los cocientes intelectuales.
5. Una prueba del lenguaje de signos, consistente en la traducción a nivel lexical de palabras escritas a "signos" de un amplio conjunto de palabras. Lógicamente esta última prueba no fue administrada a los sujetos oyentes.

Entre otros objetivos más generales, nuestro primer objetivo específico era comprobar cuáles eran los niveles de dominio lector que presentaban los sujetos sordos de nuestro país para obtener datos normativos. El segundo, comprobar cuáles son los niveles de progreso lector de los niños sordos respecto a la norma oyente, lo que permitirá conocer el "índice de progreso lector". Lo cual nos lleva, tercero, a la conformación de un instrumento de medición y a unos resultados que sirvan como medio y como baremo para la futura evaluación de los niveles lectores de los alumnos sordos. Cuarto, explorar las capacidades de segmentación de las diferentes unidades que componen las palabras, fundamentalmente la segmentación silábica y la segmentación fonémica, como uno de los procesos básicos que parecen estar a la base del proceso lector. Nuestro interés central radicaba en comprobar cuáles eran los niveles de dominio de los niños oyentes y de los niños sordos de estas capacidades y estudiar qué relación existe entre el dominio de estas capacidades y los niveles de proceso lector adquiridos. Quinto, realizar un análisis de las capacidades de los sujetos en función de su grado de ins-

trucción en el proceso lector. Es decir, nos interesaba comprobar qué hacen bien los sujetos que leen bien y qué hacen mal los sujetos que leen mal. Para ello nos propusimos investigar el grado de dominio lector de los sujetos sordos tanto de los niveles de progreso lector y los niveles de capacidad básica de segmentación como de otros índices de procesamiento lector a nivel lexical y postlexical, identificación de palabras y comprensión de frases simples, e igualmente comprobar la relación de las capacidades de lectura con variables tradicionalmente relacionadas con el proceso lector como el desarrollo intelectual y la relación de los procesos de lectura con un proceso fundamental para los niños sordos, el dominio del lenguaje de signos.

Por último, otro objetivo fundamental hace referencia a los datos de los sujetos oyentes. En nuestro trabajo se recoge una muestra normativa de alumnos oyentes que tiene interés en sí misma. Los estudios sobre los niveles lectores y las capacidades de segmentación de los niños oyentes son muy escasos en nuestro país y no existen trabajos en castellano que relacionen ambos proyectos entre sí y, además, con otros niveles de procesamiento lector. Lo cual puede aportar datos significativos (tanto los resultados de los sujetos oyentes, como los de los sujetos sordos, considerados como un grupo especial de malos lectores) a la fuerte discusión disciplinar que se está desarrollando actualmente sobre estos temas.

La muestra se controló de manera estricta, en cuanto a las variables clásicas de los niños sordos (momento, pérdida, tipo, etc.) como a otro tipo de variables más específicas, tanto de sordos como de oyentes y de lectura (momento y tipo de aprendizaje lector, aspectos comunicativos orales y signados, nivel socio-educativo, etc.). La definición operativa de estas variables, así como una descripción y análisis detallado de la muestra puede verse en Asensio (1989). Finalmente, se trabajó sobre un total de 106 sujetos sordos y de 157 sujetos oyentes, un número de sujetos considerablemente amplio para este tipo de trabajos.

Todas las pruebas utilizadas son de carácter individual, se desarrollaron en los centros donde cursan estudios los sujetos, en salas aparte de sus aulas naturales. Hay pruebas de respuestas de categorías cerradas y abiertas. Para la aplicación de estas últimas se contó con la colaboración de una serie de especialistas profesiona-

les en educación especial y logopédica. Todos los sujetos eran voluntarios, se les dieron las instrucciones habituales y se utilizó en toda la exploración la comunicación total.

3. Pruebas y resultados⁴

3.1. EL NIVEL LECTOR

En los niños oyentes el tema de la lectura ha dado un considerable vuelco en los últimos años (pueden verse desde el trabajo clásico de Gibson & Levin, 1975; hasta revisiones más recientes: Crowder, 1982; Bertelson, 1986; Perfetti, 1986; Just & Carpenter, 1987); así como la consideración de los malos lectores y de los problemas de lectura (Jorm, 1983; Bryant & Bradley, 1985).

En cuanto a la posibilidad de medir el desarrollo de la lectura, a diferencia del inglés (ver por ejemplo, Boder & Jarrico, 1983; Coltheart, 1987), en castellano existe un panorama bastante desolador en cuanto a la utilidad de los instrumentos habituales en la evaluación de la lectura (Soto et al., 1986). Por diversas razones técnicas, se utilizó el material de la prueba de evaluación del retraso en lectura, PEREL, elaborada fundamentalmente por Antonio Maldonado, María Eugenia Sebastián y Pilar Soto, ya que está sólidamente construido desde el punto de vista lingüístico, de cara a medir la utilización a nivel lexical de las reglas de transformación grafemo-fonémicas como criterio fundamental de progreso lector.

La prueba consta de una lista de 100 palabras, ordenadas de una forma creciente en dificultad que se proponen para leer al sujeto. La prueba permite establecer cuatro puntuaciones diferentes para cada sujeto:

1. Puntuación de lectura se da un punto para cada palabra bien leída.
2. Puntuación de descifrado se da un punto por aquellas palabras bien leídas, incluyendo las que se corresponden

⁴ Las fundamentaciones teóricas, procedimiento experimental y criterios de corrección, así como otras descripciones de los resultados se pueden ver en Asensio, 1989.

grafema-fonema aunque se produzca segmentación, vacilaciones, pausas, etc.

3. Puntuación de acentuación.
4. Puntuación total (la suma).

Posteriormente comentaremos las hipótesis planteadas para cada una de las pruebas. A continuación aparece un cuadro donde se recogen las puntuaciones medias de los diferentes niveles educativos de 1° a 8° de EGB para los niños sordos y de 1° a 5° de EGB para los niños oyentes, para cada una de estas cuatro puntuaciones.

CURSO	OYENTES				SORDOS			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
1° EGB	4,7	5,5	0,0	4,7	5,0	8,9	0,0	5,0
2° EGB	34,8	92,5	0,2	35,1	15,5	18,6	0,6	16,1
3° EGB	62,8	96,2	0,5	63,3	20,5	29,2	0,1	20,6
4° EGB	70,3	96,2	1,2	71,6	29,3	39,4	0,2	29,6
5° EGB	83,2	99,0	4,5	87,7	39,5	47,6	0,6	42,0
6° EGB					55,0	64,4	1,1	56,7
7° EGB					63,8	74,5	1,6	65,4
8° EGB					64,4	73,4	1,0	65,4

PUNTUACIONES: (1) de lectura; (2) de descifrado; (3) de acentuación; (4) total.

3.2. LA SEGMENTACION

El estudio de las habilidades metalingüísticas en general y de la segmentación en particular, y su relación con la lectura, ha sido puesta de manifiesto por un considerable número de trabajos recientes (Boder & Jarrico, 1983; Downing & Valtin, 1984; Pearson, 1984; Schwartz, 1984; Tunmer Fratt & Herriman, 1984; Olofsson & Lundberg, 1985; Perfetti, 1986; Morais, Bertelson, Cary & Alegria, 1986; Lundberg, 1987; Morais, Alegria & Content, 1987; Morais, Alegria & Content, 1987; Patterson & Maltheart, 1987; Pratt & Brady, 1988; Lundberg, Frost & Petersen, 1988 y en nuestro país, Sebastián, M. E. & Maldonado, 1986 a y b).

Las pruebas de segmentación propuestas son tres: la primera es una prueba de omisión (por ejemplo, si a la palabra "salida" le quitamos "ida" queda la palabra "sal"), la segunda es una prueba de comparación (por ejemplo, las palabras "madera" y "mala" se parecen al principio en el segmento "ma") y la tercera es una prueba de construcción (por ejemplo, se propone la palabra "zapato" y se le pide al sujeto que nos diga una palabra que empiece igual). En todas ellas se presentan una serie de ítems que pretenden explorar la segmentación tanto silábica como fonémica. Y en todas ellas se plantean los problemas de segmentación al principio, al final y en el centro de la palabra. En la prueba de omisión la modificación resultante de la operación de segmentación provoca una transformación de "palabra" a "palabra". En la prueba de comparación los grafemas resultantes de la eliminación del segmento propuesto son "pseudopalabras". En la prueba de construcción es el propio sujeto quien elige el segmento a manipular. En ninguno de los casos se orienta al sujeto a la utilización de "no palabras". Todas las palabras utilizadas son muy familiares para los sujetos y generalmente se trabaja sobre palabras de dos sílabas o de tres sílabas, en la mayoría de los casos abiertas. A continuación aparece un cuadro donde se recogen las puntuaciones medias de los diferentes niveles educativos de 1º a 8º de EGB para los niños sordos y de 1º a 5º de EGB para los niños oyentes, para cada una de estas tres pruebas y para la puntuación total.

CURSO	OYENTES				SORDOS			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
1º EGB	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,2	0,0	5,3
2º EGB	21,9	20,4	6,6	49,2	16,0	13,6	0,0	29,6
3º EGB	23,8	22,6	8,6	55,2	19,8	17,1	0,6	37,0
4º EGB	23,9	23,8	10,6	58,4	21,3	19,3	2,1	42,7
5º EGB	24,0	24,0	11,7	59,7	22,2	20,5	3,5	46,8
6º EGB					22,7	18,6	3,6	45,0
7º EGB					21,7	22,1	7,2	51,2
8º EGB					22,4	21,8	7,5	51,7

(1) prueba de omisión; (2) de comparación; (3) de construcción; (4) total.

3.3. OTROS NIVELES DE PROCESAMIENTO LECTOR Y LENGUAJE DE SIGNOS

El resto de los resultados puede verse en Asensio, 1989. Sin embargo, queremos destacar en esta ocasión la relación entre las pruebas de nivel lector y segmentación con las pruebas que evalúan otros niveles de procesamiento lector y con las pruebas que evalúan la utilización del lenguaje de signos. Se recogen igualmente las correlaciones entre las pruebas de segmentación y de nivel lector, que serán comentadas posteriormente en el punto 4.3.

Se administraron otras dos subpruebas de procesamiento lector, identificación de palabras (IP) y comprensión de frases simples (CFS), y una prueba de lenguaje de signos (LS); además de una prueba de cociente intelectual. Como puede observarse las correlaciones entre los diferentes niveles de procesamiento lector con las pruebas de nivel lector (NL1, NL2, NL3, NLT) y segmentación (SEG1, SEG2, SEG3, SEGT) son muy altas y significativas, tanto en los sujetos sordos como en los sujetos oyentes. Igualmente, la prueba de lenguaje de signos correlaciona alta y significativamente con todas las pruebas planteadas.

Cuadro de correlaciones de Spearman entre las diferentes pruebas para los sujetos sordos.

	NL1	NL2	NL3	NLT	SEG1	SEG2	SEG3	SEGT	IP	CFS
LS	0,811*	0,638*	0,468*	0,811*	0,434*	0,622*	0,809*	0,761*	0,843*	0,852*
NL1		0,972*	0,556*	0,999*	0,475*	0,603*	0,653*	0,707*	0,685*	0,770*
NL2			0,520*	0,970*	0,463*	0,584*	0,688*	0,709*	0,716*	0,786*
NL3				0,579*	0,338	0,526*	0,506*	0,600*	0,252	0,369*
NLT					0,481*	0,608*	0,657*	0,714*	0,680*	0,765*
SEG1						0,539*	0,290	0,622*	0,381*	0,338
SEG2							0,625*	0,898*	0,438*	0,512*
SEG3								0,823*	0,667*	0,714*
SEGT									0,600*	0,641*
IP										0,829*

* Significativas al 0,000.

Cuadro de correlaciones de Spearman entre las diferentes pruebas para los sujetos oyentes.

	NL1	NL2	NL3	NLT	SEG1	SEG2	SEG3	SEGT	IP	CFS
NL1	0,902*	0,770*	0,998*	0,887*	0,935*	0,953*	0,955*	0,842*	0,896*	
NL2		0,751*	0,907*	0,834*	0,844*	0,867*	0,870*	0,745*	0,802*	
NL3			0,790*	0,620*	0,722*	0,745*	0,745*	0,588*	0,678*	
NLT				0,887*	0,938*	0,957*	0,960*	0,843*	0,986*	
SEG1					0,922*	0,887*	0,901*	0,829*	0,839*	
SEG2						0,956*	0,967*	0,865*	0,874*	
SEG3							0,995*	0,850*	0,881*	
SEGT								0,855*	0,887*	
IP									0,876*	

* Significativas al 0,000.

Con respecto a la prueba de identificación de palabras y comprensión de frases simples, todas las correlaciones resultan significativas. La relación entre esta prueba y la de nivel lector se manifiesta con más fuerza en los sujetos oyentes que en los sordos. El significado de las relaciones con la prueba de nivel lector y con las pruebas de segmentación pone de manifiesto una relación directa entre las habilidades de traducción grafema-fonema, operaciones de segmentación y habilidades de lectura más complejas, como la identificación de palabras y la comprensión. Los resultados de los sujetos sordos resultan especialmente relevantes, debido a que en estos sujetos, que presentaban unos índices muy bajos de progresión en decodificación, se observan unos progresos igualmente bajos en la progresión de las puntuaciones del screening.

Con respecto a la prueba de lenguaje de signos, las correlaciones con la prueba de nivel lector, con las pruebas de segmentación y con la identificación de palabras y comprensión de frases simples son todas altas, resultando de especial interés esta última, donde la correlación se produce no solamente con la subprueba de vocabulario, sino también con la subprueba de comprensión, lo cual relaciona el lenguaje de signos no sólo con los niveles de procesamiento de la palabra, sino también con niveles superiores del

procesamiento lector. Los datos confirman que los sujetos sordos que tienen un dominio mayor del lenguaje de signos obtienen mejores resultados en las pruebas de lectura, lo cual demuestra que la utilización de este modo de comunicación, en contra de las previsiones de la posición oralista que han orientado la educación de los niños sordos en los últimos años, no perjudica en absoluto el aprendizaje de la lectura sino que, por el contrario, parece implementarlo, probablemente a través de una facilitación de procesos psicolingüísticos y metalingüísticos, que posteriormente se pueden usar en el aprendizaje del lenguaje escrito.

4. Discusión y conclusiones

4.1. EL SISTEMA DE REGLAS DE TRANSFORMACION GRAFEMO-FONEMICAS

Tanto en el caso de los sujetos oyentes, como en el caso de los sujetos sordos, el progreso lector fue sostenido a lo largo de los diferentes niveles de instrucción educativa (hipótesis 1° y 2°). Igualmente el ritmo de este progreso lector fue muy inferior en el caso de los sujetos sordos (hip. 3°). Las correlaciones encontradas entre las diferentes puntuaciones de la prueba permiten afirmar que existen relaciones significativas entre las ejecuciones de los sujetos en los diferentes parámetros explorados, tanto para los sujetos oyentes como para los sujetos sordos (hip. 4° y 5°). Igualmente se confirmaron las hipótesis que hacían referencia a que los rendimientos relativos en las diferentes pruebas deberían ser significativamente diferentes, siendo el mayor para el parámetro de descifrado y el menor para el de acentuación, tanto para los sujetos sordos (hip. 6° y 7°) como en el caso de los oyentes (hip. 8° y 9°).

Se esperaba que el índice de progreso lector no difiriera significativamente de los índices encontrados en las investigaciones de otros países, en torno al 0,2 (hipótesis 10). Los índices encontrados son de 0,28 en el caso de la puntuación de lectura y de 0,11 en el caso de la puntuación de descifrado. Hay que recordar aquí que estos índices están hallados sobre los resultados de nuestra muestra de sujetos oyentes y, ya hemos comentado que esta muestra pre-

senta unos niveles inferiores a los niveles medios de los sujetos oyentes. Si tomamos los resultados de la puntuación de lectura de la muestra original, el índice de progreso lector para los sujetos sordos disminuye de 0,28 a 0,20 aproximadamente. Estos índices coinciden con los encontrados en otros países para los sujetos oyentes en idioma inglés.

Realizando una lectura global de los resultados la prueba resultó adecuada para evaluar las capacidades de lectura de los alumnos sordos, lo cual permitiría utilizar dicho instrumento en las tareas de investigación y reeducación: los resultados de los sujetos oyentes confirman las variaciones entre diferentes muestras pertenecientes a ambientes socioeducativos distintos; se observa una rápida progresión del aprendizaje del sistema de reglas de transformación grafemo-fonémicas; prácticamente en un año se completa dicho dominio. Igualmente, se observa un progresivo dominio, mucho más sostenido que el anterior, de la capacidad de lectura que implica las características de ritmo y acentuación, en las cuales comenzarían a integrarse análisis morfémicos, y que implicarían una cierta automatización del sistema de reglas de transformación.

Para los sujetos sordos: existe una enorme dificultad en la lectura. Los niveles lectores de los alumnos oyentes son muy superiores a los de los alumnos sordos, a pesar de los bajos resultados de los oyentes de nuestra muestra. El aprendizaje lector resulta mucho más lento y deficiente, y lo que es aún peor, sus niveles terminales son muy bajos. Los índices de progreso lector oscilan sobre 0,1 y 0,2. Realizando un análisis más cuidadoso de las puntuaciones obtenidas, se puede decir que los sujetos sordos presentan una extremada dificultad en el dominio del sistema de las reglas de transformación grafemo-fonémica. El establecimiento de estas relaciones unívocas entre los grafemas y los fonemas, se verán presumiblemente perjudicado por el escaso dominio del conjunto de los fonemas, que presentan los niños sordos. La comparación de las diferentes puntuaciones de nivel lector indica que, prácticamente, no existe diferencia entre el dominio de las reglas de transformación y la puntuación que implica un dominio mayor del ritmo y la acentuación. *Este hecho parece indicar que los alumnos sordos no presentan un procesamiento lector donde actúen los niveles morfémicos, a nuestro entender, debido a que el escaso dominio*

del sistema de reglas impide una progresiva automatización de las mismas, con lo cual no se liberan recursos cognitivos que permitirían niveles superiores de procesamiento lector. Si recordamos que el manejo del sistema de reglas es un índice adecuado del posterior aprendizaje lector, no resultará extraño que los alumnos sordos, con resultados tan malos en este proceso, presenten un aprendizaje lector muy deficiente, incluidos los niveles de comprensión lectora más altos.

Resultó idónea la evaluación de los primeros niveles de la lectura mediante la exploración de las operaciones de traducción grafemo-fonémica, a nivel lexical sobre la pronunciación de palabras aisladas. Para los sujetos oyentes, puede observarse que el sistema de reglas de transformación se domina en 2º de EGB; dichos sujetos en un solo curso de instrucción lectora alcanzan un nivel relativamente aceptable del sistema (92,5 sobre 100). Esto implica que los alumnos que se ven enfrentados a un método alfabético de aprendizaje de la lectura no tienen especiales problemas de aprendizaje del sistema de reglas de transformación grafemo-fonémicas, mientras que los sujetos sordos presentan un aprendizaje mucho más lento y difícil de este sistema. Los resultados demuestran que durante toda la EGB se produce un progresivo aumento del dominio de las reglas de transformación pero sus niveles son muchísimo más bajos que los de los sujetos oyentes, y sus niveles terminales son, en 8º de EGB (73,4 sobre 100), sensiblemente inferiores al nivel de los oyentes de 2º de EGB.

Nuestra explicación de este hecho iría en la siguiente línea. Para el establecimiento de las reglas de transformación se precisan los siguientes componentes: primero, un conjunto de representaciones internas de los fonemas de la lengua; segundo, un conjunto de representaciones internas de los grafemas; tercero, un conjunto de reglas de correspondencias directas (generalmente unívocas, salvo excepciones) entre los grafemas y los fonemas. Los sujetos oyentes, que se enfrentan al aprendizaje del lenguaje escrito, poseen un adecuado dominio del primer conjunto y deben aprender los otros dos. Hay que tener en cuenta que no es previsible que los sujetos sordos tengan especiales problemas con el procesamiento visual de los grafemas. La diferencia de los sujetos sordos, respecto a los sujetos oyentes, es que no disponen, cuando comienza el aprendizaje del lenguaje escrito de un dominio sufi-

ciente de este primer conjunto. Sus representaciones de los fonemas de la lengua son deficientes y están sujetas a un aprendizaje lento y costoso. Se podría pensar que los sujetos sordos deben generar todo el sistema al mismo tiempo, con una apoyatura previa muy precaria, de la que sí disponen los sujetos oyentes. Sin duda alguna esto provoca un retraso en el establecimiento de las reglas de transformación grafemo-fonémicas.

Nuestra discusión sobre el aprendizaje de este sistema de reglas es una discusión de mínimos, sobre los primeros niveles de aprendizaje lector indudablemente el hecho de dominar este sistema es tan sólo el comienzo de un aprendizaje adecuado de la lectura. Así lo demuestran las otras puntuaciones de la prueba de nivel lector. Cuando, además de un descifrado adecuado, se pide al sujeto que tenga en cuenta las características de ritmo y acentuación en la lectura de palabras aisladas los resultados son sensiblemente peores. Las puntuaciones totales (que recogen estas características) alcanzan un nivel adecuado en los alumnos oyentes de 5º de EGB (87,7 sobre 100), mientras que los alumnos sordos de 8º de EGB están muy lejos de este nivel aceptable (65,4 sobre 100). Estos resultados de los sujetos sordos son todavía más preocupantes si se observa que en los últimos niveles educativos se da un claro enlentecimiento de la progresión de aprendizaje.

Tanto en los sujetos sordos como en los oyentes, se encuentran altas correlaciones del dominio de las reglas y de las capacidades de identificación de palabras y de comprensión de frases simples. Nuestros resultados tienen la ventaja importante de relacionar puntuaciones directamente obtenidas mediante diferentes pruebas, del mismo sujeto y en diferentes niveles de procesamiento lector, tanto en sujetos oyentes como en sujetos sordos. Las correlaciones encontradas son más altas en los sujetos oyentes que en los sujetos sordos, sin duda debido a la mayor variabilidad encontrada sistemáticamente en estos últimos (para todas las pruebas exploradas los sujetos sordos presentan una variabilidad mayor que los sujetos oyentes). No obstante, es un dato de interés por sus implicaciones educativas, ya que debe ser tenido muy en cuenta de cara al diseño de técnicas de intervención. Parece que, mientras que los sujetos oyentes tienden a mantener una fuerte homogeneización en los diferentes niveles de aprendizaje lector, ésta es menor en los sujetos sordos.

4.2. EL SISTEMA DE OPERACIONES DE SEGMENTACION

Tanto para los sujetos oyentes como para los sujetos sordos, la prueba de omisión fue más fácil que la prueba de comparación (hipótesis 1°). Y las pruebas de omisión y de comparación fueron más sencillas que la prueba de construcción (hip. 2°). Si bien es cierto que las pruebas de omisión y comparación presentan unas ejecuciones bastante semejantes por contraposición a la prueba de construcción. Esta diferencia resulta especialmente relevante debido a que las dos primeras son pruebas de reconocimiento, mientras que la última es una prueba que implica la evocación del segmento elegido. Igualmente se cumplió que los sujetos realizaron adecuadamente algunos de los ítems de la prueba de comparación sin haber dominado totalmente la prueba de omisión, y realizaron adecuadamente algunos ítems de la prueba de construcción sin dominar perfectamente la prueba de comparación (hip. 3°). Este aprendizaje en paralelo de los diferentes niveles de operaciones de segmentación confirma los resultados encontrados en las investigaciones sobre habilidades metalingüísticas y se recogerá posteriormente como de gran utilidad de cara a la programación adecuada del aprendizaje de estas capacidades.

En las tres pruebas planteadas, esperábamos que los sujetos sordos obtuvieran peores resultados que los sujetos oyentes, sobre todo en la prueba de construcción por tratarse de las más complicadas (hip. 4°). Efectivamente fue así, los sujetos sordos presentan unas capacidades de segmentación muy inferiores, haciéndose éstas más evidentes a medida que las operaciones de segmentación a realizar son más difíciles. Para las tres pruebas, esperábamos que los niveles terminales de los sujetos sordos en 8° de EGB no alcanzaran los niveles terminales de los sujetos oyentes en 5° de EGB (hip. 5°). No solamente se cumplió esta previsión sino que los niveles terminales de los sujetos sordos son muy deficientes en 8° de EGB. Sus ejecuciones, sobre todo en los aspectos de segmentación más difíciles son tendentes a cero (la segmentación fonética en el centro de palabra en la prueba de construcción es del 2,5%).

Respecto al tipo de segmentación, se esperaba que la segmentación silábica resultara en las dos primeras pruebas más sencilla que la segmentación fonética (hip. 6°). Esta hipótesis no se cum-

plió claramente ni en los sujetos oyentes ni en los sordos. En la primera prueba los sujetos oyentes obtienen los mismos resultados en ambos tipos de segmentación, mientras que los sujetos sordos realizan ligeramente mejor la segmentación fonética. Hay que apuntar que en esta prueba los resultados son bastante buenos (oscilan entre el 72,5% y el 77,5% que son resultados altos en este tipo de tareas). En la segunda prueba, se cumple la hipótesis para los sujetos sordos (silábica 72,5% respecto a fonética 62,5%), pero no para los sujetos oyentes (silábica el 72,5% respecto a fonética el 75%). En la tercera prueba se esperaba que los sujetos utilizaran con mayor frecuencia la segmentación silábica que la fonética (hip. 7º). En esta prueba (la más complicada) sí se cumplió claramente la previsión, tanto en los sujetos sordos como en los sujetos oyentes.

Se esperaba que los sujetos realizaran segmentaciones de tipo fonético sin terminar de dominar perfectamente la segmentación silábica (hip. 8º). Esta hipótesis era complementaria con la tercera, ambas se cumplieron. Como ya dijimos, es relevante este aprendizaje en paralelo de ambos tipos de operaciones de segmentación de cara a la enseñanza de estas capacidades. Se cumplió globalmente la previsión respecto al lugar del segmento en la palabra. La segmentación al principio de palabra resultó, en las tres pruebas, más fácil que la segmentación al final de la palabra y ésta más sencilla que la segmentación en el centro de la palabra (hipótesis 9º). Sin embargo, no se encontró diferencias, en los sujetos oyentes, entre la posición inicial y final de palabra. Igualmente, se esperaba que los sujetos realizaran algunas segmentaciones a final de palabra sin realizar totalmente las segmentaciones a principio de palabra, y que realizaran segmentaciones en el centro de palabra sin haber completado adecuadamente todas las segmentaciones a final de palabra (hipótesis 10º). Esta previsión no solamente se cumplió, sino que en los sujetos oyentes las diferencias fueron escasas (respectivamente 75%, 75% y 70%), mientras que en los sujetos sordos las diferencias, aunque más apreciables, no fueron muy grandes (respectivamente, 67,5%, 62,5% y 57,5%).

En suma, los resultados obtenidos por los sujetos oyentes en las tareas de segmentación confirman los datos obtenidos en investigaciones de otros países y van en la misma línea de los escasos datos de que disponemos en castellano. Sí existe una diferencia re-

señable, el tipo de presentación gráfemica, a diferencia de la presentación auditiva, parece facilitar la tarea. Los resultados de los sujetos sordos en las pruebas de segmentación demuestran, en primer lugar, que estos sujetos tienen serios problemas para aplicar estas operaciones a nivel sublexical. Sus capacidades de segmentación son claramente inferiores a las de los sujetos oyentes y, lo que resulta más importante, sus capacidades de segmentación son auditivamente deficientes.

El análisis cualitativo indica que los errores de segmentación que los sujetos sordos presentan consisten en utilizar la segmentación de la palabra: un nivel de segmentación aún más fácil que la segmentación silábica. Y, además, la elección de la palabra suele corresponder con palabras de unas características visuales globales similares a las de la palabra estímulo. Estos resultados creemos que indican una estrategia lectora de carácter logográfico: en primer lugar, procesamiento lexical y no sublexical; y, en segundo lugar, procesamiento preferente de las características visuales globales, respecto a las características alfabéticas. Probablemente la dificultad puesta de manifiesto en las capacidades de segmentación, junto a las dificultades vistas anteriormente con el sistema de reglas de transformación grafemo-fonéticas, dificultan sobremanera un procesamiento alfabético a nivel sublexical, con lo que queda primada la vía logográfica.

Todos estos resultados, igual que los expuestos con anterioridad, ponen de manifiesto la dificultad de los sujetos sordos de poner en marcha estrategias de segmentación adecuadas y, sobre todo, la gran dificultad de la segmentación fonética para los sujetos sordos.

4.3. NIVEL LECTOR Y SEGMENTACION

Para los sujetos sordos estas correlaciones son moderadamente altas y todas ellas significativas excepto S1 con NL3. Para los sujetos oyentes todas las correlaciones son altas y significativas. Es de destacar que las correlaciones más importantes entre las pruebas de segmentación sea la prueba de construcción, ya que es en esta prueba donde se exige un mayor dominio de estas capacidades de segmentación. Nuestro diseño experimental no permite es-

trictamente ir más allá del establecimiento de una fuerte relación entre las capacidades de segmentación y el nivel lector de los sujetos. En ningún caso disponemos de datos sobre la direccionalidad de la causalidad entre ambos procesos. Sin embargo, podemos realizar algunas reflexiones en este sentido, a partir del estudio de los progresos de la capacidad de los sujetos en ambos procesos en los diferentes niveles educativos.

Estos resultados irían en la misma línea que la argumentación que defiende que el dominio de las capacidades de segmentación, sobre todo de segmentación fonética, no se desarrollan si no es en presencia del código alfabético. Y, en segundo lugar, que es preciso un cierto dominio del sistema de reglas para que las capacidades de segmentación se desarrollen adecuadamente. Nuestros resultados matizarían, por tanto, que para alcanzar un grado alto de destreza, en tareas suficientemente complicadas de segmentación silábico/fonética, parece necesario un cierto grado de dominio del sistema de reglas de transformación grafemo-fonémicas. Pero no así para los primeros niveles de segmentación. Se contemplarían, de este modo, las habilidades de segmentación como un continuo de aprendizaje, que va de las segmentaciones más holistas a los niveles estructurales mínimos de la lengua. Dicha perspectiva permitiría, además, una considerable amplitud de maniobra de cara a incidir, mediante procesos de instrucción adecuados, en el aprendizaje de las capacidades de segmentación. Si estas implementaciones permiten o no mayores dominios de utilización del sistema de reglas de transformación y, por tanto, mejores niveles lectores es algo que deberá probarse en el futuro, así como si existen o no diferentes momentos cualitativos en dichos aprendizajes en función del tipo de estrategia lectora utilizada.

Por el momento, pensamos que no podemos afirmar más que la relación estrecha de ambos mecanismos y su importancia central en el aprendizaje de la lectura de los niños oyentes. En el caso de los sujetos sordos, la precariedad de estos procesos puede explicar en buena medida los problemas encontrados en los primeros momentos del aprendizaje de la lectura.

Por último, ya se encontraron correlaciones positivas las pruebas de segmentación y las pruebas que exploran otros niveles de procesamiento lector, identificación de palabras y comprensión de frases simples; tanto para los sujetos sordos como oyentes (ver

Asensio, 1989; y Asensio, González & Carretero, 1989; Asensio & Carretero, 1989 y 1990). Estos resultados indican que las capacidades de segmentación, junto al dominio de las reglas de transformación, son un índice adecuado de los niveles superiores de procesamiento lector, lo cual es una prueba indirecta de su influencia en el aprendizaje adecuado de estas capacidades superiores.

5. El aprendizaje de la lectura en el niño oyente y en el niño sordo

Los sujetos que se enfrentan al aprendizaje de la lectura comienzan a desarrollar una serie de estrategias que les permiten identificar el mensaje escrito. Se distingue habitualmente entre dos vías de acceso lexical: la vía directa y la vía indirecta (Alegría, 1985; Alegría y Morais, 1988). La vía directa consiste en la utilización de una estrategia de tipo logográfico que se fundamenta en un análisis visual sobre el global de la palabra propuesta. Esta estrategia no supone la utilización del principio alfabético, no utiliza el sistema de reglas de transformación ni tampoco precisa de capacidades de segmentación lexical, ya que no existe ningún tipo de procesamiento sublexical. El sujeto que utiliza la estrategia logográfica es capaz de leer un conjunto indeterminado de palabras a condición de que los haya visto con anterioridad y haya memorizado la estructura visual de la palabra, asociándola a un significado concreto. La vía indirecta de acceso al léxico consiste en la utilización de una estrategia alfabética, que se fundamenta en la utilización del sistema de reglas de transformación sobre un análisis sublexical de la palabra, que precisa también de capacidades de segmentación lexical. Esta estrategia permite al sujeto analizar e identificar todo tipo de palabras, no solamente aquellas que ya aprendió con anterioridad.

Los buenos lectores se caracterizan por ser capaces de utilizar ambas vías de acceso léxico en una activación en paralelo: usarían lo que se podría llamar una vía mixta de acceso lexical. Dichos sujetos generan una estrategia lectora de tipo ortográfico que se caracteriza por la utilización tanto de la vía directa, para aquellas palabras o unidades de palabra suficientemente sobreaprendidas,

como de la vía indirecta, para aquellas palabras nuevas o para las unidades de palabra tradicionalmente cambiantes (por ejemplo, las desinencias). La estrategia ortográfica consiste, por tanto, en un procesamiento lexical y sublexical que utiliza el sistema de reglas de transformación y las capacidades de segmentación de manera muy fluida, al tiempo que es capaz de procesar paralelamente unidades de significación lexical y sobre todo sublexical (generalmente de nivel morfémico). El sobreentrenamiento, la automatización, del sistema de reglas de transformación y de las capacidades de segmentación, junto a un procesamiento logográfico cada vez más amplio y efectivo, permitirán al lector una automatización progresiva de los microprocesos, que posibilitará la disminución de la carga de procesamiento que libere recursos para los macroprocesos de los niveles postlexicales, de carácter comprensivo. El problema crucial que se plantea en esta argumentación es por tanto el aprendizaje de las capacidades que permiten un procesamiento sublexical. La estrategia logográfica es una vía natural mientras que la estrategia alfabética no lo es, por lo tanto la estrategia ortográfica tampoco.

Hemos visto hasta aquí que los buenos lectores se caracterizan por presentar un dominio adecuado de dos mecanismos fundamentales: el sistema de reglas de transformación y la capacidad de segmentación. Estos dos mecanismos conforman el análisis necesario para el establecimiento de una estrategia alfabética de lectura. Una vez conformados adecuadamente estos mecanismos puede pensarse en una progresiva automatización de los mismos que permitirá al lector ir disminuyendo la carga de procesamiento e ir liberando recursos para los macroprocesos de los niveles postlexicales de carácter comprensivo. Por tanto, la construcción adecuada de una estrategia de tipo ortográfico precisa de una previa conformación de una estrategia alfabética, basada en dichos mecanismos.

¿Qué ocurre si la estrategia alfabética no se conforma adecuadamente?

En nuestra opinión lo que sucede es que se conforma una estrategia ortográfica deficiente donde, en vez de activarse en paralelo los dos tipos de análisis —logográfico y alfabético—, se aplica preferentemente un procesamiento de tipo logográfico y en el caso de aplicarse un procesamiento alfabético se hace de manera deficiente, lo cual implica una sobrecarga de procesamiento que impi-

de una aplicación fluida de los macroprocesos. En suma, los alumnos que no generan una estrategia alfabética adecuada se convertirán en malos lectores.

Decíamos antes que en el aprendizaje de la lectura el problema crucial que se plantea en los primeros niveles es, por tanto, el dominio del nivel sublexical de procesamiento. Básicamente son dos los mecanismos detectados, reglas de transformación grafemo-fonémicas y capacidades de segmentación. Esta afirmación tiene unas implicaciones educativas importantes que se discutirán en el punto siguiente. Veamos ahora sus implicaciones para el aprendizaje de la lectura de los niños sordos.

Los resultados demuestran claramente el deficiente aprendizaje de los sujetos sordos de estos dos mecanismos. Tanto en el dominio del sistema de reglas de transformación como el dominio de las capacidades de segmentación son muy bajos. Sus resultados son claramente inferiores respecto a los sujetos oyentes y, lo que es aún más importante, sus resultados son muy precarios desde un punto de vista cualitativo. Estos niveles de ejecución de los mecanismos básicos hacen pensar que difícilmente puede darse una progresiva automatización de los mismos, debido a que para darse la automatización de estos sistemas se precisa de un funcionamiento global donde las excepciones sean mínimas, como ocurre en el sujeto experto en lectura.

La incapacidad de los sujetos sordos en los mecanismos básicos no permitirá la consecución de una estrategia fluida de lectura alfabética, haciéndose así imposible una estrategia ortográfica adecuada. Por el contrario, los alumnos sordos deberán seguir utilizando preferentemente la única vía de acceso léxico que pueden aplicar sin problemas al lenguaje escrito: la estrategia logográfica, que consiste en un procesamiento de tipo logográfico. Con un efecto negativo añadido, la exposición reiterada al código alfabético y el sobre-entrenamiento escolar al que se ven sometidos, sobre la utilización de las reglas de transformación (a pesar del cual no alcanzan niveles adecuados) provocan una utilización de esta vía indirecta. Lo que ocurre es que esta utilización es tan precaria que no permite su uso instrumental. Nuestro convencimiento reside en que no se conseguirá mejorar los niveles lectores de los niños sordos, lo mismo que los de los malos lectores oyentes, mientras no se garantice el aprendizaje adecuado de una estrategia alfabética,

que, posteriormente, pueda automatizarse lo suficiente, como para permitir una estrategia de tipo ortográfico. Y que dicha mejora pasa necesariamente por una implementación de los dos mecanismos básicos de procesamiento sublexical: el sistema de reglas de transformación grafemo-fonémicas y el sistema de capacidades de segmentación.

A la vista de estas reflexiones cabe preguntarse cuáles son, entonces, las dificultades de los sujetos sordos en la lectura. A lo largo de este trabajo se ha comentado que, tradicionalmente, se ha considerado la deficiencia psicolingüística primaria de los niños sordos como el factor causal primordial de sus dificultades lectoras. Todas las reflexiones recientes sobre la lectura de los niños sordos apuntan esta explicación (King & Quigley, 1985; Luterman, 1986; Webster, 1986; Wood et al., 1986; Quigley & Paul, 1986; Marchesi, 1987; Alegría & Leybaert, 1988). Sin embargo, también hemos dicho que, a nuestro juicio, éste es un factor que puede resultar excesivamente general. En efecto, se puede mantener que todos los problemas psicológicos de los niños sordos pueden reducirse, en última instancia, a los problemas de tipo comunicativo y psicolingüístico. No obstante, en el caso de la lectura, la afirmación de que los problemas residen en el dominio del lenguaje oral no resulta gratuita. En efecto, en los últimos años se ha producido un aumento considerable en la consideración de la importancia de los factores psicolingüísticos en el aprendizaje de la lectura, en detrimento de factores considerados tradicionalmente como relevantes, como eran el desarrollo cognitivo, los procesos perceptivos, el desarrollo espacial, etc. Los problemas de los niños sordos en la lectura constituirían, parcialmente, una prueba indirecta de estas tesis.

Pero, de cara a avanzar en el conocimiento específico de las dificultades lectoras de los deficientes auditivos, sería necesario ir más allá de la constatación de su escaso desarrollo lingüístico. Algunos autores han tratado de concretar estas dificultades en algunos aspectos más parciales. Por referirnos a los más recientes, Marchesi (1987) apunta que estas dificultades se han situado en el escaso conocimiento del vocabulario y de la sintaxis y en la precaria utilización del código fonémico en la memoria de trabajo. Por su parte, Alegría & Leybaert (1988) insisten en estos dos primeros aspectos. No cabe duda de que estos niveles son importantes en el

proceso lector. Sin embargo, con los sujetos sordos, se corre el peligro de realizar algo así como una taxonomía de las deficiencias que padecen y achacar los escasos productos finales a una confabulación inespecífica de todos ellos. Resulta cierto que los sordos tienen problemas de vocabulario, de sintaxis, de macroestructura del texto, etc., y que si se mejoran los niveles de estos procesos mejorará su nivel lector. Pero, a nuestro entender, esto no termina de aclarar el problema. Creemos que es necesaria una reflexión en términos de las estrategias lectoras utilizadas por los niños sordos, en la línea efectuada anteriormente.

Hemos visto que los sujetos sordos no tienen que presentar problemas en la utilización de la vía directa de acceso al léxico. Los dos últimos autores comentados han realizado una serie de experiencias sobre el "efecto Stroop" que así lo demuestran (Leybaert, Alegría & Morais, 1983; Leybaert, Alegría & Ponck, 1983; Leybaert, 1987). Los niños sordos presentan una estrategia logográfica para vocabulario simple y conocido, similar a los sujetos oyentes. Complementariamente, vimos que los sujetos sordos utilizan un procesamiento lingüístico preferentemente semántico y, aunque sus capacidades inferenciales sean menores, son capaces de beneficiarse del contexto. Por tanto, los sujetos sordos no presentarán problemas para establecer un primer nivel de estrategia lectora: la correspondiente con la vía directa basada en una estrategia logográfica que utiliza el análisis visual.

Por desgracia, no ocurre lo mismo con la estrategia alfabética. Nuestro trabajo ha indicado los serios problemas que tienen los niños sordos de manipular la estructura sublexical. Tanto en lo referente a la utilización del sistema de reglas de transformación grafemo-fonémica como del sistema de segmentación. Parece que es aquí donde se corta abruptamente el aprendizaje de la lectura de los niños sordos. Como ya hemos explicado, los problemas que plantea el uso de la estrategia alfabética impedirán el desarrollo adecuado de la estrategia ortográfica, imprescindible para un procesamiento lector fluido. Los sujetos sordos se verán así obligados a mantener un procesamiento logográfico ya que la alternativa alfabética no es instrumental. Y lo que es peor, el sobre-aprendizaje académico y logopédico de la estrategia alfabética, a pesar de sus escasos resultados, provoca que los sujetos sordos utilicen precariamente esta estrategia lectora.

La ruptura de esta situación pasa necesariamente por la implementación del aprendizaje de la estructura sublexical. Para lograrlo volvemos necesariamente a un adecuado aprendizaje del lenguaje oral, pero no solamente. Como veremos en el punto siguiente determinados métodos de aprendizaje de la lectura, aquéllos basados en métodos globales, fomentan preferentemente la utilización de la estrategia logográfica. Estos métodos, que son los tradicionalmente utilizados con los sujetos sordos, no benefician la toma de conciencia de la estructura sublexical. Trabajar, instructionalmente, los mecanismos básicos expuestos de este nivel de procesamiento lector debería fomentar un aprendizaje más adecuado de la lectura.

6. La enseñanza de la lectura en el niño oyente y en el niño sordo

Existen muchos trabajos sobre los problemas del aprendizaje y la enseñanza de la lectura. No pretendemos aquí dar respuesta a estos problemas, ni realizar una exposición crítica sistemática sobre el asunto, solamente pensamos realizar algunas reflexiones a partir de nuestro trabajo experimental.

Hay innumerables clasificaciones de los métodos propuestos para la enseñanza de la lectura, pero existe un cierto consenso en la diferenciación fundamental entre dos tipos de métodos: aquéllos basados en la utilización expresa del código alfabético y aquellos que, basados en una vía directa de acceso al léxico, renuncian expresamente a comunicar al alumno el código alfabético. Evidentemente, los primeros se basan en los planteamientos más antiguos de lo que se consideraba el proceso lector mientras que los segundos se basan en los planteamientos emergentes que primaban las capacidades de comprensión sobre las capacidades de decodificación. Entre unos y otros se colocan los llamados métodos mixtos que tratan de recoger parcialmente alguno de los aspectos de ambas posturas aparentemente bipolares.

Vayamos un poco más allá de las descripciones que se realizan en los libros sobre la didáctica de la lectura y veamos como se recogen las propuestas de los diferentes métodos en la realidad de

las aulas. Efectivamente podríamos distinguir, por un lado, una serie de centros en los que se sigue planteando la enseñanza de la lectura desde lo que podíamos llamar una enseñanza tradicional. El sistema se basa fundamentalmente en que los alumnos aprendan las reglas de transformación grafemo-fonéticas como mecanismo intrínseco a la capacidad de lectura. Estos partidarios de la vieja cartilla Palau plantean el aprendizaje de la lectura generalmente como un aprendizaje aislado del desarrollo lingüístico y comunicativo del niño, así como del resto de los aprendizajes de las destrezas básicas. Por otro lado, nos encontramos con los partidarios de los métodos globales. En la práctica, el método global se entiende como un apoyo exclusivo en el significado del mensaje escrito, con una insistencia en la relación entre el lenguaje oral y el lenguaje escrito pero sin ofrecer las reglas de transformación grafemo-fonéticas, y con un intento explícito de integración del aprendizaje de la lectura con el resto de las destrezas básicas. Es importante recordar que los partidarios del método global no planteaban solamente un método alternativo de enseñanza de la lectura, sino una revisión profunda del concepto de enseñanza, general a todos los aprendizajes básicos. Los métodos globales vinieron unidos a la idea de una enseñanza centrada en el alumno, con unos planteamientos de pedagogía "lúdica" y "activa".

Creemos que son necesarias unas consideraciones generales, previas a la discusión de estas propuestas metodológicas. La primera reflexión sería la siguiente es cierto que podemos encontrar en nuestro país, igual que en los demás, representantes de estas dos posiciones. La primera de ellas está, por desgracia, más presente en nuestras aulas de lo que muchos imaginan. Y la segunda, queda representada en numerosas escuelas donde existe un compromiso "militante" con determinados métodos "renovadores" de la enseñanza. Sin embargo, si nos atenemos a los porcentajes generales, hay que reconocer que la mayoría de las escuelas del país no utilizan ni uno ni otro. Más bien impera la idea de que es necesaria la transmisión del código alfabético pero que debe ir acompañada de una insistencia constante en la comprensión del mensaje escrito. El número de variedades de estos métodos mixtos podríamos decir que se acerca peligrosamente al número de maestros del primer ciclo de la EGB. Si bien es cierto que existen considerables propuestas metodológicas, formalmente coherentes con una deter-

minada perspectiva teórica, las propias características de los alumnos, de los profesores y las adecuaciones didácticas de la aplicación cotidiana de cada método, suelen terminar por desvirtuar esta pureza de la programación previa.

Nuestra segunda reflexión tiene que ver con la supuesta efectividad de los métodos de enseñanza de la lectura. Tanto los datos experimentales existentes como los datos provenientes de la práctica educativa y terapéutica son bastante concluyentes. Primero, con todos los métodos de lectura propuestos hay un considerable número de alumnos que aprenden a/por. Segundo, con todos los métodos de lectura propuestos hay un número de sujetos que sufren retrasos en lectura y problemas específicos que les llevan a unos niveles terminales de aprendizaje de la lectura muy bajos y poco instrumentales. La conclusión parece bastante evidente, ni la eficacia ni la ineficacia del aprendizaje lector parecen depender directamente del tipo de método de enseñanza de la lectura empleado. En otros países existen numerosos estudios sobre la eficacia de los métodos; de ellos, los que resisten una mínima crítica metodológica, suelen llegar a la misma conclusión que nosotros hemos expuesto.

La tercera reflexión proviene del profundo descontento de una gran cantidad de docentes sobre los niveles terminales de los alumnos. Sin caer en el tópico del traspaso de responsabilidades al ciclo educativo anterior, es bastante cierto que los profesores de niveles educativos más altos deben dedicar un tiempo considerable a una serie de aprendizajes instrumentales no suficientemente adquiridos en los niveles iniciales. Esto supone que, si bien la mayor parte de los alumnos alcanzan unos niveles suficientes en el proceso lector, su capacidad general de lectura no satisface las demandas educativas habituales, lo cual hace pensar en un aprendizaje insuficiente de estos procesos lectores.

Después de estas consideraciones iniciales creemos que puede resultar interesante reflexionar sobre los procesos de aprendizaje en que se basan los diferentes métodos de enseñanza de la lectura. Recordemos que en el punto anterior se describieron cuáles eran las diferentes estrategias utilizadas por los sujetos para acceder al léxico interno a partir del mensaje escrito: la estrategia logográfica que utiliza una vía directa de acceso al léxico, que se basa en un procesamiento visual; la estrategia alfabética que utiliza una vía in-

directa de acceso al léxico, que se basa en la aplicación del código alfabético, lo cual supone el manejo de dos mecanismos básicos, el sistema de reglas de transformación grafemo-fonémicas y el sistema de capacidades de segmentación; y la estrategia ortográfica que utiliza la activación en paralelo de las dos vías de acceso léxico, directa e indirecta, lo cual supone tanto un procesamiento visual como un procesamiento alfabético basado en los dos mecanismos básicos.

Los métodos de lectura globales se basan en la estrategia logográfica, el tipo de análisis de la palabra es de carácter visual. Nos interesa destacar que el único proceso de aprendizaje que es posible aplicar en este caso consiste en un aprendizaje asociativo, es decir, la única estrategia de enseñanza aplicable consiste en la memorización. El alumno conoce las palabras sobre las que ha trabajado sistemáticamente y ha conseguido memorizar, pero no dispone de reglas generativas que le permitan descifrar palabras nuevas. Se produce así un contrasentido evidente en los métodos globales. Por un lado la propuesta de dichos métodos se basa en un planteamiento de aprendizaje supuestamente centrado en el alumno y en la comprensión significativa del mensaje escrito, pero por otro lado centra el aprendizaje de la lectura en un aprendizaje que resulta significativo a niveles de comprensión del lenguaje oral, pero que no es significativo en cuanto a la relación entre el lenguaje oral y el lenguaje escrito. Muy al contrario, esta relación se basa en un aprendizaje asociativo, exclusivamente memorístico y no significativo.

Los métodos de lectura que se basan en la enseñanza explícita de las reglas de transformación grafemo-fonéticas se basan en una estrategia de tipo alfabético. Evidentemente, el tipo de análisis persigue el dominio progresivo de las reglas de transformación grafemo-fonéticas. En el caso de que el sujeto llegue a aprender este tipo de mecanismo de transformación, dispondrá de un conjunto de reglas generativas que le permitan interpretar adecuadamente cualquier mensaje escrito, es decir, podrá leer (entendiendo por tal, el nivel de desciframiento de los grafemas) cualquier palabra tanto si la ha visto anteriormente como si es totalmente nueva para él. Este mecanismo permite leer incluso aquellas palabras que no existen en el léxico interno del sujeto y permite utilizar las técnicas de diccionario. No cabe ninguna duda de que, en contra de lo que

ocurría con la vía directa, la vía indirecta posibilita el autoaprendizaje. Parece, por tanto, que la utilización de la vía indirecta puede permitir un acceso más constructivo en el aprendizaje de la lectura. Sin embargo, son necesarias algunas matizaciones muy importantes.

La primera de ellas hace referencia a que la utilización de la vía indirecta no es definitiva y excluyente en el progreso del aprendizaje lector. Muy al contrario, los lectores expertos se caracterizan por la utilización de una vía mixta que supone la activación en paralelo, tanto de la vía directa como de la indirecta. Como vimos en el punto anterior, esta vía utiliza la estrategia ortográfica, que supone la utilización de un análisis visual fundamentalmente centrado en un procesamiento morfémico y un análisis fonológico centrado en las reglas de transformación grafemo-fonéticas. Complementariamente, esta estrategia ortográfica se fundamenta sobre una progresiva automatización de estos microprocesos que permite liberar recursos cognitivos para los macroprocesos de tipo comprensivo. El hecho de que existan niveles de complejidad progresivos, por encima del dominio de las reglas de transformación, implica que un método centrado en este nivel no garantiza, ni siquiera en el mejor de los casos, un progreso lector adecuado en los niveles posteriores.

La segunda matización hace referencia a los procesos de aprendizaje en que se basan los métodos basados en el código alfabético. La perspectiva tradicional de la enseñanza de la lectura se basaba en la utilización de las reglas de transformación de un contexto educativo mecanicista. Los alumnos debían aprender una a una las diferentes reglas (bien "pa", "pe", "pi", "po", "pu"; bien la "p" con la "a" se dice "pa", etc.). El proceso de aprendizaje así planteado es de tipo asociativo lo que provoca que la estrategia de enseñanza se base en la ejercitación no significativa de un conjunto de reglas. Además estas reglas son dadas al alumno por el profesor, no planteándose que sea el alumno el que a partir de un nivel de desarrollo psicolingüístico previo construya por sí mismo dichas reglas. En este caso, como ocurría en los métodos globales, no existe una relación significativa entre lo que el alumno ya domina, que es el lenguaje oral, y lo que debe aprender a dominar, que es el lenguaje escrito.

Y la tercera matización hace referencia a los llamados prerrequisitos en el aprendizaje de la lectura. Habría una consideración general previa. Los tradicionales prerrequisitos relacionados con la idea de que los problemas de la lectura provienen de una insuficiente o deficiente interpretación perceptiva del grafema (lateralización, esquema corporal, etc.) están obsoletos hace tiempo a nivel teórico, pero no así en la práctica educativa. Todavía la mayor parte de la práctica terapéutica y educativa están basadas en técnicas diseñadas desde esta perspectiva, al igual que una gran parte de las pruebas de evaluación lectora. Sin duda, juega un papel importante en el éxito de estos planteamientos el hecho de que están centrados en una idea muy intuitiva del proceso lector, que la mayor parte de los profesores comparten. La lucha contra estos "errores espontáneos" es difícil pero necesaria.

Si existe algún prerrequisito comúnmente aceptado hoy para la lectura no es otro que un desarrollo adecuado del lenguaje en un sentido amplio, donde se incluyen tanto las capacidades psicolingüísticas básicas, como el desarrollo de las capacidades metalingüísticas. Al mismo tiempo, el proceso lector se verá favorecido cuanto mayores sean los conocimientos declarativos del sujeto. Los mecanismos que utilizan los métodos globales no precisan prerrequisitos previos. Los alumnos de estas edades disponen sobradamente de la capacidad para aprender logotipos de memoria. Es cierto que para realizar el análisis visual de la estrategia logográfica se precisa un cierto grado de desarrollo perceptivo, pero éste se encuentra perfectamente consolidado en las edades a las que los alumnos se enfrentan al aprendizaje de la lectura. Sin embargo no ocurre lo mismo con los métodos que se basan en el código alfabético. El dominio de las reglas de transformación precisa de una serie de capacidades previas. Quizá la más importante sea la capacidad de segmentación. Para enfrentarnos con éxito a la identificación de una palabra debemos dominar el mecanismo de separación de sus unidades, para poder aplicar, posteriormente, las reglas de transformación. Además, las reglas de transformación constituyen en sí mismas un sistema con una estructura lógica definida, como mínimo de correspondencias término a término que implica un desarrollo cognitivo suficientemente complejo, lo cual precisa de unos niveles de desarrollo cognitivos previos. Los prerrequisitos implicados en la utilización del sistema alfabético provocan que di-

cho aprendizaje deba relegarse hasta que dichos niveles previos estén suficientemente asentados. Los datos de que se disponen a este respecto indican claramente que antes de los seis años, los alumnos, en términos generales, no disponen de un desarrollo lingüístico, metalingüístico y cognitivo suficiente como para enfrentarse al aprendizaje lector. Si bien la vía directa es un mecanismo natural del sujeto, la vía indirecta es un mecanismo artificial, que no se adquiere si no se enfrenta al sujeto a una instrucción adecuada. Los alumnos que utilizan los métodos alfabéticos pueden utilizar la vía logográfica, aunque ésta no se enseñe de modo explícito: sin embargo, el problema con el que se encuentran los alumnos sometidos a un método global o a métodos alfabéticos no adecuados es que deben generar por sí mismos las reglas de transformación, lo cual puede exceder las capacidades de numerosos alumnos.

Resumiendo nuestra opinión sobre el tema podríamos afirmar lo siguiente: para un adecuado aprendizaje de la lectura, es imprescindible dotar a los alumnos, de una manera explícita, de una estrategia alfabética basada en un sistema de reglas de transformación, que le permitan, junto a la estrategia logográfica natural, disponer de las dos vías alternativas de acceso al léxico, imprescindibles para generar una estrategia ortográfica adecuada y progresivamente automatizada. El aprendizaje de este código alfabético debe basarse en el desarrollo lingüístico, metalingüístico y cognitivo previo; es decir, cualquier preparación de las capacidades de lectura pasa fundamentalmente por la implementación del conocimiento procedural y de toma de conciencia del lenguaje, y por la implementación de las habilidades cognitivas, tanto procedurales como declarativas. Por último, dicho aprendizaje debe ser significativo, es decir, debe conectar con los conocimientos previos de los alumnos. El aprendizaje significativo de las reglas de transformación pasa, necesariamente, por la conexión de dichas reglas con los conocimientos previos de los sujetos del lenguaje oral, una vez que el desarrollo lingüístico y metalingüístico del sujeto posibiliten los mecanismos básicos de esta conexión (percepción del habla, segmentación, etc.). En el diseño de unas adecuadas estrategias de enseñanza de la lectura deberían utilizarse tanto técnicas activas como receptivas, pero siempre significativas, dependiendo funda-

mentalmente de la adecuación a los procesos básicos que se pretendan aprender.

¿Y en los deficientes auditivos?

Es obvio que la enseñanza de la lectura se enmarca en el contexto educativo que incluye todos los aprendizajes de los alumnos. Los sucesivos cambios de orientación producidos en el contexto educativo de los niños sordos han ido condicionando fundamentalmente el planteamiento del tema del aprendizaje lector. A la vista de las reflexiones realizadas en el punto anterior sobre aprendizaje/enseñanza de la lectura para los alumnos oyentes, es comprensible que el panorama de los sujetos sordos no sea muy optimista. Efectivamente, comentábamos con anterioridad que probablemente lo más importante del aprendizaje de la lectura sea el hecho de que debe basarse fundamentalmente en el previo desarrollo lingüístico y cognitivo. Si recordamos los tradicionales déficits encontrados en estos aspectos en los niños sordos (ver una revisión del desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños sordos en Asensio, 1989), es perfectamente esperable la enorme dificultad que les plantea el proceso lector. Por lo tanto, sin que parezca que estamos eludiendo el problema, el aprendizaje de la lectura de los niños sordos debe fundamentarse, en un principio, en una didáctica más adecuada de otros aspectos ajenos, estrictamente hablando, al proceso lector.

Pero profundicemos un poco más en lo que significan estas afirmaciones. Distinguiendo entre las dos vías de acceso al léxico, los niños sordos no presentarían problemas en la utilización de la vía directa. Muchos de los resultados sobre la lectura de los niños sordos indican que ésta es la vía prioritaria que ellos utilizan en su lectura. Sin embargo, si profundizamos en el aprendizaje de la lectura basándonos exclusivamente en esta vía, estamos condenando a los sujetos sordos a utilizar solamente una de las dos vías, desgraciadamente aquella que no permite el autoaprendizaje y, además, no estamos insistiendo en la vía indirecta que es la más difícil de adquirir para el sujeto. También se comentó anteriormente que la mera exposición al código alfabético no garantiza por sí misma el aprendizaje de las reglas de transformación grafemo-fonéticas que permite la utilización de la estrategia alfabética. Por ende, en el caso de los sujetos sordos se producen una serie de dificultades específicas que compli-

can sobremanera este proceso. Estos sujetos presentan un retraso cognitivo y comunicativo general que no permite pensar en una preparación adecuada de los procesos básicos en los mismos niveles educativos que en los niños oyentes. Y los sujetos sordos presentan unos retrasos considerables en la mayor parte de los desarrollos específicos básicos para el proceso lector. Desde el desarrollo psicolingüístico, los alumnos sordos tienen enormes dificultades en la percepción del habla, concretamente en la discriminación fonética. Si tratamos de conseguir un conjunto de reglas de transformación grafemo-fonéticas, los sordos tendrán, además de los problemas de los oyentes sobre el plano del grafiema, un problema muy importante en el plano de los fonemas. Los mecanismos básicos, basados en el desarrollo metalingüístico se verán igualmente afectados por este retraso, lo cual provoca que los sujetos sordos no dispongan de las habilidades básicas en los que anclar las habilidades imprescindibles para desarrollar la lectura. Si, por las razones comentadas más arriba, existe un bloqueo de la vía indirecta no es posible el desarrollo adecuado de una estrategia ortográfica, característica de los buenos lectores, que utiliza simultáneamente ambas vías de acceso léxico.

En cualquier caso, a pesar de las dificultades evidentes que parecen planear sobre el aprendizaje del código alfabético por los alumnos sordos, no podemos renunciar a su enseñanza. Un adecuado nivel lector instrumental es imprescindible para el alumno sordo. Para unos sujetos que ven seriamente mermadas sus capacidades de aprendizaje oral, la lectura se convierte, más aún que en los sujetos oyentes, en la alternativa más adecuada de autoaprendizaje. Y para conseguir un adecuado nivel lector es imprescindible el dominio de las reglas de transformación.

En esta línea se están desarrollando actualmente diversas investigaciones importantes. Entre ellas podemos citar las que llevan a cabo el grupo de Bruselas sobre el Cued Speech (Alegria, Lechat & Leybaert, 1987; Leybaert & Alegria, 1987). Esta metodología puede aportar una apoyatura útil para el acceso de los sujetos sordos a los niveles sublexicales. Cuenta, sin embargo, con el inconveniente de tratarse de un sistema de comunicación relativamente artificial, no compartido por comunidades de hablantes sordos. En otra línea se han desarrollado metodolo-

gías basadas en los lenguajes de signos (ver las exposiciones de King & Quigley, 1985; Marchesi, 1987). Estos trabajos se encuentran con los problemas ya comentados de doble código. Por último, en la línea de las reflexiones realizadas en el punto anterior para la lectura de los sujetos oyentes, queda mucho camino por recorrer en las adecuaciones didácticas que conformen una metodología más adecuada de la enseñanza de la lectura. La utilización tradicional de métodos globales con los niños sordos no nos parece de las más adecuadas. Estos métodos provocarán que el sujeto sordo siga sumido en la contradicción de una situación instruccional que, si bien se basa en capacidades que el niño puede utilizar, le condena a una vía muerta en cuanto a su progreso futuro mientras que, por otro lado se ve expuesto sistemáticamente a un sistema alfabético que no es capaz de comprender, para el cual el método de lectura que le plantean no proporciona un acceso adecuado. A nuestro modo de ver, el reto en el aprendizaje de la lectura de los niños sordos (y también en los oyentes) consiste en ser capaces de organizar una situación de instrucción que permita un aprendizaje significativo de la estrategia alfabética.

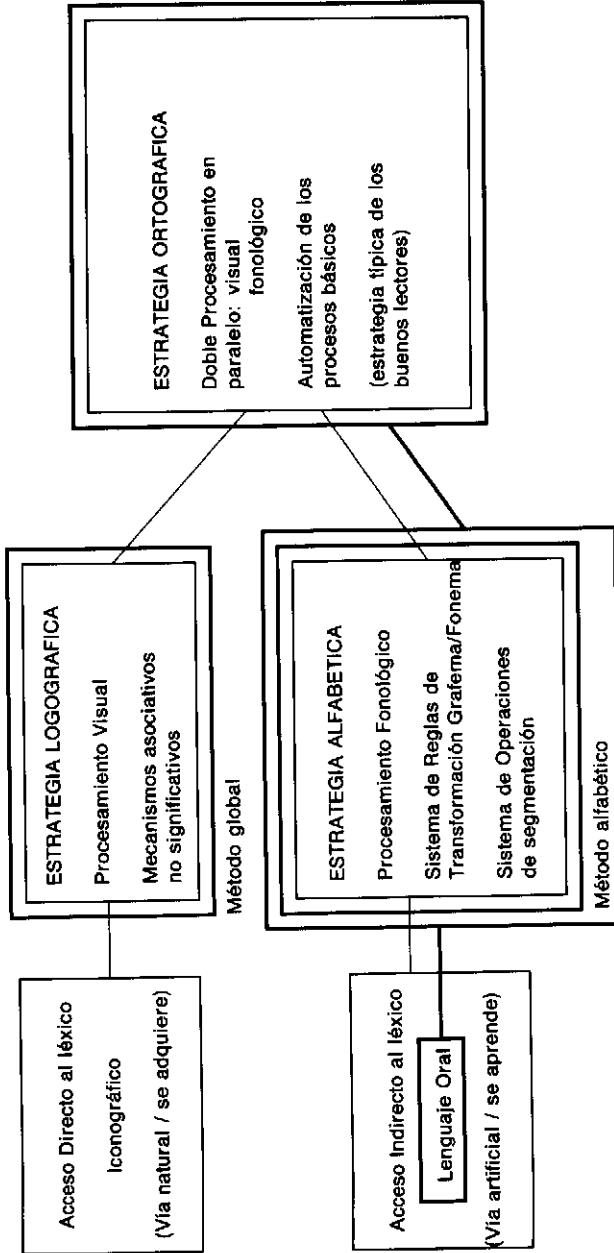
Este aprendizaje debe estar enmarcado en un adecuado nivel de satisfacción de las necesidades educativas especiales de estos niños. Este nuevo marco de la educación especial (ver por ejemplo Brennan, 1982; Ruiz & Gine, 1986; o la obra que está preparando Marchesi) pueden desarrollarse más fácilmente las adecuaciones didácticas necesarias para un aprendizaje adecuado de la lectura por los niños sordos. En primer lugar, deberá implementarse adecuadamente el desarrollo del lenguaje. En este aspecto no puede olvidarse una implementación, con las técnicas adecuadas, de los restos auditivos. Igualmente, la utilización temprana del lenguaje de signos puede ayudar a desarrollar el conjunto de habilidades pragmático-comunicativas que están a la base, tanto del desarrollo lingüístico, como del metalingüístico. Complementariamente, debería implementarse su desarrollo cognitivo, tanto en su vertiente procedural, como en la declarativa. Dificilmente podrá leer sobre el mundo si no sabe nada de él.

APRENDIZAJE: Estrategias de Lectura Logográfica, Alfabética y Ortográfica

ENSEÑANZA: Métodos de lectura: globales y alfabéticos (—)

Procesos Psicológicos Alterados en el Niño Sordo (—)

Asensio, 1989



Referencias Bibliográficas

- ALEGRIA, J. (1985): "Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades", *Infancia y aprendizaje*, 19, pp. 19-94.
- ALEGRIA, J., LECHAT, J. y LEYBAERT, J. (1987): "Rôle du Langage Parlé Complete dans la lecture: Théorie et données préliminaires", *Glossa* (citado en prensa por J. Alegria y J. Leybaert (1988) Adquisición de la lectura en el niño sordo. En E. Ochaita, A. Rosa, A. Fierro, J. Alegria y J. Leybaert, *Alumnos con necesidades educativas especiales*, Madrid, MEC).
- ALEGRIA, J. y LEYBAERT, J. (1988): "Adquisición de la lectura en el niño sordo". En E. Ochaita, A. Rosa, A. Fierro, J. Alegria y J. Leybaert, *Alumnos con necesidades educativas especiales*, Madrid, MEC.
- ALEGRIA, J. y MORAIS, J. (1988) "Analyse segmental et acquisition de la lecture". En Griever y Perfetti (1988) (en preparación).
- ANDREWS, J. F. y MASON, J. M. (1986): "How do deaf learn about prereading?", *American Annals of the Deaf*, 131, pp. 210-217.
- ASENSIO, M. (1989): *Los procesos de lectura en los deficientes auditivos*, Tesis Doctoral editada en microficha. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- ASENSIO, M. y CARRETERO, M. (1989): "La lectura de los niños sordos", *Cuadernos de Pedagogía*, 174, pp. 64-67.
- ASENSIO, M. y CARRETERO, M. (1990): "Los procesos de lectura de los niños sordos". En *Anuario Español e Iberoamericano de investigación en Educación Especial*, Madrid, CEPE, pp. 265-334.
- ASENSIO, M., GONZALEZ, J. L. y CARRETERO, M. (1989): "Buenos y malos lectores sordos", *Boletín del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid*, 15, pp. 5-40.
- BELLES, R. M. (1987): "L'ensenyament dell llenguatge als nens sords", *IME Informatiu*, 18, pp. 3-5.
- BERTELSON, P. (1986): "The onset of literacy: liminal remarks", *Cognitron*, 24, pp. 1-30.
- BODER, E. y JARRICO, B. (1983): *The test of reading-spelling patterns*, New York; Harper and Row.
- BRENNAN, W. K. (1982): *Special Education in Mainstream Schools. The Search for quality*, Chester: National Council for Special Education.
- BRYANT, P. E. y BRADLEY, L. (1985): *Children's reading problems*, Oxford: Basil Blackwell, Ltd.
- CARLSEN, J. (1985): "Between the deaf child and reading: the language connection", *The Reading Teacher*, 38, 4, pp. 424-426.

- COLTHEART, M. (Ed.) (1987): *Attention and performance XII: The psychology of reading*, Hillsdale, LEA.
- CROWDER, R. G. (1982): *The Psychology of Reading. An Introduction*, Oxford: Oxford University Press. Trad. cast. de Celina González, *Psicología de la Lectura*, Madrid, Alianza, 1985.
- DOWNING, J. y VALTIN, R. (1984): *Language Awareness and Learning to Read*, New York, Springer-Verlag.
- FERNANDEZ LAGUNILLA, E. (1988): *Codificación y recuerdo en sujetos sordos y oyentes*. Tesis doctoral no publicada. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- GIBSON, E. J. y LEVIN, H. (1975): *The psychology of reading*, Cambridge, Mass MIT Press.
- HANSON, V.L. (1986): "Access to spoken language and the acquisition of orthographic structure: evidence from deaf reader", *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 38, 2, pp. 193-212.
- JORM, A. F. (1983)- "Specefic reading retardation and working memory: a review", *British Journal of Psychology*, 74, pp. 311-342.
- JUST, M. A. y CARPENTER, P. A. (1987): *The Psychology of Reading and Language Comprehension*, Nweton, Mass: Allyn & Bacon.
- KING, C. y QUIGLEY, S. (1985): *Reading and Deafness*, San Diego: College-Hill Press.
- LEYBAERT, J. (1987): *Le traitement du mot écrit chez l'enfant sourd*, Tesis Doctoral no publicada. Universidad Libre de Bruselas.
- LEYBAERT, J. y ALEGRIA, J. (1987): "Difficultés de lecture des sourds: une approche psycholinguistique", in *Vivre sourd aujourd'hui et demain*, Bruxelles, Edirsa.
- LEYBAERT, J., ALEGRIA, J. y FONCK, E. (1983): "Automaticity in word recognition and in word naming by the deaf", *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 3, pp. 255-272.
- LEYBAERT, J., ALEGRIA, J. y MORAIS, J. (1982): "On automatic reading processes in the deaf", *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 2, pp. 185-192.
- LUNDBERG, I. (1987): "Are letters necessary for the development of phonemic awareness?", *Cahiers de Psychologie Cognitive/European Bulletin of Cognitive Psychology*, 7, pp. 472-475.
- LUNDBERG, I., FROST, J. y PETERSON, O. (1988): "Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children", *Reading Research Quarterly*, 23, 3, pp. 263-284.
- LUTERMAN, D. M. (Ed.) (1986): *Deafness in perspective*, London, Taylor & Francis Ltd.

- MARCHESI, A. (1983): *Influencia del modo de comunicación temprano en el desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños sordos profundos*. Memoria de investigación no publicada. Madrid: CIDE/MEC.
- MARCHESI, A. (1987): *El desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños sordos*. Madrid: Alianza Editorial.
- MAXWELL, M. A. (1984): A deaf child's natural development of literacy. *Sign Language Studies*, 44, pp. 191-224.
- MAXWELL, M. A. (1986): Beginning reading and deaf children. *American Annals of the Deaf*, 131, pp.14-20.
- MORAIS, J.; ALEGRIA, J. & CONTENT, A. (1987a): The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: An interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive/European Bulletin of Cognitive Psychology*, 7, pp. 415-438.
- MORAIS, J.; ALEGRIA, J. & CONTENT, A. (1987b): Segmental awareness: respectable, useful, and almost always necessary. *Cahiers de Psychologie Cognitive/European Bulletin of Cognitive Psychology*, 7, 530-556.
- MORAIS, J.; BERTELSON, P.; CARY, L. & ALEGRIA, J. (1986): Literacy training and speech segmentation. *Cognition*, 24, pp. 45-64.
- OLOFSSON, A. & LUNDBERG, I. (1985): Evaluation of long term effects of phonemic awareness training in kindergarten: Illustration of some methodological problems in evaluation research. *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, pp. 21-34.
- PATTERSON, K. & COLTHEART, V. (1987): Phonological processes in reading: atutorial review in: M. Coltheart (Ed.). *Attention and performance XII: The psychology of reading*. Hillsdale: LEA.
- PEARSON, P. D. (Ed.) (1984): *Handbook of Reading Research*. New York: Longman.
- PERFETTI, CH. A. (1986): *Reading Ability*. New York: Oxford University Press.
- PRATT, A. C. & BRADY, S. (1988): Relation of phonological awareness to reading disability in children and adults. *Journal of Educational Psychology*, 80, 3, pp. 319-323.
- QUIGLEY, S. P. & PAUL, P. V. (1986): A perspective on academic achievement. In D. M. Luterman (Ed.) *Deafness in perspective*. London: Taylor & Francis Ltd.
- RUIZ, R. & GINE C. (1986): Las necesidades educativas especiales. *Cuadernos de Pedagogía*, 139, pp. 32-34.
- SCHWARTZ, D. E. (1984): *Measuring reading competence*, New York: Plenum Press.

- SEBASTIAN, M. E. & MALDONADO, A. (1986a): El desarrollo de las estrategias de segmentación de palabras en lectores jóvenes. En J. M. Meisel (Ed.). *Adquisición de lenguaje*, Frankfurt: Verlag Klaus Dieter Vauvert, pp. 82-96.
- SEBASTIAN, M. E. & MALDONADO, A. (1986b): Leer y deletrear. *Cuadernos de Pedagogía*, 133, pp. 45-47.
- SOTO, P.; MALDONADO, A.; LOPEZ, J. L.; SEBASTIAN, M. E.; SEBASTIAN, M. V.; DEL AMO T. Y LINAZA, J. L. (1986): *Factores psicológicos que determinan el aprendizaje de la lectura*. Memoria de Investigación no publicada. Madrid: CIDE-MEC.
- TUNMER, W. E.; PRATT, C. & HERRIMAN, M. L. (1984): *Metalinguistic Awareness in Children Theory, research and implications*. Berlin: Springer-Verlag.
- VELLUNTINO, F. R. (1979): *Dyslexia Theory and Research*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- VICENT, M. (1985): *Reading test in the classroom: An introduction*. Windsor: NFER-Nelson.
- WEBSTER, A. (1986): *Deafness, development and literacy*, London: Methuen.
- WHITE, A. & STEVENSON, V. (1975): The effects of total communication, manual communication, oral communication and reading on the learning of factual information in residential school deaf children. *American Annals of the Deaf*, 120, pp. 48-57.
- WOOD, D.; WOOD, H.; GRIFFITHS, A. & HOWARTH, I. (1986): *Teaching and talking with deaf children*. Chichester: John Wiley & Sons.



LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FISICA Y DE QUIMICA COMO INVESTIGACION EN LA ENSEÑANZA MEDIA: UN INSTRUMENTO DE CAMBIO METODOLOGICO

(Segundo premio de Tesis)¹

*Juan Lorenzo Ramírez de Castro²
Daniel Gil Pérez³*

Introducción: Planteamiento de la investigación

Partiendo de la problemática que presenta la resolución de problemas de lápiz y papel de Física y Química en las aulas –uno de los motivos del fracaso generalizado en estas asignaturas– Gil y Mtnez.-Torregrosa (1984) iniciaron un estudio de las causas de di-

1 Compartido.

2 Autor de la Tesis Doctoral del mismo título, presentada en la Universidad Autónoma de Barcelona. 1990.

3 Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals de la Universitat de València (Director de la Tesis Doctoral).

cho fracaso que les llevó a cuestionar la forma en que los profesores y libros de texto abordaban la resolución de problemas. Se trata de una investigación que, en lugar de poner el acento en el análisis de lo que los alumnos hacen (mal) para fracasar tan abundantemente, se centra en las orientaciones que el profesor da, es decir, en la propia metodología de la enseñanza de resolución de problemas.

Los resultados obtenidos en el campo de la Mecánica con el modelo de resolución de problemas como investigación elaborado por Gil y Mtnez.-Torregrosa han mostrado en síntesis: primero, que la actividad que se propicia con el uso de este modelo en clase, tanto para los alumnos como para el profesor, se aleja del operativismo y fomenta, por el contrario, formas de pensamiento cualitativas y divergentes sin que por ello, se pierda rigor. Segundo, que este cambio metodológico produce en los alumnos un aumento de su capacidad de enfrentarse y resolver los problemas gracias a la superación de su operativismo inicial y a la utilización por su parte en el abordaje de problemas de aspectos esenciales del trabajo científico: realizan planteamientos cualitativos, emiten hipótesis, elaboran posibles estrategias antes de proceder a la resolución, etc.

Tercero, pone de manifiesto una gran aceptación del modelo de resolución de problemas como investigación tanto por los alumnos como por los profesores en formación.

La investigación que aquí presentamos constituye un intento en el modelo de resolución de problemas como investigación para, por un lado, replicar los esperanzadores resultados obtenidos en las investigaciones precedentes y avanzar en su contrastación con nuevos instrumentos de validación; y, por otra parte, para ampliar el campo de utilización del modelo a la mayor parte de los campos de la Física y la Química que se abordan en la Educación Secundaria; y, por último, para ver hasta qué punto podría ser asumido este modelo por el profesorado y así salir del círculo de la investigación y convertirse realmente en una herramienta eficaz para el abordaje de problemas en las clases de Física y Química en la enseñanza media.

En consecuencia, enfocamos el trabajo en tres líneas de actuación. Primero hemos intentado ampliar la fundamentación teórica del modelo de resolución de problemas propuesto viendo, en particular, si las aportaciones realizadas por los distintos investiga-

dores en el campo de la resolución de problemas podrían integrarse en él, lo que mostraría así su coherencia y su potencialidad como marco de referencia de futuras investigaciones.

Segundo, había que ver hasta qué punto las orientaciones del modelo eran aplicables a otras partes de la Física y de la Química y, por tanto, generalizables. Y esto en dos aspectos: uno, si los problemas de electrostática o de estequiometría, por ejemplo, eran susceptibles de ser utilizados según el nuevo enfoque; y dos, si al resolver estos problemas en el aula con los estudiantes, se obtenían los mismo resultados positivos que en el caso de la mecánica (Gil, Mtnez.-Torregrosa y Senent, 1988). Además, utilizaríamos esta línea de trabajo para el proceso de refino del modelo.

Por último, en una investigación de este tipo, en la que se pretende la validación de un modelo de intervención didáctica en el aula que supone un cambio importante en el papel del profesor es fundamental estudiar hasta qué punto el modelo puede ser asumido por los profesores, no sólo en formación sino en ejercicio con varios años de experiencia docente, de cara a que pueda extenderse y contribuir a la mejora de la práctica docente.

1. Un modelo de resolución de problemas como actividad de investigación

La literatura sobre la resolución de problemas de lápiz y papel muestra, esencialmente, dos orientaciones teóricas: la asociada a la observación de cómo los resuelven los "expertos" y la que podríamos etiquetar como "orientación algorítmica". En cuanto a la primera, Largin y Reif (1979), por ejemplo, al preguntarse cómo formular modelos útiles para la resolución de problemas científicos proponen observar qué hacen los expertos. Es una orientación que se ha desarrollado ampliamente (Largin, McDermott, Simon y Simon, 1980; Finegold y Mass, 1985; Chamaco y Good, 1989) y que está asociada a la tradición de la psicología cognitiva del procesamiento de la información (Greeno, 1976; Larkin, 1979; Chi, Glaser y Rees, 1982) en la que se inscriben también las investigaciones sobre simulaciones con ordenador (Larkin, 1981).

Aquí se incluirían también las investigaciones puntuales que, centrándose en lo que el alumno es capaz de hacer, relacionan la mayor o menor dificultad que tienen los estudiantes al resolver los problemas y la demanda cognitiva que implica su resolución (Garret, 1989; Niaz, 1989).

La segunda orientación teórica se encuentra explicitada en los trabajos de Mettes et al. (1980; 1981) y Van Weeren et al. (1981) quienes apoyándose en las ideas de Galperin, Talyzina y Landa sobre la formación de las acciones mentales "etapa por etapa", pretenden explícitamente transformar los problemas en situaciones estándar, que puedan resolverse mediante "operaciones rutinarias" (Mettes et al., 1980). Se puede hablar, pues, de algoritmización, al menos como tendencia, ya que la mencionada transformación no es, evidentemente, automática.

Nuestro punto de vista sobre el enfoque que ha de tener la investigación en resolución de problemas se diferencia sustancialmente de ambas. Por una parte, la orientación "algorítmica" pretende desproblematicar los problemas transformándolos en ejercicios estándar, con lo que elimina la potencialidad que pudieran poseer para favorecer el pensamiento divergente y la creatividad (Garret, 1987) favoreciendo, por contra, el tratamiento operativista.

Por otro lado, detrás del análisis de cómo resuelven los problemas los expertos y los novatos subyace el supuesto de la responsabilidad individual de los alumnos ("hay quien resuelve bien los problemas y quien no"); pero esta explicación resulta difícilmente aceptable cuando nos enfrentamos a un fracaso tan generalizado.

En contraposición a estas dos orientaciones, nuestro modelo dirige la atención sobre lo que el profesor hace en clase, sobre qué es lo que los profesores hacemos para enseñar —o no enseñar— a resolver problemas. Partiendo de la idea de problema como situación desconocida, para la que de entrada no se tiene solución (Krulik y Rudnik, 1980; Prendergast, 1986) nos planteamos las siguientes preguntas: ¿En qué medida lo que se enseña en clase se aproxima a una auténtica resolución de problemas?, y, por el contrario, ¿qué orientaciones debieran guiar la actuación de los profesores y estudiantes?

La contestación a estas preguntas ha conducido a una propuesta de modelo de resolución de problemas que, sucintamente,

se expone a continuación, profundizando formulaciones previas (Gil y Mtnez.-Torregrosa, 1983).

Recomendamos en primer lugar la supresión de los datos así como de la mayor parte de las condiciones que vienen impuestas del enunciado de los problemas que habitualmente aparecen en los libros de texto, con lo que, ya de entrada, se hace imposible que los estudiantes se lancen al simple juego de datos, fórmulas e incógnitas sin un proceso previo de reflexión. Pero no basta, obviamente, con enfrentar a los alumnos con enunciados sin datos para lograr una actividad exitosa. Se plantea, pues, la cuestión fundamental: *¿Qué orientaciones proporcionar a los alumnos?* Resumiremos brevemente dichas orientaciones:

- I. *Comenzar por un estudio cualitativo de la situación, intentando acotar y definir de manera precisa el problema, explicitando las condiciones que se consideran reinantes, etc.*

Esto es lo que realiza habitualmente los expertos ante un verdadero problema y lo que en ocasiones se recomienda, sin demasiado éxito. Pero los alumnos, ahora, se ven obligados a realizar dicho análisis cualitativo: no pueden evitarlo lanzándose a operar con datos e incógnitas, porque no disponen de ellos. Han de imaginar necesariamente la situación física, tomar decisiones para acotar dicha situación, explicitar qué es lo que se trata de determinar, etc.

- II. *Emitir hipótesis fundadas sobre los factores de los que puede depender la magnitud buscada y sobre la forma de esta dependencia, imaginando, en particular, casos límite de fácil interpretación física.*

Llamamos la atención sobre el hecho de que la emisión de hipótesis es quizás la forma más eficaz de conectar con los preconceptos de los alumnos, puesto que expresan en ellas sus ideas intuitivas. Y es preciso recordar que, como toda una abundante investigación ha puesto en evidencia (Posner et al., 1982; Driver, 1986), no es posible un aprendizaje significativo de los conocimientos científicos si no se plantea dicho aprendizaje como un cambio conceptual, a partir de las ideas intuitivas de los alumnos. Lamentablemente, sin embargo, la invención de hipótesis —y, en general, la creatividad— que constituye además el núcleo esencial de la me-

todología científica, está ausente de las actividades propuestas a los alumnos en la enseñanza de la resolución de problemas (Gil y Mtnez.-Torregrosa, 1984; Garret, 1987).

- III. *Elaborar y explicitar posibles estrategias de resolución antes de proceder a ésta, evitando el puro ensayo y error. Buscar distintas vías de resolución para posibilitar la contrastación de los resultados obtenidos y mostrar la coherencia del cuerpo de conocimientos de que se dispone.*

De nuevo se trata de favorecer aquí el pensamiento divergente, la creatividad consubstancial al trabajo científico y ausente casi por completo de la enseñanza habitual de las ciencias (Yager y Penick, 1983).

- IV. *Realizar la resolución verbalizando al máximo, fundamentando lo que se hace y evitando, una vez más, operativismos carentes de significación física.*

- V. *Analizar cuidadosamente los resultados a la luz de las hipótesis elaboradas y, en particular, de los casos límite considerados.*

Insistimos de nuevo en que este análisis de los resultados puede convertirse en ocasión reiterada de conflicto cognoscitivo, contribuyendo así al necesario cambio conceptual.

Se puede, por último, solicitar, al menos en algunos de los problemas, la consideración de las perspectivas abiertas y de las implicaciones para las relaciones entre ciencia y sociedad:

- VI. *Considerar las perspectivas abiertas tras la resolución de este problema contemplando, por ejemplo, la conveniencia de abordarlo a un nivel de mayor complejidad o estudiando sus implicaciones teóricas (profundización en la comprensión de algún concepto) o prácticas (situaciones similares de interés técnico, incidencia en el plano de las relaciones ciencia-sociedad,...), etc.*

Es conveniente remarcar que las orientaciones precedentes *no constituyen un algoritmo* que pretenda guiar paso a paso la actividad de los alumnos. Muy al contrario, se trata de indicaciones genéricas destinadas a llamar la atención contra ciertos "vicios meto-

dológicos" connaturales: la tendencia a caer en operativismos ciegos o a pensar en términos de certeza y no de hipótesis, lo que se traduce en no pensar en posibles caminos alternativos de resolución o en no poner en duda y analizar los resultados, etc. Estas orientaciones intentan, pues, ayudar a superar lo que se ha denominado "metodología de la superficialidad" (Gil y Carrascosa, 1985) o "metodología del sentido común" (Hashweh, 1986), haciendo posible un tratamiento de los problemas a la vez imaginativo y riguroso, acorde con lo que constituye la metodología científica, sin el cual no es posible concebir ni un abordaje eficaz de problemas ni la construcción de conocimientos científicos, es decir, el aprendizaje significativo de los mismos (Gil, 1986).

Como hemos indicado con anterioridad, nuestro modelo de resolución de problemas como actividad de investigación se aparta de las líneas predominantes en investigación en resolución de problemas, pero esto no quiere decir que rechazemos las aportaciones parciales positivas que han realizado; bien al contrario, una revisión de la literatura lleva a la conclusión de que los resultados fructíferos que se ponen de manifiesto en dichos trabajos son coherentes con nuestro modelo y ayudan a validarlo.

Así, autores como Glase (1982) indican que "a pesar de las referencias continuas a la metodología científica por los profesores de ciencias, muy poco en la práctica habitual refleja de manera adecuada esta orientación" y abogan por su toma real en consideración, y otros (Gilbert, 1980; Selvaratnam, 1983; Brissiaud, 1987) ponen en cuestión que los datos del enunciado deban ser el punto de partida, dado el peligro que encierran de caer en puro operativismo y avanzar en direcciones equivocadas —aunque no acierten a dar salida a este conflicto—.

De hecho, cada una de las propuestas que integra nuestro trabajo se ve apoyada por los resultados de distintas investigaciones puntuales, así, la importancia del planteamiento cualitativo es subrayada por numerosos autores (Gilbert, 1980; Reif, 1983; Birch, 1986; Dumas-Carré, 1987), lo mismo que la emisión de hipótesis (Caillot y Dumas-Carré, 1987; Gil, Mtnez.-Torregrosa y Senent, 1988); y, en particular, la consideración de casos límites (Mettes et al., 1980; Reif, 1983; Birch, 1986; Caillot y Dumas-Carré, 1987), como medio de facilitar el análisis de los resultados, aspecto este último en el que hay un consenso generalizado de los

investigadores (Mettes et al., 1980; Reif, 1983; Jansweijer et al., 1987). Para concluir esta revisión diremos que la explicitación de las estrategias de resolución es otra de las ideas en las que un buen número de investigadores hacen incidencia (Larkin y Reif, 1979; Gilbert, 1980; Selvaratnman, 1983; Caillot y Dumas-Carré, 1987).

El modelo, por tanto, es capaz de recoger diferentes aportaciones dispersas de la investigación en resolución de problemas y dotarlas de una coherencia, desde una nueva perspectiva, que antes no poseían, al tiempo que se proporcionan herramientas para hacer posible su implementación. En esta medida, creemos, pues, que se ha conseguido fundamentar una propuesta metodológica que puede servir de guía de futuras investigaciones.

2. Hipótesis de trabajo y diseño experimental

Como hemos apuntado en el planteamiento de la investigación, lo que interesa comprobar una vez fundamentado el modelo es si “funciona”, si realmente produce cambios metodológicos en los alumnos y profesores que conlleven más y mejores aprendizajes y más éxitos en la resolución de los problemas de Física y de Química. En síntesis, la investigación ha estado guiada por dos hipótesis generales (cuadro I):

- I. El modelo es aplicable —con las matizaciones necesarias— a otras partes de la Física y a la Química (además de a la Mecánica), contribuyendo a una mejor resolución de los problemas de lápiz y papel, al aprendizaje significativo de los conceptos y a la familiarización con aspectos esenciales del trabajo científico por parte de los estudiantes.
- II. Es posible diseñar actividades que faciliten la toma de conciencia de los profesores sobre las limitaciones de las orientaciones didácticas habituales para la resolución de problemas y consigan (re)elaborar el nuevo modelo. Asimismo —mediante un trabajo de seguimiento de la actividad de los profesores en sus clases—, se puede conseguir que comiencen a utilizar las orientaciones del modelo,

venciendo las dificultades que plantea todo cambio didáctico de una cierta dificultad.

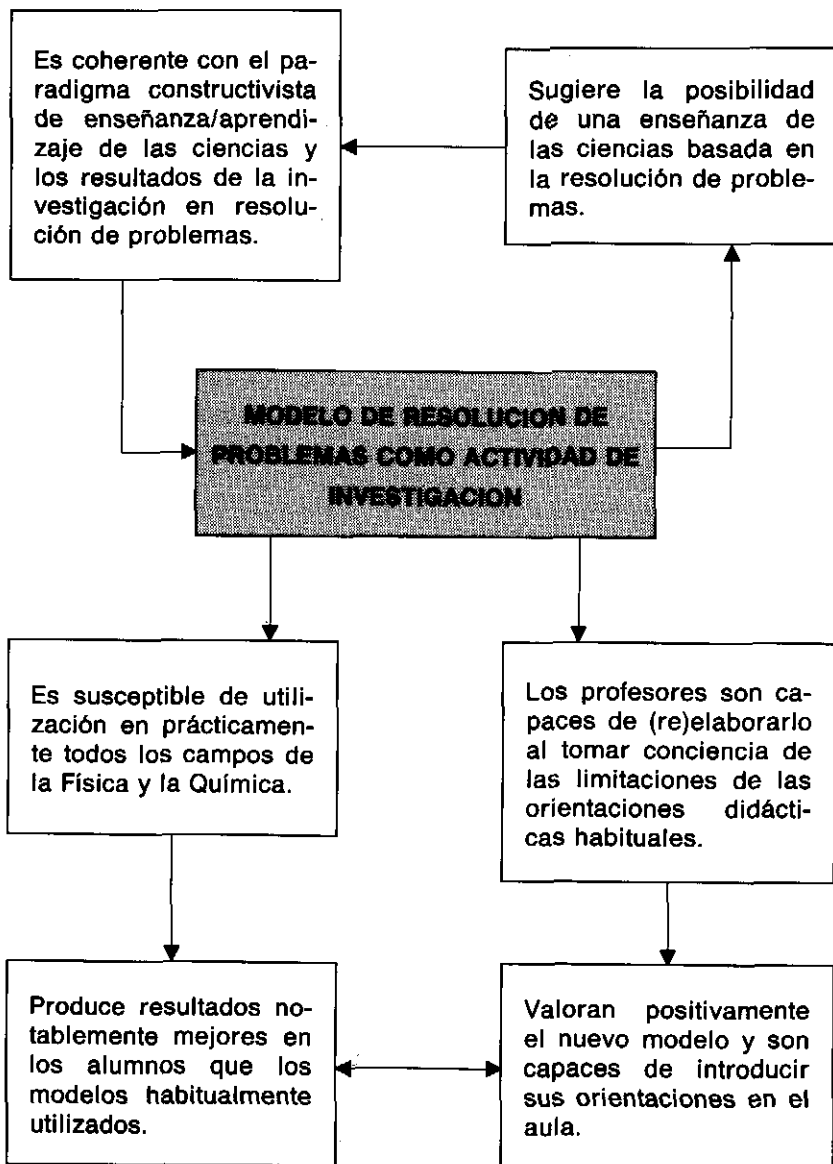
Como corolario, esperábamos encontrar una actitud, por parte de los estudiantes y profesores, mucho más positiva hacia nuestro modelo que hacia el que ellos utilizaban con anterioridad.

La operativización de estas hipótesis generales lleva a la aparición de una gran variedad de consecuencias contrastables (ver más adelante) que hacen que la validación se realice desde múltiples vertientes, lo que implica una metodología de trabajo y un diseño experimental rico y variado. En este sentido, existen en la investigación educativa dos tendencias polarizadas (Cook y Reichardt, 1986), la *experimental*, que utiliza fundamentalmente métodos cuantitativos, y la *etnográfica* o interpretativa, que se caracteriza por emplear sobre todo métodos cualitativos. Entre los dos extremos se impone una tercera vía que combina técnicas y métodos de ambos tipos de investigación en la idea de que los puntos débiles de una son los fuertes de la otra y se complementan (Carr, 1989). El presente trabajo de investigación, aun teniendo una fuerte dosis de metodología cuantitativa —rigurosa fundamentación teórica, emisión previa de hipótesis, premisa de objetividad, etc.— participa también de las metodologías cualitativas en un intento de explicar mejor qué es lo que ocurre en el aula, en el mismo proceso de la resolución de un problema. Así, hemos procedido tanto a la obtención de resultados cuantitativos a través de pruebas escritas y encuestas, como a la observación detallada del desarrollo de las clases en las que se han resuelto problemas.

Además, como estamos interesados en que se produzcan cambios notables, como consecuencia de la utilización de nuestro modelo, no necesitamos tanto las exigencias y técnicas estadísticas utilizadas por la sociología con grandes muestras en las que conseguir pequeñas diferencias, aunque significativas, sino múltiples enfoques que confluyan en colectivos de tamaño medio, en los que se pretende conseguir cambios sustanciales (Viennot, 1989; Wilson, 1977).

En consecuencia con lo anterior el diseño se basa en la utilización sistemática del modelo en el aula con los alumnos integrado dentro del currículo normal, y en la realización de cursos para profesores en ejercicio diseñados para la introducción del nuevo

CUADRO I: Esquema General de la Investigación.



modelo de resolución de problemas. A su vez, el diseño se orienta en dos direcciones: una, el análisis de lo que sucede en las clases con los estudiantes mientras se enfrentan a la resolución de problemas orientados por el profesor y del desarrollo de las sesiones de los cursos y seminarios en los que se presenta el modelo a los profesores, y dos, el análisis de los resultados cuantitativos que se obtienen de los cuestionarios, pruebas y encuestas a que son sometidos alumnos y profesores, tanto los que están involucrados en el proceso experimental como los utilizados como control.

El modelo ha sido utilizado con más de 300 alumnos de BUP y COU a lo largo de cuatro cursos académicos (1983-1988) dentro de las clases normales de la asignatura de Física y Química y ha sido presentado a numerosos grupos de profesores de enseñanza media de los que hemos seleccionado los resultados correspondientes a 44 de ellos, asistentes a tres cursos, por su amplia experiencia docente.

3. Por unos nuevos enunciados de los problemas

De forma similar a lo que ocurre en Mecánica (Mtnez.-Torregrosa, 1987), la práctica totalidad de los enunciados propuestos en los libros de texto o problemas usuales de Física y de Química en la enseñanza media son muy directivos (Gil y Ramírez, 1986; Ramírez, 1990), conteniendo datos, condiciones ambientales, e incluso apartados secuenciales que inducen a actuar mecánicamente y no fomentan en absoluto el uso del pensamiento divergente. Se trata, además, de enunciados que evidencian una visión empirista de la naturaleza del problema, en total desacuerdo con las características de un abordaje como investigación. Recordemos, a este respecto, que en una investigación los datos no son apriorísticos, sino que hay que buscarlos a la luz del planteamiento del problema, las hipótesis de trabajo, las posibles estrategias, etc. Tampoco, como es lógico, se conocen las etapas o pasos a seguir sin haber procedido antes a la elaboración de una estrategia, en contra, una vez más, de la tendencia habitual a secuenciar los enunciados en apartados.

Resulta, pues, que el tipo de enunciado habitual dificulta, casi imposibilita, la puesta en práctica de las características esenciales

de la metodología científica inherentes a una concepción de los problemas como investigaciones. Es necesario, por tanto, transformarlos de modo que posibiliten y fomenten el uso de la metodología propuesta. Por otra parte, no se trata de buscar problemas especialmente complejos u originales; por el contrario, la práctica totalidad de los problemas habitualmente propuestos en clase o en los libros pueden ser transformados de modo presente los requisitos deseados.

Con objeto de verificar la posibilidad de "traducirlos" hemos procedido a la transformación de los enunciados de los problemas de Electromagnetismo, Estequiometría, Equilibrio químico y Termoquímica de una muestra de 45 textos de Bachillerato, COU y manuales de resolución de problemas (Ramírez, 1990).

El resultado es que la práctica totalidad de los enunciados encontrados en dichos libros de uso habitual en nuestras aulas pueden ser transformados, sin mayores problemas, incluso por los alumnos. Así, a título de ejemplo, un enunciado como:

"¿Cuál es la resistencia de un hilo de cobre ($\Gamma = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$) que tiene una longitud de 20 m y una sección de 1,5 mm²?"

puede ser traducido a una situación más abierta que no señale cuáles son las magnitudes relevantes como:

– *¿Qué resistencia ofrece al paso de la corriente eléctrica un hilo metálico?*

o bien:

– *¿Qué longitud de hilo metálico necesitamos para construir una resistencia?*

Y en el caso de un problema de química como el siguiente:

"Disponiendo de disolución comercial de ácido clorhídrico (HCl) del 36 por 100 de riqueza y 1,18 g/cm³ de densidad, ¿cómo se puede preparar medio litro de concentración 6 g/l?"

que suele aparecer varias veces en el mismo manual pero consiguiendo ácidos o cantidades diferentes, sería:

- *¿Qué cantidad de ácido comercial hemos de tomar para preparar la disolución de ácido diluido que necesitamos?*

El profesor, en función de la preparación de sus alumnos, de que quiera considerar algún aspecto concreto, etc., elegirá una versión, más o menos abierta o que se refiera a una magnitud u otra, entre las distintas posibilidades de transformación que habitualmente existen.

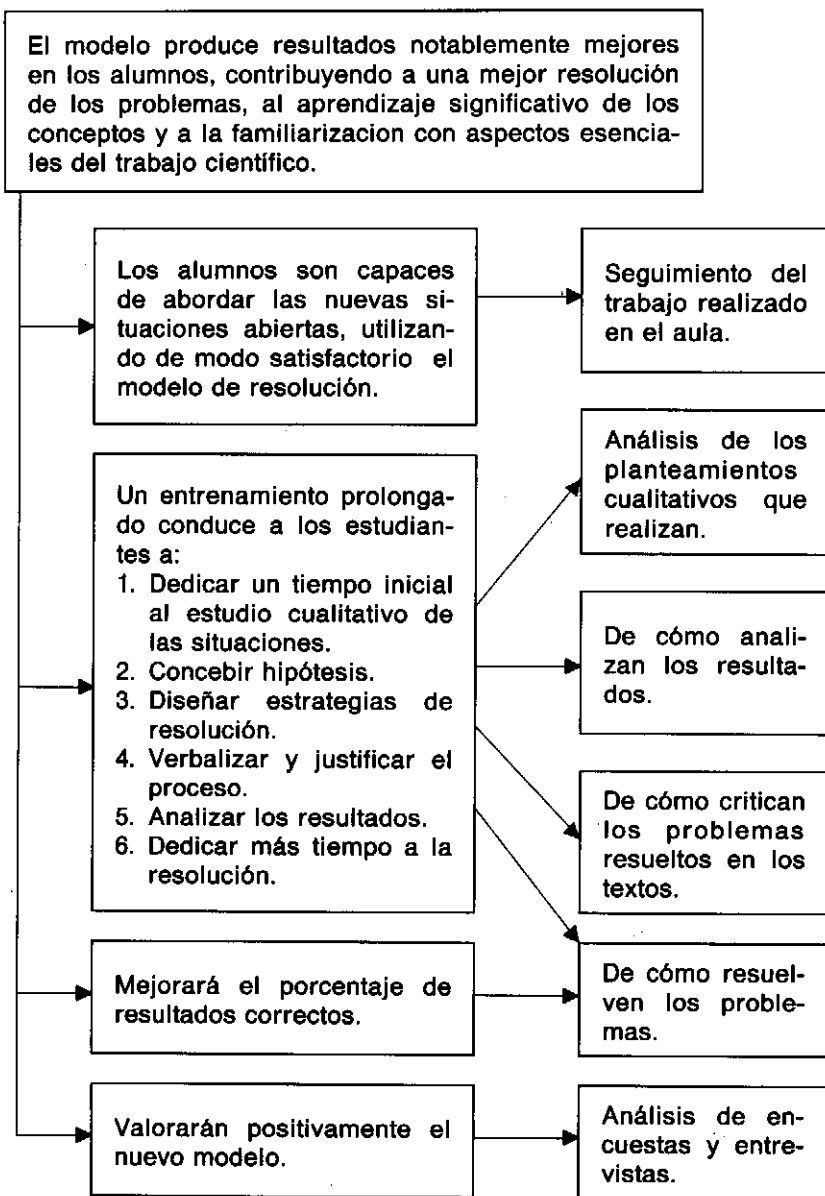
Queremos llamar la atención de que de esta manera no sólo disminuye drásticamente el número de posibles enunciados, sino que además éstos pueden utilizarse a diferentes niveles de dificultad en función de la concreción que posteriormente se haga de ellos.

Esta etapa de transformación de enunciados era imprescindible para poder extender el nuevo modelo a los diversos campos de la Física y la Química. Una vez realizado esto estábamos en condiciones de utilizar de modo global el modelo con los alumnos a lo largo de todo el curso académico y, en consecuencia, obtener resultados relativos a la totalidad de los currículos desarrollados en la enseñanza media.

4. Resultados con los alumnos

Las descripciones y el análisis de la actividad de los alumnos en el aula mientras resuelven problemas es uno de los aspectos que consideramos esenciales de cara a validar el modelo, ya que es ahí donde mejor se aprecian los cambios metodológicos y actitudinales que propicia. La extensión de este resumen de la investigación no nos permite detenernos en su consideración lo que hace que nos tengamos que remitir a trabajos precedentes (Gil y Ramírez, 1987; Ramírez, 1990). Pero el diseño es lo suficientemente variado y los resultados que hemos obtenido de tipo cuantitativo son tan coherentes entre sí y con la observación cualitativa que bastará con que nos refiramos a ellos en lo que sigue.

En el cuadro II se expone de forma esquemática el desarrollo de la primera hipótesis general y los diferentes abordajes que hemos realizado para su validación. En esencia, el diseño para la contrastación de las hipótesis se ha realizado por cinco vías (un desarrollo

CUADRO II: Desarrollo de la Primera Hipótesis General.

más detallado del diseño experimental y de los resultados obtenidos tanto con alumnos como con profesores puede encontrarse en Ramírez (1990):

- 1) Análisis de la forma en que los alumnos realizan el planteamiento cualitativo de los problemas.
- 2) Análisis de la manera en que los estudiantes analizan el resultado de los problemas.
- 3) Análisis de la crítica de los estudiantes a la forma en la que se les muestran los problemas resueltos como ejemplos de resolución en los libros de texto.
- 4) Análisis de la manera en la que los alumnos resuelven los problemas.
- 5) Por último, análisis de la valoración que realizan de nuestro modelo.

De estas cinco vías nos detendremos en el análisis de los números 2, 4 y 5 ya que los resultados de las otras dos son absolutamente coherentes con las que aquí presentamos. En cada caso se exponen tanto los datos obtenidos con alumnos tratados como no tratados. Para el tratamiento estadístico de los valores hemos utilizado los criterios y herramientas que habitualmente se exponen en los diferentes manuales de estadística referidos a este tipo de investigación (Turner, 1979; Serramona, 1980; Van Dalen y Meyer, 1981; Welkowitz et al., 1981).

Digamos que después del tratamiento, esperábamos encontrar un cambio sustancial en la manera en que los estudiantes abordarían los problemas —tanto con enunciados abiertos como tradicionales— de tal forma que tuvieran en cuenta los siguientes aspectos en la resolución de los mismos:

- 1.— Planteamiento cualitativo de la situación, que conduzca a una formulación precisa de cuál es el problema, en qué condiciones se va a abordar su estudio, etc., en contraposición a la manipulación inmediata de datos y fórmulas, típica del operativismo ciego.
- 2.— Avance de suposiciones o hipótesis sobre qué magnitudes influirán en la magnitud buscada y en qué modo lo ha-

rán, que oriente la búsqueda de datos y permita un posterior análisis de los resultados obtenidos.

- 3.- Elección de los "datos" que se consideren necesarios para la solución a partir del planteamiento cualitativo, de las hipótesis y/o de la estrategia escogida, y no como un punto de partida ya fijado.
- 4.- Elaboración de posibles estrategias antes de comenzar la resolución propiamente dicha, evitando tanto el puro ensayo y error, como una resolución explicada y desarrollada simultáneamente, sólo posible si se trata de un ejercicio, no de un verdadero problema.
- 5.- Resolución planteada como la puesta en práctica de la estrategia, haciendo referencia cuidadosa al corpus teórico necesario —que vendrá determinado por las condiciones impuestas, las hipótesis, la estrategia, etc.— y al aparato lógico-matemático, y desarrollada de un modo literal con el fin de facilitar y fomentar el análisis de los resultados.
- 6.- Análisis de resultados, que deben aparecer como fruto de un proceso abierto, de una investigación cuya validez debe, por tanto, ser contrastada.

Estas características, como en cualquier investigación, no deben necesariamente desarrollarlas los estudiantes de un modo secuenciado y lineal, pero deberían poderse identificar si abordan los problemas de forma coherente con nuestro modelo (o deberían resaltarlas los alumnos, si aparecen, cuando analizan la forma en que es resuelto un problema o criticar su ausencia, en caso contrario).

Además de lo que acabamos de enumerar, que responde a lo que solicita el modelo explícitamente, cabe esperar que estos estudiantes tratados:

- 7.- Mejoren su actuación globalmente, lo que se ha de traducir en un porcentaje de resultados correctos notable y significativamente superior a los porcentajes habituales.

- 8.- Dediquen más tiempo a intentar la resolución de los problemas antes de abandonar sin caer, por tanto, en la actitud habitual de "reconocer o abandonar" típica de la metodología de la superficialidad.
- 9.- Valoren positivamente el modelo y, consecuentemente, se produzca un cambio notablemente positivo en su actitud hacia la resolución de problemas.

Los resultados obtenidos en el análisis de la forma en la que los estudiantes se enfrentan a la resolución de un problema se muestran en la tabla 1. Corresponden a tres grupos de 3º de BUP (uno experimental y dos de control) que han resuelto un problema de circuitos eléctricos enunciado de la forma habitual, con datos numéricos, tomado de un libro de texto.

Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra hipótesis de partida, siendo a su vez coherentes con los de las otras vías de validación. Así, las diferencias en todos los casos son lo suficientemente grandes y significativas como para indicar que los alumnos que se han familiarizado suficientemente con el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación han interiorizado unas pautas de comportamiento más acordes con los aspectos más relevantes de la metodología científica que les hace ser más eficientes en la resolución de problemas que aquellos otros estudiantes a los que se les enseña las respuestas ya elaboradas.

Las diferencias entre el grupo experimental y el control son espectaculares, pero se pueden remarcar las referidas a la realización, o no, del planteamiento cualitativo o del análisis de los resultados por ser dos de los aspectos en los que hay un consenso más generalizado entre los profesores sobre su importancia. También se aprecia, como un índice de eficacia global, que el tanto por ciento de éxitos de los estudiantes tratados es notablemente superior.

En cuanto a la superación del operativismo y el aumento en la tenacidad de los alumnos experimentales, las gráficas que representan los tiempos en los que aparecen las fórmulas (figura 1) y el dedicado a intentar resolver el problema (figura 2) son altamente significativas.

En la tabla 2, correspondiente al análisis de la forma en la que los alumnos analizan el resultado de los problemas, se aprecia también de forma clara la superioridad de los alumnos tratados,

TABLA 1: Análisis didáctico de la resolución de problemas por los estudiantes.

	1º BGP		2º BGP	
	%	Sd	%	Sd
1. Manejan los datos de inmediato	92,2	(3,3)	9,7	(5,3)
2. Realizan un planteamiento cualitativo de la situación	3,1	(2,2)	87,1	(6,0)
3. Precisan qué es lo que pide el problema, aquello que se busca	6,2	(3,0)	93,5	(4,4)
4. Emiten hipótesis	0,0	(-)	87,1	(6,0)
5. Profundizan en las hipótesis emitidas considerando casos límite que deben ser cumplidos por el resultado	0,0	(-)	74,2	(7,8)
6. Elaboran la estrategia antes de iniciar la resolución	15,6	(4,5)	38,1	(8,7)
7. Explican claramente la estrategia que siguen	26,6	(5,5)	77,4	(7,5)
8. Hacen referencia a la información teórica a utilizar	17,2	(4,7)	100	(-)
9. Hacen la resolución literal	10,1	(3,8)	93,5	(4,4)
10. Analizan los resultados obtenidos	0,0	(-)	80,6	(7,1)
11. El resultado es correcto	42,2	(6,7)	80,6	(7,1)
12. Abandonan o realizan una resolución totalmente incorrecta	26,6	(5,5)	3,2	(3,2)
13. Grado de verbalización (nº de frases por alumno)	1,5	(2,2)	13,4	(3,2)
14. Aparecen fórmulas en los (% acumulado):				
- primeros cinco minutos	87,5	(4,1)	9,7	(5,3)
- entre cinco y diez minutos	96,9	(2,2)	22,6	(7,5)
- entre diez y quince minutos	100	(-)	58,1	(8,9)
- entre quince y veinte minutos			80,6	(7,1)
- después de veinte minutos			100	(-)
15. Los alumnos han acabado la resolución en (% acumulado):				
- diez minutos	12,5	(4,1)	0,0	(-)
- veinte minutos	82,8	(4,7)	12,9	(6,0)
- treinta minutos	96,9	(2,2)	22,6	(7,5)
- cuarenta minutos	100	(-)	74,2	(7,8)
- cincuenta minutos			96,8	(3,2)
- sesenta minutos o más			100	(-)

FIGURA 1: Resolución de problemas (Tiempo en el que aparecen las fórmulas).

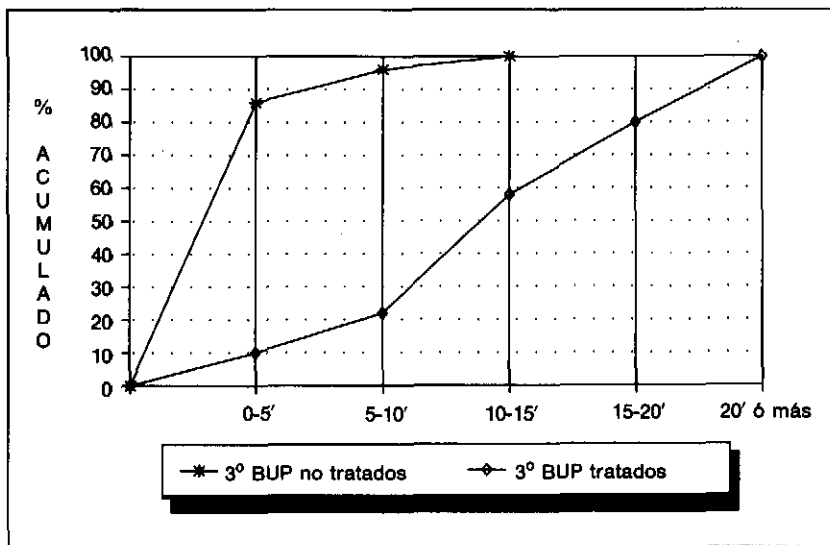


FIGURA 2: Resolución de problemas (Tiempo que utilizan en la resolución).

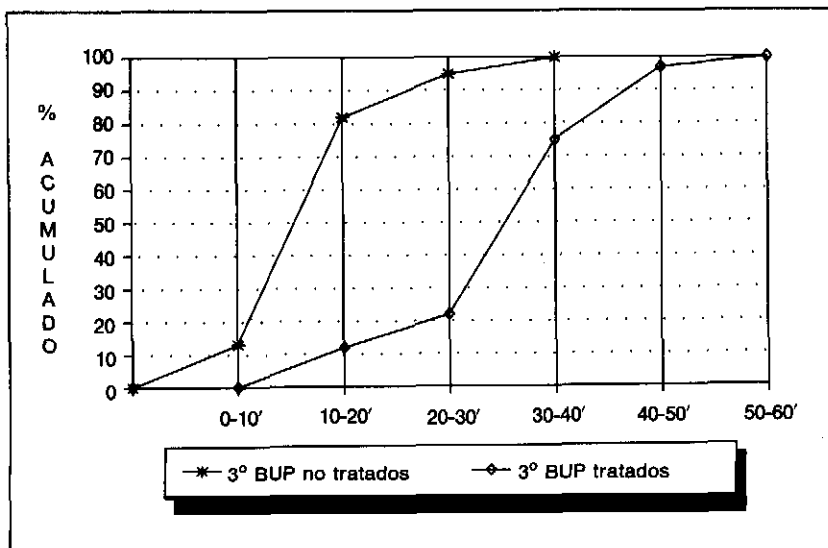


TABLA 2: Forma en la que los alumnos analizan el resultado de un problema.

	Física (COU)		Química (COU)	
	%	SD	%	SD
1. Sólo se preocupan de aspectos formales	21,3 (4,7)	13,1 (5,3)	53,6 (9,4)	5,2 (3,6)
2. Sustituye el análisis del resultado por el intento de resolución	12,0 (3,7)	15,8 (5,9)	25,0 (8,2)	5,2 (3,6)
3. Utilizan el análisis dimensional	2,7 (1,9)	7,9 (4,4)	7,1 (4,8)	65,8 (7,7)
4. Hacen referencia a las variables	9,3 (3,3)	65,8 (7,7)	7,1 (4,8)	89,5 (8,7)
5. Hacen referencia a la influencia de las variables	4,0 (2,3)	42,1 (8,0)	0,0 (-)	76,3 (6,9)
6. Analizan condiciones límite	1,3 (1,3)	23,7 (6,9)	0,0 (-)	65,8 (7,7)
7. Emiten opiniones gratuitas carentes de todo fundamento	40,0 (5,6)	5,3 (3,6)	7,1 (4,8)	0,0 (-)
8. Los alumnos han acabado el análisis antes de (% acumulado):				
- diez minutos	5,3 (2,6)	0,0 (-)	7,1 (4,8)	0,0 (-)
- veinte minutos	78,7 (4,7)	23,7 (6,9)	82,1 (7,2)	5,3 (3,6)
- treinta minutos	97,3 (1,9)	47,4 (8,1)	100 (-)	26,3 (7,1)
- cuarenta minutos	100 (-)	65,8 (7,7)		63,1 (7,8)
- cincuenta minutos		89,5 (5,0)		97,4 (2,6)
- sesenta minutos		100 (-)		100 (-)

pero aquí hay una consideración importante a realizar. La prueba, consistente en un enunciado habitual (cerrado, con datos) de un problema acompañado de su resultado del que no se indicaba si era correcto o no y que debían analizar, la realizó el grupo experimental (un 3º de BUP) en dos ocasiones, una en el mes de febrero (un problema de física) y otra a final de curso (un problema de química), es decir, después de cuatro meses más de tratamiento. Los grupos control correspondían a estudiantes que cursaban la Física o la Química en el COU. Los resultados muestran claramente cómo la diferencia en el tiempo de tratamiento en el mismo

grupo experimental se traduce en una mejora sustancial, lo que es congruente con la necesidad de tratamientos prolongados para producir cambios metodológicos duraderos.

Por último, nos referiremos a la valoración que realizan los estudiantes de las metodologías de resolución de problemas. Los cuestionarios fueron pasados un año después, cuando los estudiantes, que cursaban las asignaturas de Física y de Química de COU con otro profesor, habían vuelto a la metodología expositiva tradicional. También se realizaron entrevistas a alumnos elegidos al azar. La valoración comparativa que realizan del modelo que utilizaban en ese año respecto al de los anteriores (experimental) se muestra en la tabla 3. Los resultados son favorables a nuestro modelo en todos los aspectos y, particularmente, en aquellos que le son propios, como:

TABLA 3: Valoración comparativa entre el modelo habitual y nuestro modelo de resolución de problemas como actividad de investigación.

	Metodología empleada este curso (modelo habitual)		Metodología empleada el curso pasado (modelo expositivo)	
	%	Sd	%	Sd
1. Cómo os resulta de atractiva e interesante la resolución de problemas	5,6	(2,1)	6,5	(1,7)
2. Preparación que os produce para resolver problemas que no se han hecho antes	5,8	(1,7)	7,6	(2,0)
3. Grado en que os favorece la comprensión profunda de los conceptos	5,0	(1,6)	8,0	(1,7)
4. Posibilidades que os ofrece para analizar la forma en la que se ha resuelto el problema y los resultados obtenidos	4,9	(0,9)	7,7	(0,5)
5. Autoconfianza que os produce a la hora de resolver problemas	6,1	(1,5)	7,6	(1,6)
6. Cómo contribuye a fomentaros un modo de actuar coherente con la metodología científica	4,4	(1,2)	9,0	(0,8)
7. Cómo os ayuda a adquirir hábitos de reflexión, de planificación de estrategias, de comprobación de resultados	4,9	(1,4)	9,6	(0,7)

- favorecer la comprensión profunda de los conceptos
- análisis de la resolución y resultado de los problemas
- fomentar un modo de actuar coherente con la metodología científica
- favorecer la adquisición de hábitos de reflexión y planificación.

En resumen y como hemos visto, el conjunto de resultados obtenidos, cuando se utiliza en las clases de Física y de Química de Bachillerato y COU de forma reiterada y habitual el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación, muestra grandes diferencias y estadísticamente significativas respecto a otras metodologías que parece ser que no enseñan a resolver problemas sino a memorizar resoluciones explicadas por el profesor. En este sentido podemos afirmar que queda validada la primera hipótesis general en lo que afirma que nuestro modelo contribuye a una mejor resolución de los problemas de Física y de Química en su conjunto y no sólo los de Mecánica. Así, los alumnos experimentales, en contra de lo que ocurre con los no experimentales, muestran:

- Una clara superación del operativismo habitual, siendo capaces de reflexionar desde el principio de la resolución, analizando la situación de partida, etc., y no cayendo en la utilización inmediata de datos y fórmulas.
- Una notable familiarización con los aspectos esenciales del trabajo científico.
- Un mayor conocimiento de lo que supone enfrentarse a problemas siendo capaces de criticar la forma en la que se presenta su resolución.
- Una mayor capacidad para resolver y enfrentarse a problemas, obteniendo mejores resultados tanto en la "calidad" de la resolución como en el resultado final, y mostrando mayor perseverancia y tenacidad, en contra de la tendencia habitual a reconocer el problema o abandonar.

- Por último, evidencian claramente que son conscientes de las ventajas que les reporta el nuevo modelo, aunque matizan su entusiasmo alegando la sobrecarga de esfuerzo que les supone frente a otros modelos que, aunque no enseñan a resolver problemas, tampoco exigen mucho.

5. La asunción del modelo por el profesorado

Todo nuevo modelo de intervención didáctica ha de considerar hasta qué punto es asumido por el profesorado y la valoración que éste le otorga. Los resultados positivos en esta dirección se convertirán en un argumento más para su validación. Es por ello que parte de nuestra investigación se centra en el estudio de los profesores a los que se les enfrenta al nuevo modelo de resolución de problemas durante los cursos de formación que realizan, bien iniciales, de actualización o seminarios de trabajo.

Hemos tenido en cuenta no sólo el caso de profesores en formación, como algunos investigadores ya habían considerado anteriormente (Gil, Mtnez.-Torregrosa y Senent, 1988; Garrett, Gil, Mtnez.-Torregrosa y Satterly, 1988), sino también el de profesores en activo con largos años de experiencia y con ideas y prácticas muy arraigadas.

Intentamos mostrar, en primer lugar que una "reflexión descondicionada" de los profesores —es decir, una reflexión destinada a cuestionarse la manera habitual de enseñar la resolución de problemas, sin aceptar nada como evidente— puede conducir a conclusiones similares a las nuestras sobre la naturaleza de la resolución de problemas como actividad de investigación. Se trata, en definitiva, de mostrar que esta orientación es, en cualquier caso, objetiva (puede ser reconstruida por grupos diferentes) y no es solamente el fruto de ideas particulares de algunos individuos.

Los resultados corresponden a tres cursos en los que han participado un total de 44 profesores de enseñanza media y en los que se ha trabajado, fundamentalmente, con ejemplos de enunciados y de problemas extraídos de la Química y el Electromagnetismo. De esta forma ampliábamos las investigaciones realizadas hasta el mo-

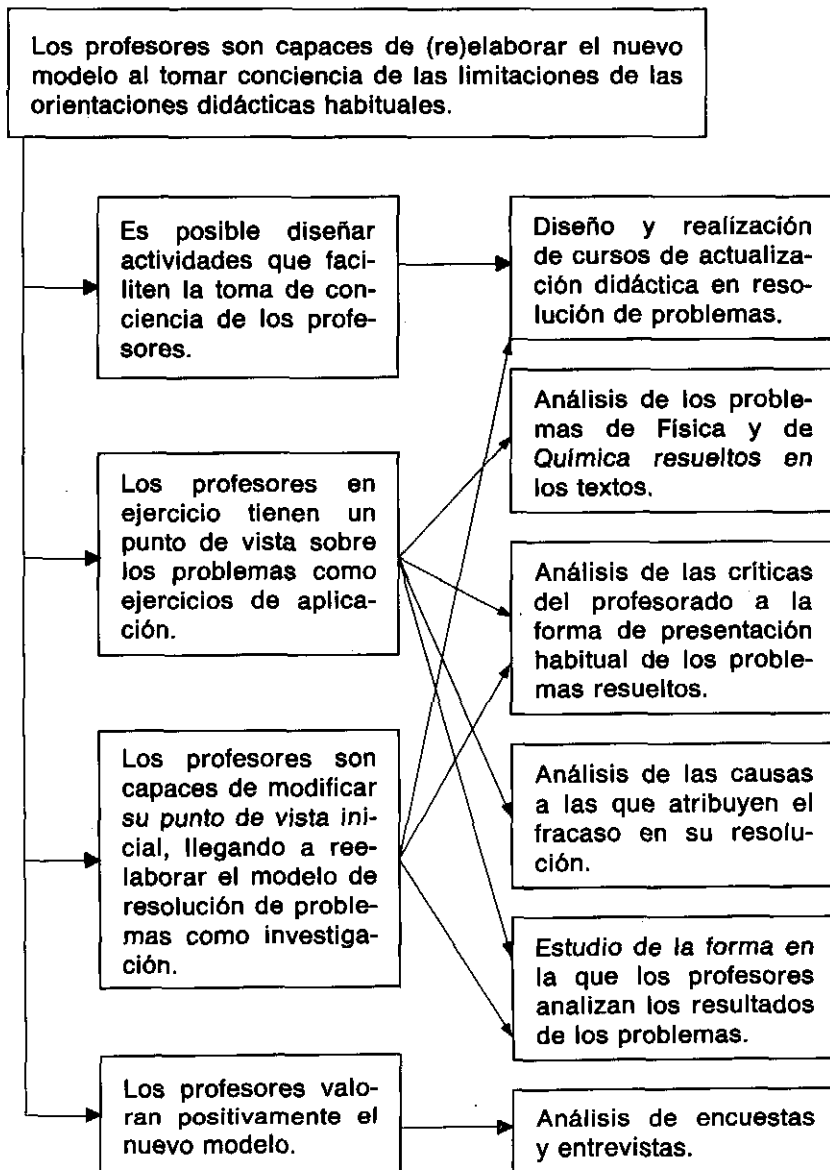
mento, que habían considerado sólo profesores en formación y sólo la resolución de problemas de Mecánica.

A este respecto se ha utilizado como base un programa-guía de actividades elaborado inicialmente por Gil (1987), con un diseño esencialmente constructivista, que intenta producir un cambio conceptual (Postner et al., 1982) y metodológico (Gil y Carrascosa, 1985) en los profesores asistentes a los cursos y que, en esencia, consiste en lo siguiente:

- Hacer explicitar a los profesores la metodología de resolución de problemas que utilizan y las ideas que tienen al respecto.
- Hacerles vivir los inconvenientes de la metodología que utilizan.
- Poner en cuestión los fundamentos de lo que para ellos supone la resolución de problemas, intentando que nada escape a la crítica. Así, la idea misma de problema, cómo enfocar la resolución de verdaderos problemas, etc.
- Hacerles elaborar un modelo alternativo de resolución de problemas más acorde con su propia naturaleza.
- Poner en práctica el modelo para constatar sus potencialidades y virtudes.

De forma similar al caso de los alumnos, hemos procedido a la observación y análisis del desarrollo propio de los cursos así como a la obtención de resultados cuantitativos sobre los cambios producidos en los profesores asistentes, mediante la realización de cuestionarios, encuestas y entrevistas (cuadro III).

En segundo lugar, hemos realizado el seguimiento de cuantos profesores asistentes a los cursos de actualización utilizaban después de forma total o parcial el modelo de resolución de problemas como investigación. Además, hemos emprendido un proceso de validación en las aulas con ocho profesores ajenos a esta investigación para ver más en detalle hasta dónde llega su eficacia en el proceso de generalización de su utilización por el profesorado y la valoración que recibe por parte de quienes lo utilizan regularmente.

CUADRO III: Desarrollo de la Segunda Hipótesis General.

Expondremos aquí los resultados que hemos obtenido, aunque para una explicación más detallada remitimos a trabajos anteriores (Gil y Ramírez, 1989; Ramírez, 1990).

Hemos de indicar que el seguimiento de los cursos muestra inequívocamente que los profesores son capaces de reelaborar el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación en sus líneas generales. Tanto en la conveniencia de modificar los enunciados tradicionales a situaciones más abiertas como en las propuestas de tratamiento que realizan, acordes con las orientaciones que propone nuestro modelo.

Por otra parte, no nos hemos encontrado en ningún caso con profesores que tuvieran dificultades para realizar la transformación de los enunciados habituales a situaciones problemáticas más abiertas y que, además, sus propuestas han sido siempre básicamente coincidentes con las nuestras.

También, y para comprobar hasta qué punto se ha producido cambio en las concepciones de los profesores asistentes a los cursos, antes y una vez finalizados, les hemos pedido a) que comentaran, de manera individual, la forma en la que los textos resuelven los problemas; b) que analizaran el resultado dado a un problema y c) que realizaran una valoración comparativa, sobre diversos aspectos relacionados con la resolución de problemas, entre el modelo que utilizaban antes y el nuevo modelo (re)elaborado por ellos.

Como se aprecia en la tabla 4, referente a las observaciones que realizan los profesores sobre la forma en la que se presentan los problemas resueltos en los libros de texto, se producen avances sobre todo en los aspectos más novedosos que aporta en modelo, como puede ser la consideración de lo cerrados que son los enunciados habituales o la conveniencia de la formulación de hipótesis que dirigen la estrategia y resolución.

Incluso, en los dos únicos casos en que las diferencias cuantitativas no son estadísticamente significativas, ítem 2 sobre las referencias a la realización de planteamiento cualitativo e ítem 5 sobre las referencias a la información teórica, se avanza. Pero más significativo es analizar cualitativamente el tipo de observaciones que realizan antes y después del curso. Antes son referencias a si ellos —los profesores— hubieran realizado gráficos o no, por ejemplo, en el planteamiento cualitativo o si hubieran utilizado esta ecuación de partida o la otra, respecto a la información teórica, es decir,

TABLA 4: Observaciones realizadas por el profesorado en activo sobre el modo en que se presentan los problemas resueltos.

	Antes del curso % (n)	Después del curso % (n)
1. Los enunciados contienen datos y/o son totalmente directivos	0,0 (-)	95,4 (3,1)
2. Se realiza, o no, planteamiento cualitativo	40,9 (7,4)	52,3 (7,5)
3. Se formulan hipótesis	0,0 (-)	65,9 (7,5)
4. Se aplica la estrategia antes de la resolución	6,8 (3,8)	47,7 (7,5)
5. Se hace referencia a la información teórica relevante	43,2 (7,5)	50,0 (7,5)
6. Se hace desarrollo literal	4,5 (3,1)	40,9 (7,4)
7. Se realiza el análisis de los resultados	31,8 (7,0)	75,0 (6,5)

simplemente hacen comentarios. Después, las observaciones son críticas a que no se ha realizado el planteamiento o que lo único que se ha hecho es considerar los datos del enunciado o a que se plasman las ecuaciones sin ningún tipo de referencia teórica a su dominio de aplicabilidad, por ejemplo.

Además, las ventajas potenciales que los profesores aprecian en el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación son muy grandes. En la tabla, 5, en la que aparecen las puntuaciones medias otorgadas al cuestionario de valoración por los 44 profesores de enseñanza media encuestados, resaltan las enormes diferencias entre ambas metodologías, donde se ve que las puntuaciones otorgadas a la nueva orientación casi doblan en todos los casos a las de la metodología que ellos consideran habitual.

El nuevo modelo, de acuerdo con la opinión generalizada de los participantes en los cursos, amplía el campo de objetivos didácticos a conseguir con la resolución de problemas. Ya no es sólo que pueda incrementar la tasa de éxitos en la resolución de problemas, sino que también puede contribuir al aprendizaje significativo de conceptos, al desarrollo del pensamiento divergente, a la introducción de hábitos de duda sistemática en los alumnos y también a crear y aumentar una actitud positiva de los estudiantes hacia la resolución de problemas, incluso los difíciles, etc.

TABLA 5: Valoración comparativa por el profesorado entre el modelo habitual y nuestro modelo de resolución de problemas como actividades de investigación.

Aspecto a Valorar	Modelo Habitual	Nuestro Modelo
Planteamiento cualitativo del problema. Prestar atención a los aspectos cualitativos de la situación antes de usar ecuaciones y datos	8,6 (0,9)	4,1 (2,1)
Formulación de hipótesis (Pensamiento divergente)	8,4 (1,2)	2,9 (1,9)
Elaboración de estrategias previas a la resolución (Pensamiento divergente)	7,9 (1,3)	3,8 (2,3)
Resolución a la luz de la estrategia (Pensamiento lógico)	7,7 (1,2)	4,8 (2,5)
Interpretación y contrastación de resultados (Introducción en los alumnos de hábitos de duda)	8,3 (1,2)	3,5 (2,1)
Aprendizaje significativo de los conceptos científicos fundamentales	7,5 (1,4)	4,5 (1,9)
Actitud positiva ante un problema que no se sabe hacer (Autoconfianza)	7,2 (1,6)	3,2 (1,9)
Actitud positiva hacia la ciencia y su aprendizaje	7,5 (1,6)	4,0 (2,0)
Detección y corrección de errores conceptuales	7,7 (1,2)	3,9 (2,1)
Motivación de los alumnos	7,9 (1,4)	4,2 (1,9)

La valoración positiva del modelo es condición necesaria para su validación e imprescindible para que los profesores se decidan a cambiar su práctica en el aula, pero puede no ser suficiente. El seguimiento de estos profesores, al cabo de un año de realizarse los cursos, para comprobar el grado de utilización del modelo de resolución de problemas como investigación en sus clases nos ha conducido a unos resultados positivos, aunque mejorables, sobre este tipo de cursos intensivos de corta duración.

Aunque ninguno de los profesores a los que hemos podido reclamar información al cabo de un año de realizados los cursos utilizaba el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación de forma sistemática, todos ellos tenían en cuenta en su actuación didáctica algunos de los aspectos que allí descubrie-

ron como fundamentales, como podía ser la importancia del planteamiento cualitativo, el diseño de la estrategia antes de la resolución o el análisis de los resultados. Favorablemente para nuestro modelo, todos ellos indican que si no lo utilizan de forma habitual en sus clases no es debido a que haya cambiado su valoración hacia él, que siguen considerándola positiva, sino que lo achacan a la influencia de múltiples factores externos que les impiden cambiar sus hábitos.

Desde esta perspectiva de las dificultades que impiden la utilización sistemática del nuevo modelo nos planteamos la necesidad del seguimiento y tutorización de los profesores que se animaran a llevar la nueva orientación al aula.

Esta nueva fase de la investigación se encuentra en marcha actualmente. A lo largo de este último curso 1989-90 hemos venido trabajando con dos grupos de profesores de enseñanza media en forma de seminarios permanentes en los que analizamos y diseñamos las actuaciones que van a realizar en sus clases.

Los resultados que hemos obtenido hasta ahora no son concluyentes y la investigación sigue adelante. Pero podemos afirmar que el seguimiento de estos profesores muestra que son capaces de introducir el nuevo modelo a sus alumnos, de forma similar a la que hemos utilizado para introducirlo a los profesores, de manera que sus alumnos son capaces de criticar las orientaciones tradicionales y reelaborar, también, el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación. Así mismo son capaces de elaborar materiales de resolución de problemas, previendo el desarrollo de las situaciones problemáticas y la forma de aprovechar toda la potencialidad de la resolución de problemas abiertos como investigación. Y además, su actitud es cada vez más positiva, si cabe, hacia esta nueva orientación didáctica.

Conclusiones

La cantidad, variedad y coherencia de todos los resultados obtenidos y presentados a lo largo de los diferentes apartados de este trabajo nos permiten afirmar que:

- El modelo de resolución de problemas como actividad de investigación es aplicable a todos los campos de la Física y la Química.
- Su práctica reiterada produce un verdadero cambio metodológico en los alumnos, acercando su actividad a las características del trabajo científico y modificando positivamente su actitud hacia la resolución de problemas.
- La reflexión descondicionada sobre la naturaleza de los problemas y lo que esto supone, produce también en los profesores un cambio actitudinal que les lleva a producir cambios metodológicos parciales respecto a la resolución de problemas, que se transforman en totales en situación de tutorización.

Creemos, pues, para finalizar, que el modelo de resolución de problemas como actividad de investigación enmarcado en el paradigma constructivista de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, constituye una herramienta fundamental para la renovación de la enseñanza de la Física y la Química y, en última instancia, para favorecer el aprendizaje significativo de los alumnos y alumnas y su familiarización con aspectos clave del trabajo científico.

Creemos asimismo, que se pueden llegar a superar las barreras entre las distintas actividades de la enseñanza de las ciencias –introducción de conceptos, trabajos prácticos y resolución de problemas de lápiz y papel– enfocándolas todas en una nueva orientación común de “aprendizaje como resolución de problemas” y que esta propuesta puede llegar a ser el camino más idóneo para conseguir que nuestros alumnos adquieran una visión más acorde de lo que es la ciencia y sus métodos, aprendizajes significativos y una actitud más favorable hacia la ciencia y su estudio.

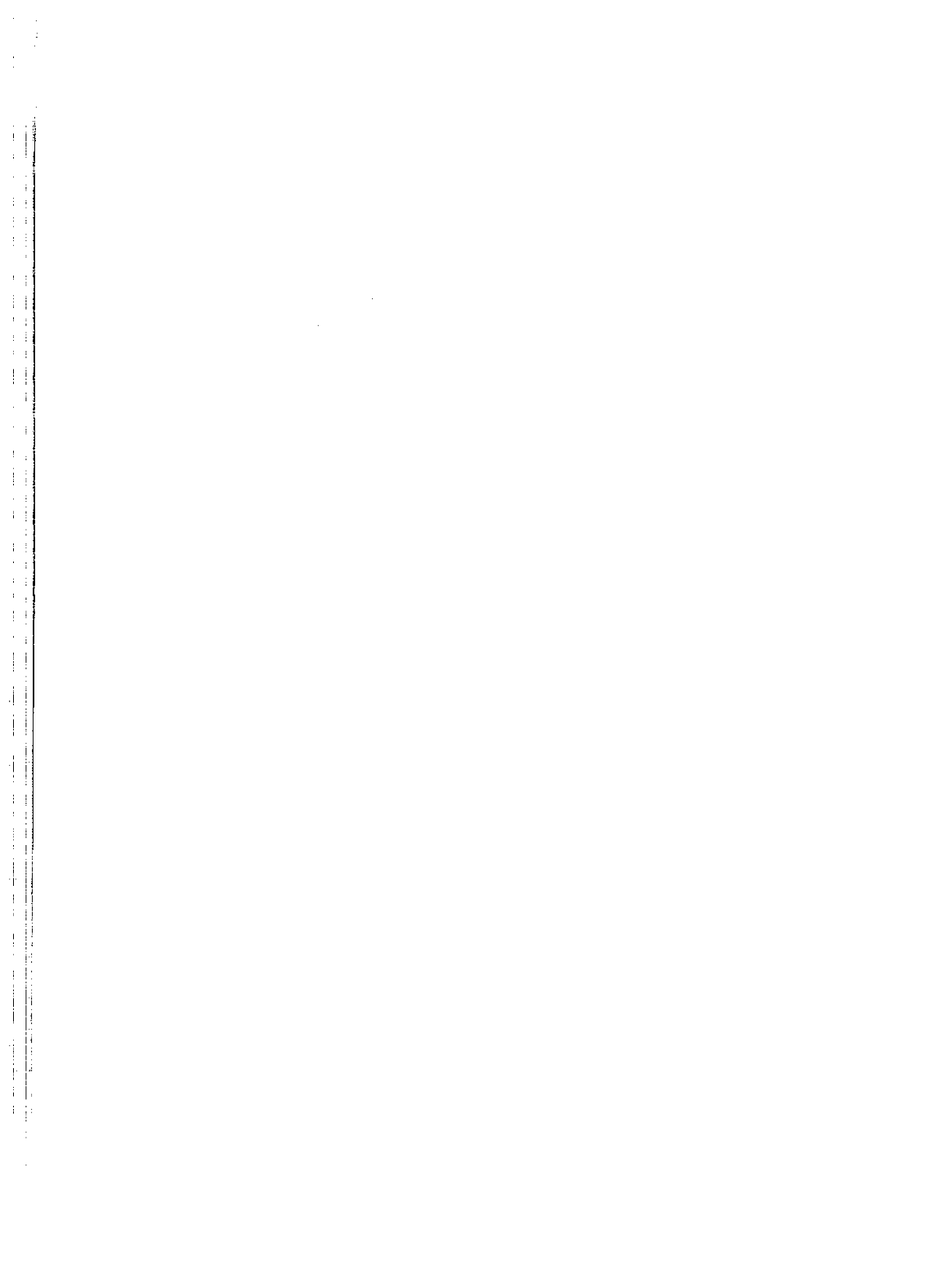
Referencias bibliográficas

- BIRCH, W. (1986): “Towards a model for problem-based learning”, *Studies in higher education*, 11 (51), pp. 73-83.
- BRISSIAUD, R. (1987): “Quel contrôle de la validité d'un énoncé de problème chez des élèves de cours élémentaire deuxième année”, *Rapports de recherches*, (12), pp. 61-88, Paris, INPR editors.

- CAILLOT, M. y DUMAS-CARRE, A. (1987), PROFHY: "Un enseignement d'une méthodologie de résolution de problèmes de Physique", dans *Résolution de problèmes en mathématiques et en physique. Rapports de recherches*, (12), pp. 199-244, Paris, INPR editors.
- CAMACHO, M. y GOOD, R. (1989): "Problem solving and chemical equilibrium: successful versus unsuccessful performance", *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (3), pp. 251-272.
- CARR, W. (1989): "¿Puede ser científica la investigación educativa?", *Investigación en la Escuela*, 7, pp. 37-47.
- COOK, Th. y REICHARDT, Ch. (1986): *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación educativa*, Morata, Madrid.
- CHI, M. T. H., GLASER, R. y REES, E. (1982): "Expertise in problem solving", in R. Sternberg editor *Advances in psychology of human intelligence*, 5 vol (1), pp. 7-75, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- DRIVER, R. (1986): "Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos", *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), pp. 3-15.
- DUMAS-CARRE, A. (1987): *La résolution de problèmes en Physique au Lycée*, Thèse d'état soutenue à l'Université Paris 7.
- FINEGOLD, M. y MASS, R. (1985): "Differences in the processes of solving physics problems between good physics problem solvers and poor physics problem solvers", *Technological Education*, 3, (1), pp. 59-67.
- GARRET, R. M. (1987): "Issues in science education: problem solving, creativity and originality", *International Journal of Science Education*, 9, (2), pp. 125-137.
- GARRET, R. M. (1989): "Problem-solving and cognitive style", *Research in Science & Technological Education*, 7, (1), pp. 27-44.
- GIL, D. (1986): "La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas", *Enseñanza de las Ciencias*, 4, pp. 111-121.
- GIL, D. (1987): "La didáctica de la resolución de problemas en cuestión", *Tercer Congreso de la Asociación Canaria para la Enseñanza de las Ciencias*.
- GIL, D. y CARRASCOSA, J. (1985): "Science learning as a conceptual and methodological change", *European Journal of Science Education*, 7 (3), pp. 231-236.
- GIL, D. y MARTINEZ-TORREGROSA, J. (1983): "A model for problem-solving in accordance with scientific methodology", *European Journal of Science Education*, 5 (4), pp. 447-455.
- GIL, D. y MARTINEZ-TORREGROSA, J. (1984): "Problem solving un Physics: a critical analysis", in *Research on Physics Education*, Paris, CNRS editors.

- GIL, D., MARTINEZ-TORREGROSA, J. y SENENT, F. (1988): "El fracaso en la resolución de problemas de Física: una investigación orientada por nuevos supuestos", *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2).
- GIL, D. y RAMIREZ, J. L. (1986): "La resolució de problemes d'electricitat: Anàlisi de la seva didàctica", *Segones Jornades de Recerca Educativa-Lleida*, Universidad Autónoma de Barcelona.
- GIL, D. y RAMIREZ, J. L. (1987): "Un modelo de resolución de problemas como investigación: su aplicabilidad en distintos campos de la Física", *Enseñanza de las Ciencias*, Tomo Extra II Congreso, pp. 207-208.
- GIL, D. y RAMIREZ, J. L. (1989): "Cambio metodológico en la resolución de problemas de lápiz y papel. Estudio experimental con profesores en ejercicio", *Enseñanza de las Ciencias*, núm. Extra III Congreso, Tomo I, pp. 205-206.
- GILBERT, G. L. (1980): "How do I get the answer?", *Journal of Chemical Education*, 57, pp. 79-81.
- GREENO, J. G. (1976): "Cognitive objectives of instruction: Theory of knowledge for solving problems and answering question", in *Cognition and instruction*, NJ, Willey and Sons editors.
- HASHWEH, M. Z. (1986): "Towards an explanation of conceptual change", *European Journal of Science Education*, 8 (3), pp. 229-249.
- JANSWEIJER, W., ELSHOUT, J. y WIELINGER, B. (1987): "Modeling the genuine beginner; on the multiplicity of learning to solve problems", *Early Conference Tubingen*, september 1987.
- KRULIK, S. y RUDNIK, K. (1980): "Problem solving in school mathematics", *National council of teachers of mathematics: Year Book*, Reston, Virginia.
- LARKIN, J. (1979): "Proccesing information for effective problem solving", *Engineering Education*, december 1979, pp. 285-288.
- LARKIN, J. (1981): "Enriching formal knowledge: A model for learning to solve textbook physics problems", in J. Anderson editor *Cognitive skills and their acquisition*, 311-334. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- LARKIN, J., McDERMOTT, J., SIMON D. P. y SIMON, H. A. (1980): "Expert and novice performance in solvin physics problems", *Science*, 208, pp. 1335-1342.
- LARKIN, J. y REIF, F. (1979): "Understanding and teaching problem-solving in physics", *European Journal of Science Education*, 1 (2), pp. 191-203.
- MARTINEZ-TORREGROSA, J. (1987): *La resolución de Problemas de Física como Investigación: Un instrumento de Cambio Metodológico*, Tesis doctoral, Universidad de Valencia.

- METTES, C. T. C. W., PILOT, A., ROOSINK, J. H. y KRAMERS-PALS, H. (1980): "Teaching and learning problem solving in science", Part I: A general strategy, *Journal of Chemical Education*, 57, pp. 882-885.
- METTES, C. T. C. W., PILOT, A., ROOSINK, J. H. y KRAMERS-PALS, H. (1981): "Teaching and learning problem solving in science", Part II: Learning Problem Solving in a thermodynamics course, *Journal of Chemical Education*, 58, pp. 51-55.
- NAZ, M. (1989): "Dimensional analysis: a Neo-Piagetian evaluation of M-demand of chemistry problems", *Research in Science & Technological Education*, 7 (2), pp. 153-170.
- POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. W. y GERTZOG, W. A. (1982): "Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change", *Science Education*, 66, pp. 211-227.
- PRENDERGAST, W. F. (1986): "Terminology of problem solving", *Problem Solving News Letter*, 8 (2), pp. 1-7.
- RAMIREZ, J. L. (1990): *La resolución de problemas de Física y de Química como investigación en la Enseñanza Media: Un instrumento de cambio metodológico*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- REIF, F. (1983): "Understanding and Teaching Problem Solving in Physics", in *Recherches en didactique*, pp. 3-53, Paris CNRS Editions.
- SELVARATNAMAN, M. (1983): "Students mistakes in problem solving", *Education in Chemistry*, julio, pp. 125-128.
- SERRAMONA, J. (1980): *Investigación y estadística aplicada a la investigación*, Barcelona, CEAC.
- TURNER, J. C. (1979): *Matemática moderna aplicada. Probabilidades, estadística e investigación operativa*, Madrid: Alianza Universidad.
- VIENNOT, L. (1989): "La didáctica en la enseñanza superior ¿para qué?", *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), pp. 3-13.
- VAN DALEN, D. B. y MEYER, W. J. (1981): *Manual de técnica de la investigación educacional*, Barcelona, Paidós.
- VAN WEEREN, J. H. P., KRAMERS-PALS, H. y ROOSINK, H. J. (1982): "Teaching problem-solving in physics: A course in electromagnetism", *Am. J. Phys.*, 50 (8), pp. 725-732.
- WELKOWITZ, J., EWEN, R. y COHEN, J. (1981): *Estadística aplicada a las ciencias de la educación*, Madrid, Santillana.
- WILSON, J. M. (1977): "Practical work in physics in Scottish schools", *School Science Review*, 58 (205), pp. 783-789.
- YAGER, R. E. y PENIK, J. E. (1983): "Analysis of the current problems with school science in the USA", *Eur. J. of Sci. Educ.*, 5, pp. 459-463.



LOS ESQUEMAS CONCEPTUALES SOBRE LA SELECCION NATURAL: ANALISIS Y PROPUESTAS PARA UN CAMBIO CONCEPTUAL

(Segundo premio de Tesis)¹

M^a Pilar Jiménez Aleixandre

Introducción

El objeto de esta investigación es el análisis del aprendizaje y la enseñanza de la Selección Natural.

El primer capítulo de la tesis se destina a una revisión de la línea de estudio en la que se inserta el trabajo, tanto más necesaria, al ser ésta la primera tesis sobre Didáctica de la Biología defendida en la Universidad Complutense. En el segundo se revisan algunos momentos clave en la transformación de las ideas sobre herencia y evolución en la Historia de la Ciencia.

Con el capítulo tercero, destinado a exponer el diseño y la metodología de la investigación, se aborda propiamente el problema del aprendizaje de la Selección Natural, y en los capítulos 4, 5 y 6 se resumen los resultados de la investigación sobre las ideas de

1 Compartido.

las y los estudiantes, tanto en cuanto a la influencia de la instrucción, como en lo referente a la estructura de sus esquemas conceptuales.

En el capítulo séptimo se analiza la forma en que se enseña la Selección Natural, tanto por parte de los textos, como del profesorado, y en el octavo se proponen unos materiales y estrategias para lograr el cambio conceptual, discutiendo los resultados de un estudio de aula llevado a cabo con dichos materiales y estrategias. Por último se dedica el capítulo 9 a las conclusiones.

El trabajo se inserta en la línea de investigación sobre la persistencia de las ideas alternativas en las y los estudiantes de Ciencias —en otras palabras, sobre la utilización de modelos interpretativos de los fenómenos naturales distintos de los modelos aceptados por la comunidad científica— y sobre las estrategias instruccionales que pueden favorecer el cambio conceptual, en la perspectiva que contempla el aprendizaje como una reconstrucción de los conocimientos por parte de la persona que aprende.

1. Problemas planteados e hipótesis a comprobar

El análisis del aprendizaje y la enseñanza de la Selección Natural se ha realizado abordando tres dimensiones complementarias:

1. En primer lugar, las *ideas e interpretaciones* de los estudiantes sobre el cambio en los seres vivos. El estudio se ha centrado en la Enseñanza Secundaria, aunque, a efectos de comparación se analizan también las ideas de estudiantes universitarios de Biología. Hemos formulado este problema en los siguientes términos:

Las explicaciones de los estudiantes al origen de las especies y al cambio en los seres vivos, ¿se corresponden con las aceptadas por la comunidad científica y enseñadas en la escuela o no se corresponden?

2. En segundo lugar, la *persistencia* —o el cambio— de estas ideas al término de la Enseñanza Secundaria, en relación con la metodología empleada en la *enseñanza* de la Selec-

ción Natural, tanto en los libros de texto como por parte del profesorado; problema que hemos formulado así:

¿La enseñanza de la Biología practicada actualmente modifica estas ideas cuando no se corresponden con las aceptadas o no las modifica?

3. En tercer lugar, la posibilidad de *diseñar materiales y estrategias* que, partiendo de las ideas de los estudiantes, promuevan un cambio en éstas hacia otras que se correspondan con las de la "ciencia escolar", es decir,

¿Es posible lograr un cambio conceptual, es decir, cambiar las ideas previas por otras que se correspondan con las aceptadas mediante unas estrategias docentes determinadas?

HIPOTESIS A COMPROBAR

Nuestras hipótesis de partida sobre estos problemas –basadas en resultados de otras investigaciones anteriores, así como en nuestras propias observaciones empíricas– eran las siguientes:

1. Una gran proporción de estudiantes mantienen ideas, que constituyen esquemas conceptuales alternativos, sobre la evolución por selección natural distintas del modelo darwinista.

Puesto que en el modelo teórico en el que se inserta nuestro trabajo, aprendizaje y enseñanza están estrechamente relacionados, esta hipótesis sobre el aprendizaje se complementa con otra relativa a la enseñanza.

2. *La enseñanza de la Biología practicada actualmente no modifica sustancialmente estas ideas, ni las tiene en cuenta.*

Para evidenciar esta relación entre metodología de enseñanza y problemas de aprendizaje, es necesario mostrar que con otro tipo de enseñanza sí se produce el cambio conceptual, como supone la tercera hipótesis.

3. El empleo de estrategias docentes que tienen en cuenta las ideas de los alumnos y alumnas puede lograr un cam-

bio conceptual, en cuanto a la adopción de la perspectiva acorde con la "ciencia escolar".

En otras palabras, los *objetivos* de esta investigación son: 1) el análisis de los modelos interpretativos acerca del cambio biológico por parte de las y los estudiantes, a partir de la Enseñanza Secundaria; 2) el análisis de la eficiencia —o el fracaso— de la metodología empleada en clase en la transformación de estos modelos; y 3) la exploración de nuevos materiales instruccionales y estrategias que sean eficaces en la consecución del cambio conceptual.

2. Metodología empleada

En un estudio en el que se abordan un conjunto de factores variados, los datos requeridos son de diferentes tipos, y también hay una cierta diversificación de la metodología, en la que se combinan enfoques cuantitativos con otros cualitativos. En cada apartado se detallan los aspectos metodológicos empleados, de los cuales se da aquí una panorámica global.

DATOS REQUERIDOS

Respecto al primer problema —las ideas de las y los estudiantes sobre la evolución por selección natural— los datos requeridos son respuestas dadas por los estudiantes a cuestiones sobre la evolución por selección natural.

Respecto al segundo problema planteado —la forma como se enseña el tema habitualmente y los resultados que se logran— los datos requeridos son, por un lado los resultantes de la comparación entre las respuestas de estudiantes en diferentes tramos del sistema escolar, y por otro los procedentes del análisis de contenido de materiales instruccionales, y de pruebas pasadas a profesores.

Respecto al tercer problema planteado —la posibilidad de lograr un cambio conceptual— los datos requeridos proceden de comparar las ideas antes y después de la instrucción, de grupos que hayan recibido tratamientos diferentes.

POBLACIONES Y MATERIALES INVESTIGADOS

La población objeto del estudio son las alumnas y los alumnos de Enseñanza Secundaria (en la actualidad, es decir, de 14 a 18 años de edad) que cursan BUP y COU. Puesto que en los programas actuales (Plan de 1974) la evolución figura en las Ciencias Naturales de 1º de BUP y en la Biología de COU, éstos son los cursos de los que hemos tomado muestras.

En el estudio también se realizan pruebas a estudiantes universitarios que cursan la licenciatura de Biología, e incluso a licenciados. El objeto de estas pruebas es fundamentalmente de carácter comparativo con la población de Secundaria investigada, en relación al segundo problema.

En la investigación se combina el muestreo estratificado, como el descrito en el capítulo 4º entre la población escolar de 1º de BUP en Vigo, con muestras más pequeñas, y el estudio de un caso en el capítulo 8º del estudio.

En cuanto al profesorado la población objeto de estudio está constituida por los profesores de Ciencias Naturales en ejercicio, y por los profesores de Secundaria en formación (licenciados en Biología que se encuentran realizando el CAP).

Los materiales instruccionales investigados son los libros de texto, tanto por constituir los materiales más empleados, como por ser de carácter más estandarizado que otros materiales utilizados en la enseñanza. La muestra comprende la totalidad de los textos de Ciencias de 1º de BUP y de Biología de COU utilizados en la ciudad de Vigo en el curso en que se realizó el muestreo (1985-1986), más algunos utilizados en Santiago, y los textos de las mismas editoriales aparecidos entre 1986 y 1989, y se corresponden con los textos más utilizados en toda España en esos niveles.

TECNICAS EMPLEADAS

En cuanto a los problemas primero y la parte del segundo que se refiere al estudio transversal de las interpretaciones de los estudiantes, los *instrumentos de diagnosis* empleados son problemas de respuesta abierta, que se han preferido a los de múltiple elec-

ción, por entender que suministran mayor información, y pese a las dificultades que plantea la categorización de las respuestas.

En la tabla 1 aparecen algunos de los problemas utilizados:

TABLA 1.

<p>(Del diario "El País") <i>"Un 15% o un 20% de escolares sufre ataques de piojos entre otoño y Semana Santa. No se conocen con exactitud las causas de las recientes epidemias, ya que la higiene ha mejorado, pero todo parece indicar que el DDT y los otros insecticidas ya no les hacen efecto a los piojos."</i></p>	<p>¿Cómo explicas que los insecticidas hace años le hicieran efecto a los piojos y ahora no?</p>
<p><i>Una mutación poco frecuente en la bacteria Escherichia coli causa resistencia a la estreptomycinina. Si se cultiva Escherichia coli en un medio con estreptomycinina, se observa un gran aumento en el número de bacterias resistentes.</i></p>	<p>¿Cambia la estreptomycinina la tasa de mutación? ¿Cómo explicar estos hechos?</p>
<p><i>A principios de siglo un naturalista realizó un experimento consistente en cortar, durante varias generaciones, la cola a unos ratones y ver cómo aparecía la descendencia.</i></p>	<p>a) ¿Qué crees que sucedería al cabo de 20 generaciones? ¿Nacerían con cola o sin cola? Explicalo. b) ¿Influiría algo en el resultado el que se entrenase a una lechuza para que cazase a los ratones por la cola, de forma que los que carecían de cola no fuesen atrapados? Explicalo</p>

Puesto que el conocimiento que se pretendía evaluar es el *procedimental*, es decir, la capacidad de los estudiantes para interpretar nuevas situaciones de acuerdo con los conocimientos adquiridos, se plantearon situaciones de cambio alejadas de los ejemplos de los textos, en las que no aparecían los términos "evolución", ni "selección natural" o "adaptación" para evitar definiciones aprendidas de forma mecánica.

Para la categorización de las respuestas se han establecido *categorías nominales*, teniendo en cuenta los criterios de exhaustividad y exclusividad. En la memoria de la tesis (capítulos 4º y 5º) se consigna

detalladamente en qué condiciones se ha asignado cada respuesta a una categoría, y aparecen ejemplos de respuestas incluidas en cada una.

Se comparan los porcentajes de respuestas en las diferentes categorías, dentro de un nivel educativo, y transversalmente. En este segundo caso se aplican parámetros para evaluar la significatividad estadística de las diferencias.

Otra dimensión del análisis es el estudio de la consistencia intraindividual, para lo cual se han elaborado *tablas de contingencia*.

Por último, en lo referente a las ideas de los estudiantes, un análisis de tipo más cualitativo es el establecimiento de un modelo sobre la estructura de los esquemas conceptuales darwinista y lamarckista (capítulo 6°), para lo cual se han sistematizado las concepciones de los estudiantes en ambos casos y las relaciones entre las mismas, representándolas en forma de *mapas conceptuales*.

En cuanto a la parte del segundo problema que se refiere a los docentes, se han combinado pruebas similares a las pasadas a los estudiantes, con otras específicas para evaluar su capacidad de diagnosticar las ideas de los mismos. Para el análisis de contenido de los libros de texto hemos elaborado plantillas de análisis, dada la especificidad del tema.

En cuanto al tercer problema, se han utilizado pretest y posttest en forma de pruebas de papel y lápiz empleadas con los grupos experimental y de control.

A continuación se resumen los resultados y conclusiones de cada uno de los problemas estudiados, tratando por separado: las ideas de los estudiantes al inicio de la Enseñanza Secundaria (capítulo 4°), la comparación de estas ideas con las existentes después de la instrucción (capítulo 5°), la consistencia individual y la estructura de los esquemas (capítulo 6°), las pruebas a profesores y el análisis de textos (capítulo 7°) y las estrategias para el cambio conceptual (capítulo 8°).

3. Ideas de los estudiantes al inicio de la secundaria

En cuanto al primer problema, las ideas de los estudiantes al inicio de la Secundaria, los datos analizados son respuestas de ca-

rácter abierto a cuestiones sobre el origen de las especies y el cambio en los seres vivos planteadas a estudiantes de 1º de BUP.

Esta prueba fue pasada a una muestra estratificada de 380 alumnos en la ciudad de Vigo. Los resultados, como puede observarse en los gráficos 1 y 2, muestran que:

Una mayoría de estudiantes al comenzar la Enseñanza Secundaria explican el cambio en los seres vivos por mecanismos distintos del darwinista adoptado por la comunidad científica y enseñado en la escuela.

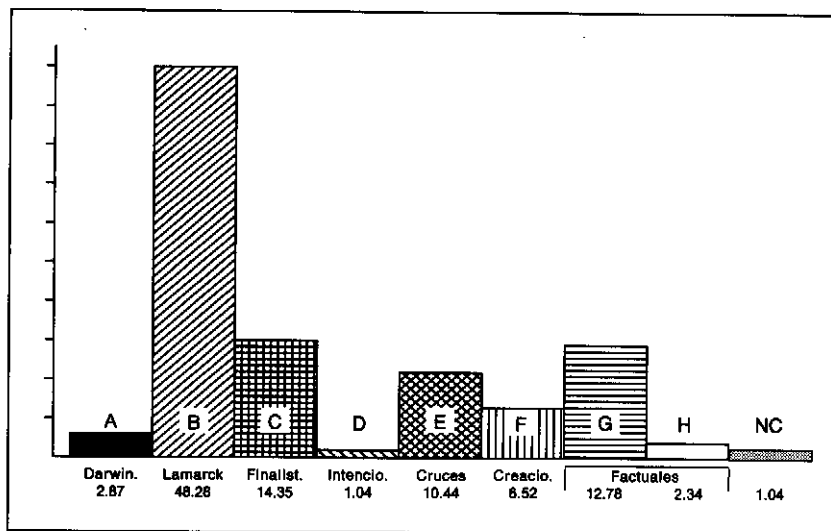
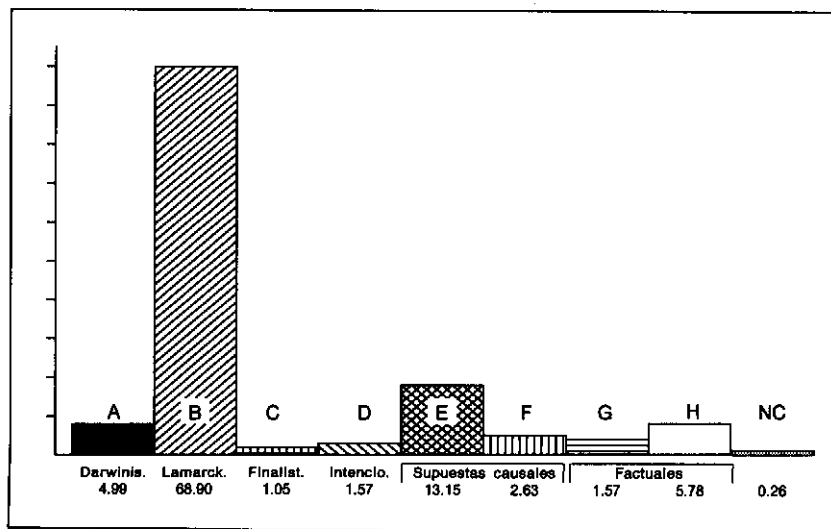
Así, en la muestra estudiada las respuestas categorizadas como darwinistas —que explican, por ejemplo, la falta de efecto de los insecticidas por supervivencia diferencial de los resistentes, hasta llegar a constituir la mayoría de la población— no pasan del 5%.

La mayoría (cerca del 50% en la cuestión sobre el origen de las especies, y más de 2/3 en la del cambio en los insectos que figura en la tabla 1) son interpretaciones lamarckistas en las que la idea de cambios individuales en los organismos como respuesta a condiciones del medio, expresada en términos como “se acostumbra”, juega un papel esencial y en las que se constata una confusión entre “estar adaptado” como resultado de la supervivencia diferencial, y “adaptarse” como proceso activo en que el individuo adquiere modificaciones ventajosas y transmisibles a la descendencia.

También aparecen explicaciones finalistas que atribuyen la diversidad de las especies a la necesidad de que existan todos los eslabones de las cadenas alimentarias.

Nuestra hipótesis se ve reforzada por el hecho de que las respuestas lamarckistas son las más numerosas, no sólo en el conjunto de la muestra, sino también en *todos y cada uno* de los 13 grupos, no habiendo tampoco diferencias entre los 2 subgrupos (centros públicos y privados) de la muestra en este aspecto.

Otros aspectos destacables de las respuestas es que, en cuanto a la explicación de la diversidad, parece que la mayoría de los estudiantes entiende que las especies actuales no son las mismas que las existentes en los primeros tiempos de la vida en la Tierra, aunque un pequeño número menciona la aparición o creación separada de especies, idea también implícita en la interpretación de la diversidad como debida al *cruce* entre especies distintas, lo que

GRAFICO 1: Porcentaje para origen de las especies en primero de BUP.**GRAFICO 2: Porcentaje para "selección natural pijo" en primero de BUP.**

revela problemas con el *concepto de especie* como unidad reproductiva.

En un cierto número de respuestas se observa la *coexistencia* de la idea darwinista de supervivencia diferencial con la lamarckista de que los organismos "se acostumbran", mostrando que para los estudiantes ambas explicaciones no resultan *incompatibles*.

Todo esto muestra que los estudiantes de distintos centros presentan ideas similares entre sí y a las descritas en otros países, por ejemplo por Deadman y Brumby.

Es decir, no se trata de ideas aisladas de algunos estudiantes, sino de una interpretación muy extendida.

Otro aspecto a tener en cuenta es que estas ideas alternativas más frecuentes presentan cierto paralelismo con las mantenidas por científicos anteriores a Darwin: lamarckistas, finalistas y antropocéntricas.

En resumen, del análisis de estas repuestas parece deducirse que los adolescentes al comienzo de la Enseñanza Secundaria explican el cambio en los seres vivos mediante ideas alternativas a las aceptadas por la comunidad científica.

El siguiente problema planteado es si estas ideas alternativas cambian por acción de la instrucción, para lo cual hemos analizado tanto el *aprendizaje* de los estudiantes como la *enseñanza* de la Selección Natural.

4. Acción de la instrucción

En cuanto al aprendizaje se han comparado las respuestas ya mencionadas de los estudiantes de 1º de BUP, con respuestas de estudiantes de Biología de COU (incluyendo Selectividad) y de universitarios de 2º de Biológicas —lo que eleva el total de la muestra a 773— a tres cuestiones. Estas son las que aparecen en la tabla 1 una de las cuales había sido contestada también por los alumnos de 1º de BUP.

Los resultados de la comparación aparecen en los gráficos 3, 4 y 5 y muestran que los estudiantes de COU y los de Ciencias Biológicas siguen dando explicaciones alternativas a problemas de Selección Natural. En concreto, las *categorías* de respuesta son si-

GRAFICO 3: Comparación entre 1° de BUP, COU y 2° de Biológicas para "SeINat Piojos".

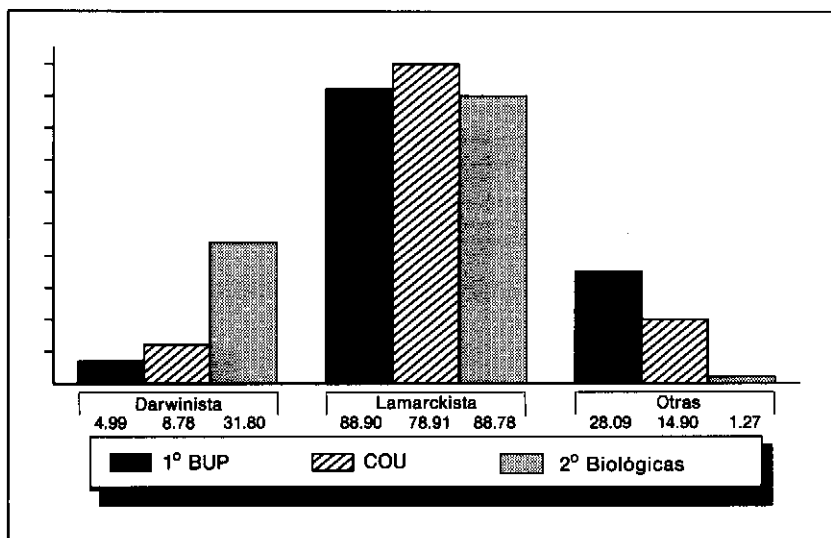


GRAFICO 4: Comparación entre COU, selectividad y 2° de Biológicas para "SeINat Bacterias".

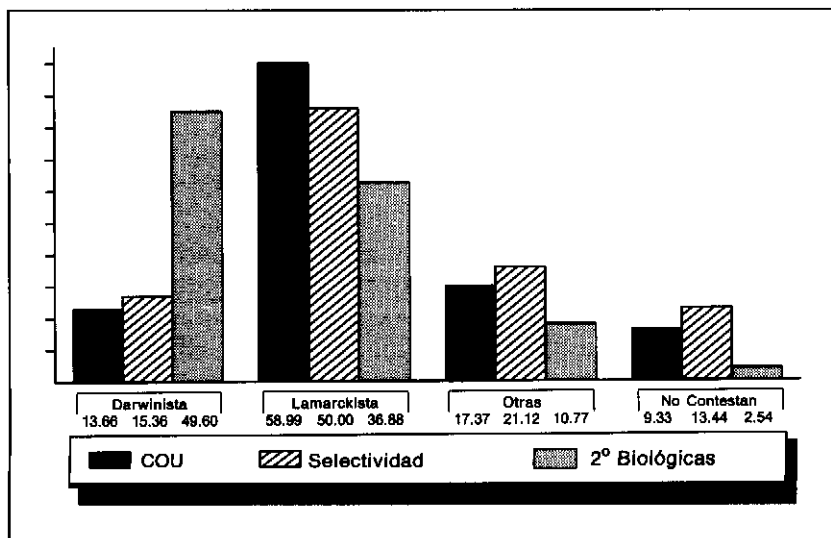
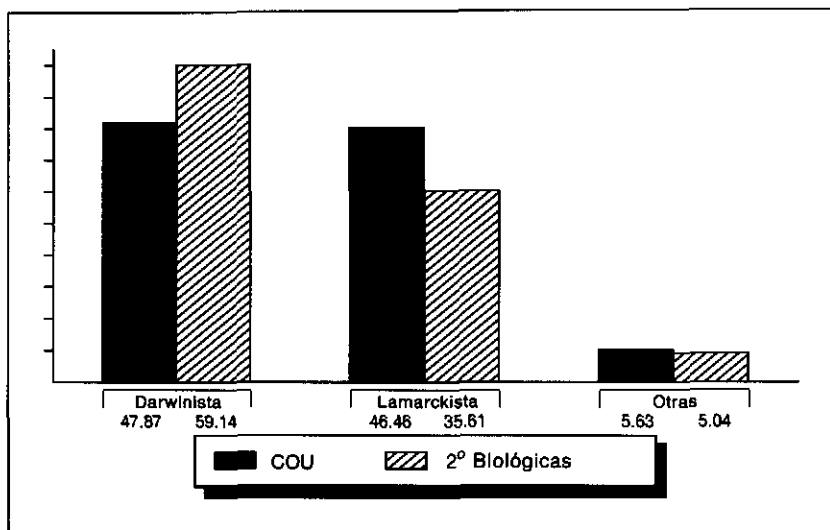


GRAFICO 5: Comparación entre COU y 2º de Biológicas para "SeINat Ratones".



milares en todos los niveles y las proporciones de las ideas alternativas más frecuentes, lamarckistas, son elevadas en todos ellos —llegando a 2/3 o más en la cuestión de los insectos—. La diferencia entre 1º y COU (en la cuestión en que se puede realizar la comparación) es poco significativa, siendo mayor entre los estudiantes universitarios y los de Secundaria.

En conjunto las diferencias entre distintos niveles parecen reflejar más un aumento general de los conocimientos de Biología que unas ideas más correctas sobre evolución, ya que con la instrucción no sólo son las ideas darwinistas las que se presentan en forma más estructurada y coherente, sino que también sucede lo mismo con las *lamarckistas* (que se argumentan en base a razones “genéticas” de herencia de caracteres adquiridos). Esto es muestra, en nuestra opinión, de un *aprendizaje no significativo* que refuerza las ideas alternativas existentes, adquiriendo éstas un estatus pretendidamente más “científico” que dificulta su transformación.

Subsiste además la coexistencia en una misma respuesta de las interpretaciones darwinista y lamarckista, por ejemplo de que

los caracteres adquiridos no se heredan con la justificación de que si un órgano o miembro no es útil puede desaparecer.

En resumen parece que la instrucción en secundaria ha sido *poco efectiva* en cambiar las ideas de los estudiantes, al menos en cuanto al conocimiento procedimental, que puede ser transferido a situaciones diferentes de las empleadas en la instrucción; es decir, que estas "ideas alternativas" siguen siendo la forma en que un buen número de estudiantes al terminar el COU y en los primeros cursos de Biológicas interpretan el cambio biológico.

El hecho de tomar las muestras sólo entre los estudiantes que se están especializando en la disciplina da más fuerza a nuestra hipótesis, y, por otra parte, parece contradecir la interpretación que algunos autores como Lawson hacen de las ideas alternativas, como manifestaciones de escaso desarrollo del pensamiento formal. Por el contrario, parece que podemos hablar de dificultades en el desarrollo cognitivo ligado a campos disciplinares concretos.

5. Estructura de los esquemas y consistencia intraindividual

Otro aspecto de estos datos que hemos analizado es la consistencia mostrada por cada persona al responder a lo que son (desde el punto de vista de la ciencia, y del profesor o profesora) formas distintas de una misma cuestión. Esta perspectiva resulta relevante a la hora de debatir si se trata de ideas inconexas o si —como mantiene nuestra hipótesis— podemos hablar de *esquemas conceptuales* —de verdaderas "teorías" que los estudiantes construyen para interpretar la realidad—.

En nuestra opinión los resultados confirman la hipótesis ya que *las mismas categorías de respuesta aparecen tanto en diferentes personas y en los tres niveles educativos estudiados, como en los distintos contextos en que se han situado las cuestiones.*

En cuanto a la dificultad relativa, es decir, el comportamiento como grupo, aunque los problemas ponen en juego las mismas concepciones biológicas, no son percibidos como la misma situación por los estudiantes, que tuvieron más dificultad para resolver según el modelo darwinista el problema de los insecticidas en to-

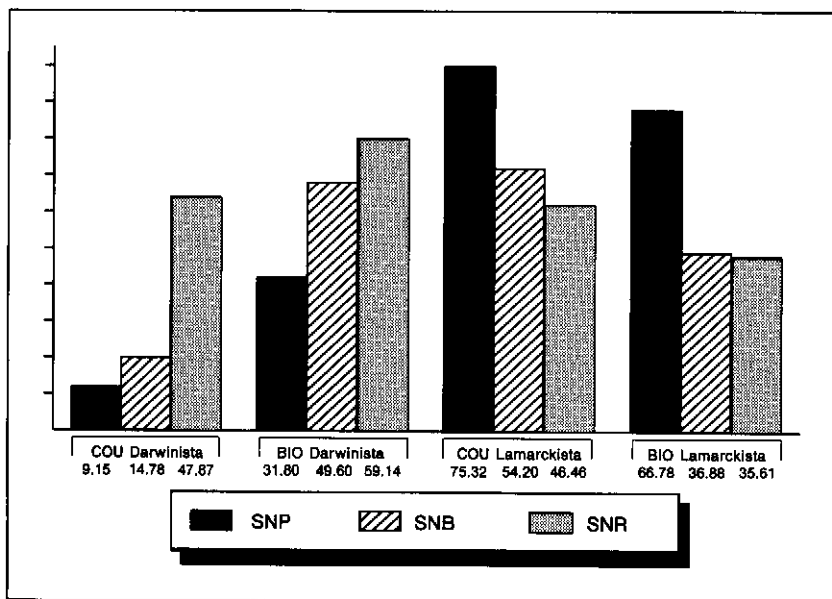
dos los grupos y niveles, como se refleja en el gráfico 6, ya que en este problema (representado como SNP) es en el que aparecen menos respuestas darwinistas y más lamarckistas. Esto evidencia una incapacidad para reconocer pautas comunes entre fenómenos biológicos, lo que dificulta la aplicación de los conocimientos científicos a la resolución de problemas nuevos.

Además, como muestran las tablas de contingencia, existe un cierto grado de consistencia intraindividual entre respuestas en distintos contextos, aunque también hay un buen número de estudiantes —especialmente en secundaria— que utilizan distintas ideas según los contextos.

En conjunto entendemos que se puede hablar de *esquemas conceptuales*, ya que:

- son un conjunto coherente de ideas relacionadas entre sí,
- este conjunto se emplea para interpretar un problema o situación.

GRAFICO 6: Comparación de resultados en las tres cuestiones.



Hemos identificado dos de estos esquemas conceptuales, DARWINISTA (gráfico 7) y LAMARCKISTA (gráfico 8) que hemos representado en forma de mapas conceptuales.

En la estructura de estos esquemas de conocimiento las ideas sobre evolución están estrechamente relacionadas con las ideas sobre genética, tanto en el esquema darwinista como en el lamarckista. Así:

- Aparecen más ideas alternativas lamarckistas en estudiantes con menores conocimientos de genética.
- Se recurre a la herencia como mecanismo explicativo, en la argumentación de las respuestas en ambos casos.

También hemos identificado en cada esquema las concepciones que resultan centrales, que constituyen el núcleo conceptual. Por ejemplo, en el darwinista: variabilidad, número excesivo de descendientes y supervivencia diferencial. La diferencia clave entre ambos esquemas es la sustitución de la idea de la *supervivencia diferencial (darwinista)* por la de *cambios individuales* adaptativos y hereditarios (lamarckista). Entendemos que estas concepciones son centrales no sólo desde el punto de vista lógico, sino también psicológico, ya que de ellas dependen las otras.

Por último, en cuanto al análisis de las ideas, *las diferencias entre la ciencia escolar y las ideas alternativas son más acusadas en cuanto al conocimiento procedimental que en cuanto al declarativo*, así:

- En las respuestas que utilizan concepciones alternativas aparecen términos y conceptos relacionados con la evolución.
- Las dificultades se evidencian en la transferencia de los conocimientos a situaciones nuevas.

Hemos analizado en esta parte del trabajo la acción de la *instrucción* desde el punto de vista de su eficacia (o la falta de ella) para promover un aprendizaje significativo. De forma complementaria es necesario analizar la instrucción desde el punto de vista del profesorado y de los libros de texto.

GRAFICO 7: Mapa conceptual darwinista.

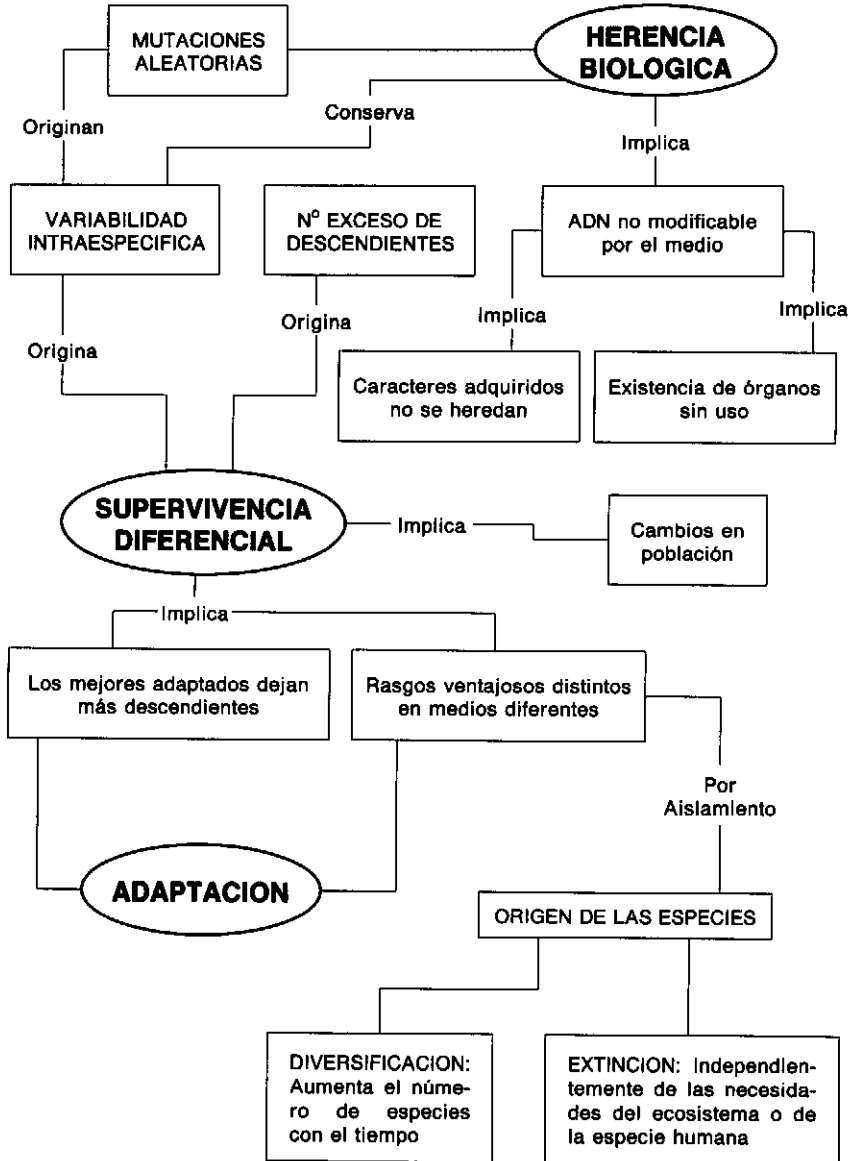
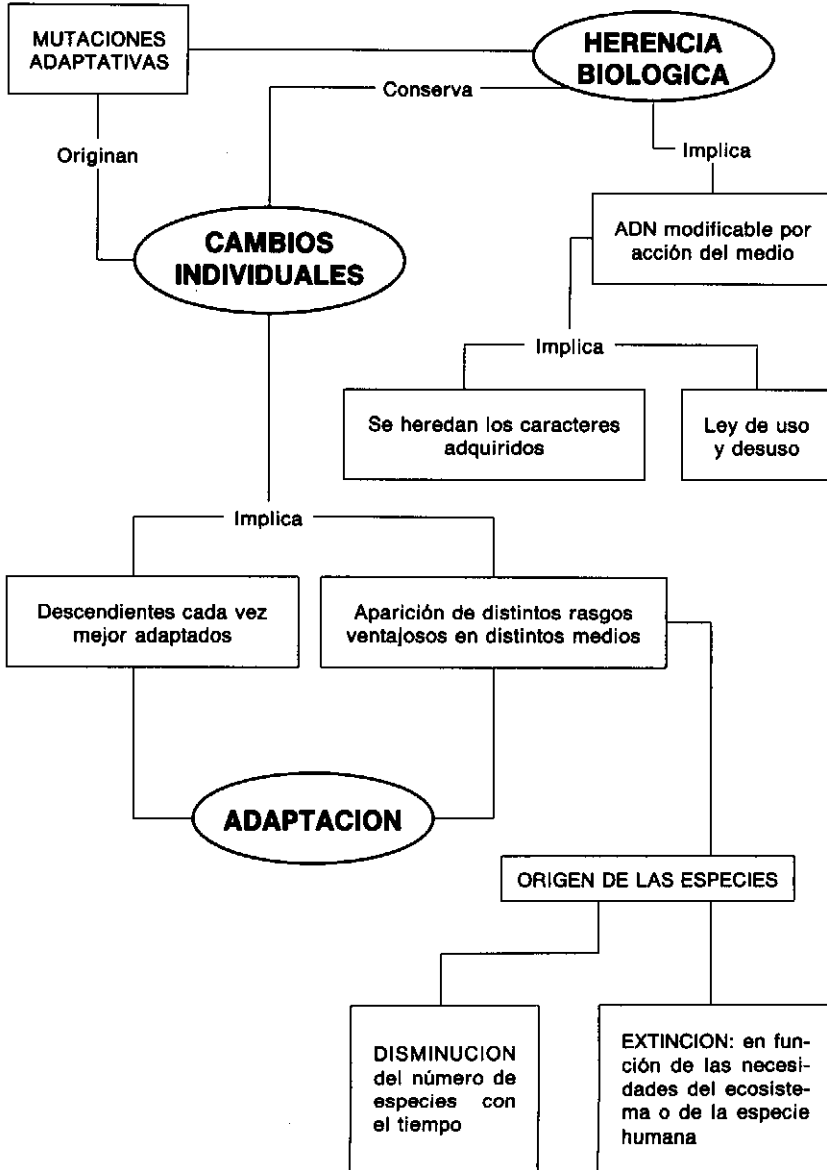


GRAFICO 8: Mapa conceptual Lamarckista.



6. Análisis de textos y pruebas a profesores

En cuanto a este aspecto del 2º problema, los datos proceden del análisis de los textos de BUP y COU y de pruebas pasadas a profesores. En los textos se han analizado, utilizando la plantilla que aparece en la página 24, estas dimensiones:

- *Atención a las ideas alternativas en la presentación de la evolución*
 - * actividades para explorar las ideas de los estudiantes
 - * actividades para ponerlas en cuestión
 - * actividades para favorecer la aplicación de las nuevas ideas en distintos contextos
 - * referencia a las ideas lamarckistas como actuales
- *Atención al probabilismo en la herencia*
 - * enunciados probabilistas o deterministas
 - * papel del azar
- *Variación intraespecífica y su base hereditaria*

Con los siguientes resultados:

Los libros de texto no tienen en cuenta las ideas alternativas en la presentación de la evolución y la selección natural así, ninguno plantea actividades para explorar las ideas de los estudiantes, sólo dos para cuestionarlas o de aplicación, y ninguno se refiere al lamarckismo como ideas actuales. De igual forma, los textos no prestan atención a los aspectos probabilísticos de la herencia, cayendo en el determinismo. Los textos no prestan atención a la variación intraespecífica y su base hereditaria.

En cuanto a los profesores se ha analizado:

- Su *capacidad de diagnosis* de ideas alternativas.
- La planificación —o falta de ella— de *estrategias* para su modificación.
- El empleo como criterio, para juzgar textos, de la atención a las ideas alternativas y la planificación de actividades para modificarlas.

PLANTILLA DE ANALISIS PARA TEXTOS

Texto		Editorial		Año	
1.	Presentación conocimientos:	a1 problema explícito	a2 problema implícito	b no aparece	
2.	Sel. Nat.	2.1. Variación intraespecífica:	a1 aparece y ejemplos	a2 mención	b no aparece
		2.2. N° alto descendientes:	a1 aparece y ejemplos	a2 mención	b no aparece
		2.3. <i>Superv. diferencial</i> :	a1 aparece y ejemplos	a2 mención	b no aparece
3.1.	Adaptación como rasgos preexist.:	a1 Vs "se adapta" + ej.	a2 mención	b no aparece	
3.2.	Evol. como cambio en poblaciones:	a1 Vs camb. indiv. + ej.	a2 mención	b no aparece	
3.3.	Evol. y escala de tiempo:	a1 Vs vida indiv. + ej.	a2 mención	b no aparece	
3.4.	Interpretación divergencia sp:	a1 Vs "clima" + ej.	a2 mención	b no aparece	
3.5.	Interpretación cambio sp:	a1 Vs extinc. + ej.	a2 mención	b no aparece	
4.1.	Ideas lamarckistas actualmente:	a1 ideas + ejemplos	a2 "dogma"	b1 Lamarck b2 no	
4.2.	Actividades	4.2.1. Explorar ideas	a1 propues. + ejemplos	a2 propuesta	b no
		4.2.2. Cuestionar id. lam.	a1 aplic. otro contexto	a2 preg. general	b no
		4.2.3. Probar ideas darw.	a1 aplic. otro contexto	a2 preg. general	b no
5.	Lugar tema en el libro:	a1 junto genética	a2 n°... de...	b1 separado b2 último	
6.	Clichés: menciona leyes... pruebas...				
7.	Status:	a1 lugar central en Biol.	a2 evol indudable, mecan. probable	b status = q creación	
8.	Evol. humana	8.1. hominización	a1 varios aspectos	a2 mención	b no aparece
		8.2. clichés especies de homínidos... ser h. sp aparte...			
9.	Lenguaje: expresiones teleológicas... intencionales...				

Con resultados que muestran que *los profesores y profesoras no planifican una estrategia tendente a la modificación de las ideas alternativas, y en muchos casos, ni siquiera se plantean su existencia, ya que tienen dificultades para distinguir explicaciones darwinistas y lamarckistas de los estudiantes, y al enjuiciar textos no utilizan la atención a estas ideas como criterio, e incluso entre ellos persisten dificultades similares a las de los estudiantes. Es decir, las deficiencias metodológicas por parte de profesores y textos son complementarias.*

En nuestra opinión, en la falta de una metodología específica frente a estos problemas por parte de textos y profesores se encuentra una de las causas fundamentales que explicaría por qué —a pesar de la instrucción escolar sobre el tema— persisten estas interpretaciones lamarckistas.

Para poner de manifiesto más claramente la relación entre ambas cuestiones, es preciso averiguar si con otras estrategias (que sí tengan en cuenta estas ideas alternativas) puede lograrse su superación, es decir lo que Hewson denomina intercambio conceptual.

7. Estrategias para el cambio conceptual

En cuanto a este problema los datos provienen de un estudio de aula con dos grupos de 1º de BUP, con los que se puso en práctica una unidad didáctica diseñada por la autora, desde una perspectiva constructivista, es decir, tratando de que se establezcan relaciones entre los elementos nuevos y los esquemas y conocimientos que ya poseen las y los estudiantes. Estos materiales y estrategias reúnen las siguientes características:

- Proponer actividades de exploración de las ideas de los estudiantes.
- Proponer actividades para evidenciar la falta de capacidad explicativa de las ideas alternativas.
- Introducir la ciencia escolar con actividades que favorezcan la utilización de las nuevas ideas en una amplia variedad de situaciones.

- Comparar las ideas nuevas con las antiguas.

Siendo nuestra hipótesis que uno de los principales obstáculos para la sustitución de las ideas lamarckistas por las darwinistas es la falta de percepción de la oposición entre estos dos modelos, las *diferencias* entre los dos grupos se refieren a la comparación explícita entre el modelo darwinista y *sus propias ideas lamarckistas* en el experimental, mientras que en el de control se comparaba con ideas lamarckistas en general. En todo lo demás tanto los materiales como las estrategias eran *los mismos* en ambos grupos, pues no considerábamos suficiente comparar uno que hubiera recibido instrucción tradicional con otro experimental.

Este diseño pretende favorecer la toma de conciencia por parte de los estudiantes de sus propias ideas, y constituye uno de los aspectos más originales de nuestro trabajo.

Los resultados muestran que los dos grupos se comportaron de forma similar —y parecida a la muestra antes estudiada— en el pretest, dando respuestas mayoritariamente lamarckistas.

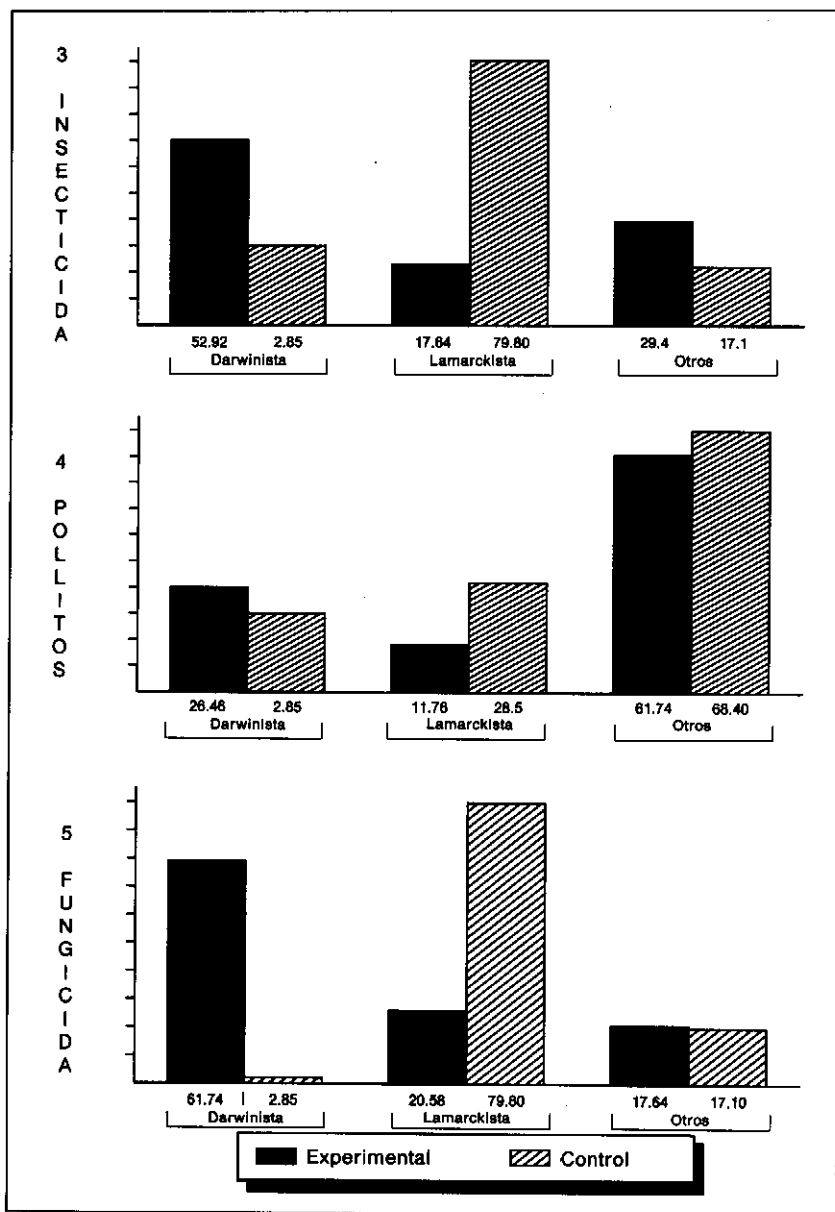
En el postest utilizamos dos tipos de cuestiones:

- Preguntas en las que se solicitaba la *repetición* de conocimientos trabajados en la unidad, y que esperábamos, serían contestadas de forma similar (y mayoritariamente correcta) por ambos grupos, como así fue. Esto muestra la incapacidad de los ítems tradicionales para revelar las dificultades de los estudiantes.
- Preguntas en las que se requería la aplicación de conocimientos a situaciones nuevas cuyos resultados aparecen en el gráfico 9.

En éstas aparecen diferencias significativas entre los grupos experimental y de control, ya que en éste sólo 1 estudiante dio respuestas “darwinistas” en cada problema, mientras que en experimental fueron del 26 al 60%; e inversamente con las respuestas lamarckistas.

Es decir, los estudiantes muestran un conocimiento *declarativo similar*, cuando se trata de repetir ejemplos tratados anteriormente, pero los del grupo experimental obtienen mejores resultados en las cuestiones que requieren transferencia de lo aprendido a otros contextos.

GRAFICO 9: Resultados del post-test.



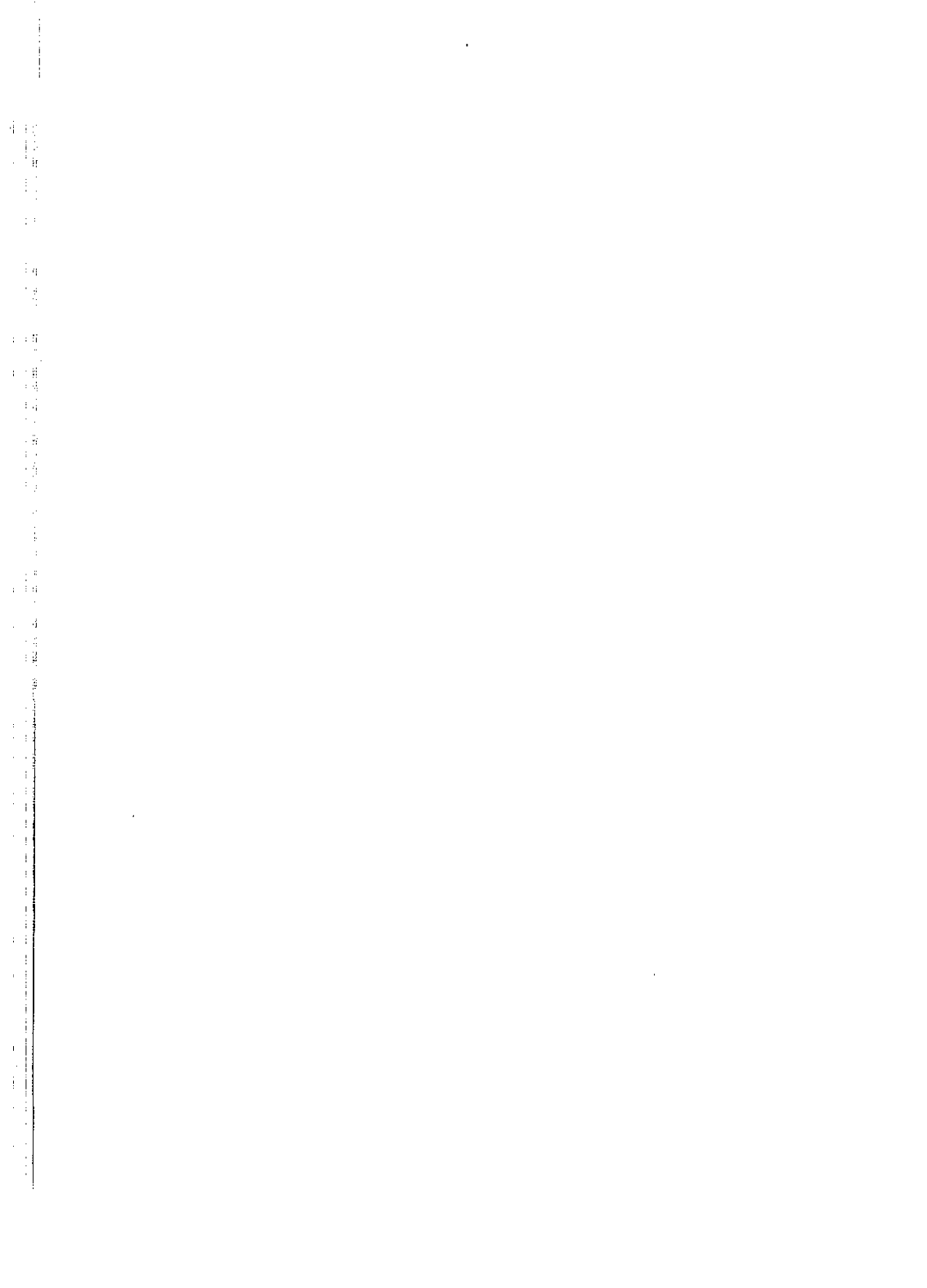
En resumen:

- *Programando secuencias instruccionales que sigan el modelo constructivista de aprendizaje como cambio conceptual, puede lograrse un aprendizaje significativo de la selección natural.*
- *Una estrategia que tiene en cuenta las ideas alternativas lamarckistas, comparándolas explícitamente con las darwinistas, logra mejores resultados en el aprendizaje –en lo referente a una mayor proporción de estudiantes que emplean el esquema darwinista aplicándolo a contextos distintos de los ejemplos de la instrucción– que otra que no realiza esta comparación.*

En conclusión, creemos que el conjunto de los datos aportados en esta investigación, relaciona estrechamente los problemas en el aprendizaje de la selección natural y la persistencia de las ideas alternativas con las deficiencias en la forma de enseñarla –particularmente con la *falta de atención* a los conocimientos e ideas que los estudiantes aportan a la instrucción– por parte tanto de los textos como del profesorado.

Por nuestra parte, y con la intención de unir al análisis crítico algunas perspectivas de solución, hemos llevado a la práctica un diseño que pretende enfrentarse a esas deficiencias, fundamentado en el modelo de aprendizaje como cambio conceptual.

Tanto la conexión de las dificultades de aprendizaje con rasgos concretos de la enseñanza, como la experimentación de materiales y metodologías concretas son aspectos en que nuestra investigación avanza unos pasos más allá que otras anteriores sobre las dificultades en el aprendizaje de la selección natural. Sugerimos que en otros ámbitos también puede ser efectiva una estrategia instruccional como la que hemos experimentado de discusión de las propias ideas, y comparación explícita de los modelos escolar y alternativo, y esperamos realizar con ello una pequeña contribución a la solución de uno de los grandes problemas que la Enseñanza de las Ciencias tiene planteados: el aprendizaje significativo de conceptos.



ESTUDIO COMPARADO DE LOS SISTEMAS DE EXAMENES AL FINAL DE LA ESCUELA SECUNDARIA EN SEIS PAISES: EE.UU., REINO UNIDO, R.F.A., FRANCIA, ESPAÑA E ITALIA

(Tercer premio de Tesis)¹

Juan Manuel Moreno Olmedilla

Introducción

Analizar los sistemas de evaluación externa en un país determinado ilustra, probablemente mejor que cualquier otro aspecto, las funciones que el sistema educativo tiene encomendadas, el tipo de conocimiento y de habilidades intelectuales que son consideradas como prioritarias, los valores sociales y educativos que intenta promover, los criterios, en fin, sobre los que apoya su legitimidad para diferenciar, seleccionar y premiar a su "clientela". No es sorprendente, por tanto, que la cuestión de los exámenes sea una de las más polémicas y controvertidas en el mundo actual de la educación. En concreto, son los exámenes que tienen lugar al fi-

¹ Compartido.

nal de la escuela secundaria los que parecen haber desatado un debate cada vez más apasionado en los últimos veinte o treinta años, que incluye, en muchos casos, manifestaciones estudiantiles, procesos judiciales y hasta el haberse convertido en tema de disputa en campañas electorales.

Los exámenes públicos —también llamados externos— que tienen lugar al término de la enseñanza secundaria se sitúan en el punto de intersección entre este nivel del sistema educativo y la educación superior. Por tanto, cualquier decisión que se tome sobre la estructura o las funciones de estos exámenes ha de tener un claro impacto en ambos sectores del sistema educativo. El análisis comparado de los sistemas de exámenes supone pues un excelente “observatorio” de las interrelaciones entre la escuela secundaria, la universidad y el mercado laboral. En la mayor parte de los países occidentales, estas interrelaciones han atravesado por cambios muy profundos en las últimas décadas que hacen del “punto de articulación” entre secundaria y superior un elemento clave de la política educativa de los distintos gobiernos así como un foco de atención y debate público permanente.

La masificación progresiva de la escuela secundaria junto con su creciente diversificación curricular ha ido, durante estos años, poniendo cada vez más en cuestión la validez de unos sistemas de evaluación —los exámenes públicos— originalmente diseñados para una pequeña minoría de estudiantes que, una vez concluidos los estudios secundarios tradicionales, recibían a través del examen el pasaporte para entrar en la universidad. En otras palabras, una escolaridad masiva ha forzado la necesidad de un sistema de exámenes también masivo; mientras que este fenómeno ha generado una rápida evolución en la utilización y funciones de los exámenes al final de la escuela secundaria, no parece que se haya producido un cambio de la misma magnitud en su estructura y su “mecánica” operativa. Por tanto, un análisis comparado de los cambios que han ido sufriendo las formas tradicionales de examen en las últimas décadas puede resultar también sumamente indicativo de cómo los distintos sistemas escolares han hecho frente a las nuevas y cada vez más complejas circunstancias que caracterizan a dicho punto de articulación entre escuela secundaria y educación superior.

Metodología de investigación

Este trabajo se inscribe en la línea de investigación en Educación Comparada comúnmente conocida como "Estudios comparados de Políticas Educativas". Dentro de este marco general, optamos por emplear la metodología del "enfoque de problemas" propuesta por B. Holmes y que consiste básicamente en la selección de un problema educativo determinado con el objeto de analizar su persistencia y variabilidad en un conjunto representativo de países. La investigación ha seguido dos fases claramente diferenciadas: en primer lugar, un *estudio descriptivo* organizado a su vez en torno a dos temas de análisis: *Administración y control del sistema de exámenes y currículum* examinado en cada uno de los países. Como estrategia para poner de manifiesto la relevancia de los datos presentados, el análisis descriptivo se ha fijado preferentemente en los cambios más significativos que se han producido en los seis sistemas de exámenes en las últimas dos o tres décadas, es decir, en el contraste entre un análisis diacrónico (las "formas tradicionales" de los exámenes) con otro sincrónico (las "formas actuales" de los exámenes). En segundo lugar, un *estudio comparativo* con el que, a partir de la información sobre cada uno de los casos nacionales, se pretende dar respuesta a tres grandes temas de investigación: las funciones de los sistemas de exámenes y su impacto sobre distintos elementos de los sistemas educativos; el estatus socioeducativo de los exámenes, esto es, el grado de "confianza pública" en ellos depositado o, si se quiere, la legitimación social de que disfrutan o carecen y, por último, la identificación de los elementos clave de toda política de exámenes externos y la definición de alternativas para el diseño de tales políticas.

ESTUDIO DESCRIPTIVO

Administración y control de los sistemas de exámenes

En los países anglosajones, los exámenes al final de la escuela secundaria han estado tradicionalmente controlados por autoridades locales o regionales o incluso por organizaciones no gubernamentales.

mentales, el "College Entrance Examination Board" (CEEB) y el "Educational Testing Service" (ETS) en Estados Unidos, los "Examination Councils" en Inglaterra y Gales y los gobiernos de los Länder junto con cada escuela secundaria en Alemania Occidental. En los tres países latinos, por el contrario, los exámenes públicos han sido siempre una de las competencias educativas más celosamente retenidas por el Estado Central desde que, en el siglo XIX, comenzaron a desarrollarse sus respectivos sistemas educativos. Así, el Estado se hacía a sí mismo depositario del patrimonio cultural de la nación y, a través de funcionarios públicos (profesores de universidad y de escuela secundaria) velaba por su conservación, transmisión y distribución. Así, la tradición anglosajona pone el énfasis en el control local y la libertad de acción de las instituciones individuales mientras que la de los países latinos descansa en el Estado central como "guardián" de los niveles de rendimiento y de la distribución de las oportunidades de promoción, misión para la cual instituye exámenes nacionales (no en vano llamados "de Estado" hasta hace relativamente poco tiempo).

El estudio descriptivo de los seis casos nacionales permite extraer al menos dos conclusiones de carácter general con respecto a la administración y control de los sistemas de exámenes: en primer lugar, en todos los países estudiados han tenido lugar cambios muy sustanciales en la administración de los exámenes durante los últimos quince o veinte años, fenómeno que contrasta con el largo período anterior de estabilidad o, si se quiere, de muy lenta evolución; en segundo lugar, tales cambios apuntan hacia una complejidad creciente de las fuentes de control administrativo de los exámenes que, a los efectos de un estudio comparado, deja ya obsoleta la dicotomía tradicional entre sistemas centralizados (los tres países latinos) y descentralizados (los tres países anglosajones).

En los tres países anglosajones, el objetivo político de establecer un currículum nacional uniforme (objetivo explícitamente declarado en Inglaterra y en Alemania y "no escrito", pero igualmente presente, en Estados Unidos) y la preocupación por disponer de información fiable sobre los niveles de rendimiento escolar (y de instrumentos políticos para conseguir elevarlo) han supuesto una creciente intervención de los gobiernos centrales sobre la administración del sistema de exámenes, considerado como pieza clave para alcanzar tales objetivos. Este giro político y administrativo

es especialmente patente en Inglaterra y Gales con la instauración de un nuevo sistema de exámenes al final de la secundaria obligatoria controlado por una agencia gubernamental y complementado con el establecimiento de un currículum nacional. En Alemania Federal, el papel preponderante de la Conferencia Permanente de Ministros de Educación (KMK) con respecto a la organización y contenido del Abitur, la creación de agencias centrales para la asignación de plazas universitarias y para la "corrección" de las desviaciones sistemáticas de las puntuaciones del examen en los distintos Länder, unido todo ello a las intervenciones cada vez más frecuentes y decisivas del Tribunal Constitucional Federal desde 1975, apuntan también hacia un fortalecimiento del control central en un sistema de exámenes tradicionalmente caracterizado por una total descentralización administrativa. En Estados Unidos, donde ya desde principios de siglo se contaba con un examen centralizado, si bien en manos de una agencia privada y no de la administración pública, fue precisamente el descenso de las puntuaciones en dicho examen la "excusa" que provocó, a comienzos de los 80, la intervención generalizada de las administraciones federal y estatales en los mecanismos de evaluación del rendimiento académico de los alumnos al final de la escuela secundaria; en el momento actual, la posibilidad de que se cree en Estados Unidos un examen público de carácter nacional en el marco de un currículum prescrito por las autoridades centrales ha dejado ya de ser una utopía. A pesar de lo anterior, en ningún caso podría concluirse que el incremento del control central está teniendo lugar exclusivamente a expensas de las cuotas de participación de las instancias locales y regionales. En Inglaterra y Gales, los profesores y escuelas secundarias han visto reforzado su papel con la introducción de los perfiles de rendimiento académico como parte integrante del nuevo GCSE; en Alemania, el Abitur continúa siendo administrado y controlado directamente por los profesores de secundaria siendo cada *Gymnasium* la unidad básica en la organización administrativa del examen; en Estados Unidos, son precisamente las asociaciones de docentes las que de manera más intensa favorecen la creación de exámenes y credenciales estatales y nacionales como alternativa a la hasta ahora incontestable hegemonía del Educational Testing Service.

En los tres países latinos, el crecimiento espectacular del número de alumnos y la diversificación institucional y curricular de la escuela secundaria han supuesto, de facto, el final de los exámenes administrativamente uniformes; hasta hace bien pocos años, cuando España, Francia e Italia contaban con una pequeña élite de alumnos de procedencia académica uniforme en el punto final de la escuela secundaria, con un sistema altamente homogéneo de formación y selección del profesorado y con la existencia de un currículum nacional largamente establecido, era posible la uniformidad administrativa del examen y podía darse por supuesta la unanimidad en los criterios de evaluación y la comparabilidad de sus resultados. Todo esto pertenece ya sin ninguna duda al pasado. En la actualidad, el control real del sistema de exámenes en los tres países latinos está principalmente en manos de los profesores de secundaria que forman parte de los tribunales, cuyo elevadísimo número hace que puedan ponerse en duda las pretensiones de homogeneidad evaluadora por parte de la administración central. En el caso de Italia podría incluso cuestionarse el carácter externo del examen dado el extremado protagonismo del llamado "miembro interno" dentro de los tribunales. Por otro lado, el movimiento hacia la descentralización política y educativa iniciado por los tres países en los últimos años (tímido aún en Francia pero muy ambicioso en Italia y sobre todo en España), ha incrementado el número de "participantes" en la organización administrativa de los exámenes. Así, las 28 Académies francesas constituyen hoy la unidad administrativa básica en la gestión del Baccalauréat; los distritos universitarios y, a medio plazo, las administraciones educativas de las Comunidades Autónomas asumirán el papel principal en la organización del examen de Selectividad español; las autoridades educativas regionales y provinciales italianas irán aumentando su parcela de control sobre el examen de Maturità a medida que se vaya consolidando el proceso de transferencia de competencias educativas iniciado en 1978.

Resumiendo, los cambios que se han producido en los seis países, derivados sin duda de la rápida modificación ocurrida en el punto de articulación entre enseñanza secundaria y educación superior, han seguido dos direcciones aparentemente contrapuestas: por un lado, la tendencia hacia una mayor intervención de las administraciones centrales con el objetivo de mantener y/o reforzar el

carácter *nacional* del examen y el valor de “moneda común” (de cara al acceso a los estudios superiores y al mercado laboral de una población estudiantil cada vez mayor y más heterogénea) de la credencial académica que confiere a los alumnos. En segundo lugar, la confirmación del imparable e irrenunciable aumento de protagonismo por parte de profesores, escuelas secundarias, autoridades educativas locales y regionales en el proceso de graduación-selección de los alumnos al final de los estudios secundarios. Por otra parte, permanece como incógnita el papel de las universidades en cuanto a su parcela de responsabilidad en el examen, parcela que ha tendido a disminuir sensiblemente en los últimos tiempos (tal vez con la única excepción del caso español). Este fenómeno resulta a primera vista verdaderamente paradójico si recordamos que fueron precisamente las universidades las primeras instituciones encargadas o, en los casos de Estados Unidos e Inglaterra, las primeras en tomar la iniciativa de crear y gestionar los sistemas de exámenes; en las circunstancias actuales, sin embargo, la pérdida de control sobre el examen de graduación secundaria por parte de las universidades (lo que en absoluto es óbice para que éstas puedan mantener o incluso profundizar su autonomía en cuanto a las decisiones sobre la admisión de nuevos alumnos) debe interpretarse como una de las consecuencias inevitables del progresivo “desemparejamiento” tanto administrativo como curricular entre escuela secundaria y educación superior.

En definitiva, en cuanto a las fórmulas de control administrativo, los sistemas de exámenes de los seis países estudiados están avanzando hacia un equilibrio de competencias, en ningún caso exento de problemas, entre los niveles nacional/central y regional/local; sintetizando aún más, podría afirmarse que los actuales sistemas de exámenes tienden a ser de *provisión nacional*, si bien *controlados a nivel local*.

Currículum examinado

Los exámenes externos desempeñan, desde sus mismos orígenes, un papel clave en el complejo proceso de toma de decisiones que hoy denominamos desarrollo curricular. Los exámenes han ejercido y siguen ejerciendo una fuerte presión tanto sobre lo que

se enseña en las escuelas secundarias —estructurando, categorizando y jerarquizando las distintas áreas de conocimiento— cuanto sobre cómo se enseña —a través de la influencia del “formato” del examen en los métodos de enseñanza—. Dicho de otra manera, los exámenes son el elemento más explícito y visible del currículum escolar al que hoy podemos dirigirnos para obtener información de primera mano acerca de cómo se caracterizan, se organizan y se valoran las distintas áreas de conocimiento en un determinado sistema educativo, qué habilidades intelectuales se premian y qué instrumentos se consideran los más apropiados para identificarlas.

La evolución reciente del currículum examinado en los seis países confirma la suavización, si no desaparición, del tradicional carácter enciclopédico de los sistemas de exámenes al final de la enseñanza secundaria. La progresiva masificación, diversificación y profesionalización del currículum secundario hace cada vez más difícil el mantenimiento de los antiguos ideales de cultura general y madurez académica, incluso en las secciones más académicas de la escuela secundaria. El número de materias examinadas y/o las fórmulas de corrección de cada examen reflejan un crecientemente manifiesto nivel de especialización.

En el caso de los tres países mediterráneos, el currículum examinado ha ido perdiendo poco a poco su carácter monolítico (y monolingüe), que giraba casi exclusivamente en torno a las Lenguas Clásicas, la Filosofía, la Lengua, Literatura e Historia nacionales; con el aumento de la opcionalidad curricular y la consiguiente entrada en el examen de nuevas materias, se ha buscado principalmente elevar el reconocimiento y el potencial de promoción dentro del sistema educativo de las nuevas secciones curriculares profesionales. En los tres países anglosajones, los sistemas de exámenes han adquirido un importante papel como instrumentos de reforma curricular, concretamente como elementos insustituibles para ejercer un “control de calidad” sobre un sistema escolar descentralizado y para intentar implantar el “currículum nacional” del que tradicionalmente han carecido.

Curriculum examinado; grandes tendencias

1. Todos los países coinciden en tratar de mantener o, en su caso, establecer un core común de conocimiento formado por un conjunto reducido de materias que debe ocupar un lugar relevante y altamente reconocido en el currículum examinado. En este sentido, cabe destacar el énfasis en la Lengua y Literatura nacionales como componente clave de dicho core común. El objetivo es asegurar un dominio aceptable de la lengua nacional (especialmente de la expresión escrita) y, no menos importante, un conocimiento profundo de los autores clásicos de la literatura de cada país. A este respecto, es interesante comprobar que, hecha la excepción obvia de Estados Unidos, todos los programas de exámenes de Literatura se centran de manera exclusiva sobre los autores nacionales de cada país; este desentendimiento total de los autores y movimientos literarios extranjeros no se ve aún compensado, como tal vez podría argüirse, por la presencia de textos literarios extranjeros en el currículum de las Lenguas Modernas (con la excepción de los programas de alguna Junta de exámenes británica y de los cursos intensivos alemanes). Y es que los autores clásicos de cada nación tienen una importancia clave como señas de identidad nacional, un factor consustancial a los sistemas de exámenes al que no parecen dispuestos a relegar a un segundo plano. Pueden entenderse así las agrias polémicas que se han suscitado en Italia, España (en cuanto al ejercicio de comentario de texto) o Alemania por la posible sustitución de textos de autores clásicos por otros de escritores contemporáneos o procedentes de los medios de comunicación de masas. Por último, hay que resaltar el caso especial de España, único país en el que, siendo obligatoria la asignatura de Lengua, ésta no incluye también una prueba de Literatura.

2. Hubo un tiempo, remoto en los Estados Unidos y relativamente reciente en Italia, en el que la alta habilidad académica se definía en términos de alta habilidad en Lenguas Clásicas; hoy, sin embargo, parece claro que la alta habilidad académica se define en términos de alta habilidad en Matemáticas, materia que se ha establecido definitivamente como la central (la caracterizante en expresión italiana) en las secciones del examen que gozan de mayor prestigio y más amplias posibilidades de acceso a los estudios su-

periores mejor reconocidos y/o a los empleos mejor remunerados. Este fenómeno es particularmente evidente en los tres países mediterráneos que, una vez superada su larga "dependencia" del Latín y del Griego como la parte del currículum destinada a "marcar las diferencias", están tendiendo a colocar las Matemáticas como nuevo elemento diferenciador; el caso francés es probablemente el más ilustrativo en este sentido.

3. Como queda dicho, las Lenguas Clásicas han quedado archivadas en un "rincón" marginal del currículum de los exámenes para beneficio de otras áreas de conocimiento entre las que indudablemente destacan las Lenguas Modernas cuyo "ascenso", tanto en prestigio como en tiempo asignado, es el más importante de los últimos diez o quince años. Además, se aprecia un interés especial por primar todo lo relacionado con la capacidad de expresión de los candidatos (de ahí el esfuerzo por establecer pruebas orales) en detrimento de los elementos tradicionales de traducción, comprensión lectora y gramática. Considerando ya el papel de las Lenguas Modernas en el currículum de toda la enseñanza secundaria, es revelador constatar cómo los países cuya lengua nacional cuenta con un menor número de hablantes en el mundo (Alemania, Italia, Francia, por no citar el caso de otros países europeos no incluidos en este estudio) ponen un mayor énfasis en la enseñanza de las Lenguas Modernas en comparación con aquellos países (Estados Unidos, Reino Unido y España) cuya lengua nacional se encuentra entre la más habladas del planeta. A pesar de ello, se advierte un cambio importante en los tres países que tradicionalmente han tenido abandonada la enseñanza de las Lenguas Modernas: la presión de una Europa unida está sin duda influyendo en el Reino Unido y en España para aumentar las exigencias académicas con respecto a los idiomas modernos; la creciente importancia del idioma castellano en Estados Unidos está también disparando la demanda de este idioma en la escuela, estimulando así el aprendizaje de lenguas modernas en general (considerado por los reformistas actuales como uno de los elementos clave del "cores curriculum" que se intenta introducir).

4. La creciente profesionalización del currículum examinado es otra de las grandes fuentes de cambio en las últimas décadas y,

sin duda, de cara al futuro. Los sistemas de exámenes han tenido que modificarse, bien a través de la diferenciación interna del examen tradicional como en Italia, bien creando nuevos exámenes como en la República Federal, o bien haciendo ambas cosas como en Francia. Pero aún hay otra consecuencia relevante de este fenómeno de apertura: no sólo se han sumado al *currículum examinado* nuevas áreas de conocimiento de carácter profesional, sino que, en lo que es un proceso todavía lento, muchas de las áreas académicas tradicionales han ido incorporando aspectos profesionales y tecnológicos; los nuevos A-Levels en Inglaterra y Gales, la entrada de materias “no convencionales” en el Abitur alemán y los nuevos “indirizzi” en las secciones académicas italianas son buenos ejemplos a este respecto.

5. Por último, conviene prestar la atención que merecen a los casos particulares de materias que, como la Filosofía en Francia y España y la Historia en el examen de la República Federal, ocupan un lugar en el examen que no tiene parangón en el del resto de los países; se trata de importantes peculiaridades nacionales que constituyen las líneas de divergencia más visibles en cuanto al *currículum examinado*.

Habilidades premiadas por los sistemas de exámenes

1. Los importantes cambios curriculares descritos hasta aquí contrastan con la gran resistencia al cambio de formato mostrada por la totalidad de los sistemas de exámenes considerados; únicamente puede decirse que éstos han evolucionado de ser totalmente orales a mayoritariamente escritos por razones de intendencia y coste económico; fuera de eso, el formato de los exámenes sigue siendo muy parecido al de hace décadas y las habilidades intelectuales que premian siguen descansando en los aspectos más puramente académicos, con mucho espacio para el memorismo. A esto hay que añadir la creciente presión en todos los países por establecer un formato “objetivo” para las pruebas, lo cual tiende a reforzar aún más una “alta conformidad de respuesta” en los exámenes, esto es, una sola respuesta válida a cada pregunta y, consecuentemente, menor reconocimiento y aceptación de respues-

tas "heterodoxas". La resistencia al cambio de formato como principal exponente de la estabilidad de los sistemas de exámenes se explica, al menos en los cinco países europeos, por el hecho de que las pruebas de ensayo y los exámenes orales continúan estando en mayor consonancia con las expectativas que, sobre el rendimiento de los alumnos, tienen las universidades, los padres y la sociedad en general. La principal alternativa es la utilización de tests estandarizados de elección múltiple que, como se ha visto en el caso de Estados Unidos, tampoco parece conducir a los resultados apetecibles, hasta el punto de que vemos cómo se están cuestionando profundamente en el país que, desde principios de siglo, ha mostrado una "fe inquebrantable" en las virtudes de tales pruebas. Por último, es ciertamente de justicia recordar que, en cuanto variedad, calidad y elaboración en el formato de las pruebas, las Juntas de exámenes británicas son las que parecen estar en vanguardia.

2. En cualquier caso, de ninguna manera puede defenderse el que los exámenes al final de la escuela secundaria sean exámenes de "madurez", retórica fuertemente establecida en países como Italia, Alemania Federal y, hasta cierto punto, Francia. Los exámenes premian exclusivamente capacidades cognitivo-intelectuales sin tener para nada en cuenta otros tipos de habilidades: artístico-estéticas, afectivo-emocionales, físico-manuales y personales y sociales. La inclusión de estas dimensiones en el sistema de examen (que efectivamente lo convertirían en un examen de madurez) supondría una auténtica revolución en cuanto a las técnicas de evaluación y exigiría renunciar a un alto grado de comparabilidad de los resultados, poniéndose así en peligro su utilización como instrumento de selección de alumnos; son pasos que ningún país de los estudiados parece cercano a plantearse.

3. Dada la relación cada vez más evidente entre exámenes y acceso al mundo laboral, resulta igualmente interesante comprobar que las habilidades consideradas deseables para funcionar eficazmente en el ambiente laboral (versatilidad, capacidad para trabajar en grupo, iniciativa, conciencia profesional, control de tiempo...) están casi por completo ausentes de los exámenes públicos.

ESTUDIO COMPARATIVO

Funciones de los sistemas de exámenes

Los usos y funciones de los sistemas de exámenes pueden ser “manifiestos” o “latentes” dependiendo del país que consideremos o incluso del período histórico concreto dentro de un mismo país. Son funciones manifiestas la certificación de haber completado un determinado nivel de estudios y la regulación del acceso a un nivel educativo superior o a oportunidades de empleo. Aparece aquí uno de los más importantes dilemas en cualquier política de exámenes, el dilema graduación-transición: los exámenes al final de la escuela secundaria ponen el énfasis bien sobre lo que el alumno ha hecho en el pasado (graduación), bien sobre lo que puede hacer en el futuro (transición, normalmente de carácter selectivo), o incluso sobre ambos aspectos (lo que hemos denominado “doble función” de los sistemas de exámenes).

Las funciones que hemos llamado latentes surgen del uso político que puede hacerse de los exámenes y sus resultados para ejercer influencia (en algunos casos, incluso presión) sobre distintos elementos del sistema escolar. Esta influencia, en distintos países y bajo circunstancias cambiantes, puede resultar tanto en la promoción como en la obstaculización del cambio educativo. Nuestro análisis comparado ha intentado determinar el alcance de estas funciones latentes en los seis países centrándose especialmente en el uso de los exámenes para “modelar” el currículum de la escuela secundaria, en su función como instrumento para el rendimiento de cuentas tanto de instituciones educativas como de profesores, pudiendo convertirse así sus resultados en un criterio para la asignación de recursos y en una fuente de prestigio para centros y profesores, en su capacidad para mantener o elevar el rendimiento académico de los alumnos en la escuela secundaria, y en su utilización para modificar el índice de participación de determinados grupos sociales en el sistema educativo y en el mercado laboral (discriminación inversa).

La conclusión fundamental acerca de las funciones de los sistemas de exámenes al final de la secundaria apunta hacia una progresiva disminución de los usos que hemos denominado manifiestos y hacia un protagonismo cada vez mayor de las funciones que

se han descrito como latentes. Por un lado, es ya evidente que la doble función graduación-acceso de los exámenes se enfrenta a problemas graves incluso en los países donde tiene una mayor tradición; además, los exámenes, aunque sigan ocupando un papel clave en el acceso de los estudiantes a las instituciones universitarias de gran demanda, ya no son el único elemento de las políticas de acceso a los estudios superiores, sobre todo desde que existen rutas alternativas hacia dicho destino. Por otro lado, el potencial de las políticas de exámenes para influir, controlar y condicionar todo tipo de aspectos administrativos y curriculares de los sistemas educativos así como para servir de fuente de información "bruta" acerca del rendimiento de profesores, centros e incluso de todo el sistema, está siendo crecientemente explotado por los distintos gobiernos. Con ello, los exámenes y sus resultados se van convirtiendo en un instrumento eficaz tanto para promover cambios, abriendo la puerta a la innovación como para obstaculizarlos, manteniendo la estabilidad y el *status quo* como si tuvieran asignado un poder de veto. Así, es posible identificar momentos en la evolución de los exámenes en los que éstos funcionaban como un verdadero motor del cambio educativo, mientras que, a veces pocos años después, constituían el más importante obstáculo; la alternancia entre ser "parte del problema" y ser "parte de la solución" es probablemente la mejor caracterización de la historia de las funciones de los sistemas de exámenes.

Estatus socioeducativo de los exámenes

Los seis sistemas de exámenes aquí estudiados disfrutaban en el momento actual de un nivel de confianza pública más bien precario: es sin duda digno de resaltar el que, independientemente de que sean gestionados por administraciones públicas o agencias privadas, de su naturaleza nacional, regional o local, de su mayor o menor protagonismo en la selección de los alumnos para los estudios universitarios y del carácter particular del formato de las pruebas y el currículum examinado, los seis sistemas parecen haber perdido gran parte del prestigio (y de la legitimación) que tradicionalmente tenían asociado; pensados originalmente como la puerta abierta al éxito "para todos", se les achaca hoy el ser fuente de ar-

bitrariades, injusticias y de todo tipo de efectos perversos. Además, y esto es lo verdaderamente importante, la información sobre las características y los efectos de los exámenes (su valor predictivo, los incentivos que crean en alumnos y profesores, sus efectos sobre determinados colectivos...) que hace dos o tres décadas no traspasaba los límites de una pequeña comunidad de investigadores altamente especializados, hoy suele aparecer con todo lujo de detalles (llegando incluso a las primeras páginas de los periódicos) en los medios de comunicación de masas de cada país, extendiéndose y amplificándose así la en principio difícilmente accesible discusión académica sobre las "cuestiones técnicas" de la evaluación hasta adquirir las proporciones de un auténtico debate público nacional. En algunos países (especialmente Estados Unidos, Inglaterra y Gales y Alemania Federal), puede incluso afirmarse que gran parte del debate de estos últimos años sobre la educación secundaria y su relación con la educación superior ha girado alrededor del papel (supuestamente pernicioso) que en ella desempeñan los sistemas de exámenes al final de la secundaria.

Los motivos por los que se critican y ponen en cuestión las políticas de exámenes son ciertamente ilustrativos de aquellos aspectos a los que la opinión de cada país, tanto la académica y especializada como la pública en general, se muestra especialmente sensible; o, lo que es equivalente, dichos motivos apuntan hacia las principales razones por las que los exámenes de cada país están viendo cercenada su legitimación. En todos los países estudiados, la existencia de exámenes externos al final de la escuela secundaria ha provocado debates y controversias que resultan ciertamente paradójicas. Resumidas brevemente, serían las siguientes:

1. Los exámenes son fuertemente criticados por su baja capacidad predictiva del rendimiento posterior pero resultan ser los únicos instrumentos de evaluación externa disponibles con un grado aceptable de legitimación política y social para la ineludible selección de un número creciente de candidatos y la distribución de las oportunidades de educación y formación de mayor demanda.
2. Se les acusa de hipotecar la autonomía profesional de profesores y escuelas pero, al mismo tiempo, les confieren una gran autoridad ante los alumnos y, lo que es aún

más importante, contribuyen a elevar y reforzar el prestigio (incluso con posibles recompensas económicas) de las escuelas y los profesores cuando los resultados obtenidos en los exámenes son positivos.

3. Se les acusa igualmente de discriminar a minorías étnicas, alumnos desfavorecidos socioeconómicamente y mujeres, pero parecen ser el único medio de que estos grupos se promocionen, tal y como ha venido ocurriendo desde que los sistemas de exámenes públicos se pusieron en marcha.
4. Son criticados por la gran ansiedad y carga de trabajo adicional que suponen para los alumnos pero, cuando existe preocupación por el descenso de los niveles de rendimiento académico, se trata del primer elemento al que recurren las administraciones para intentar elevarlos.
5. Se les achaca lo extremadamente caros de financiar que resultan, aunque la relevancia de las funciones de control que pueden cumplir parece justificar sobradamente ante los gobiernos el constante crecimiento del gasto que requiere su mantenimiento.
6. Por último, se ataca a los exámenes por no tener ningún valor como instrumentos de evaluación educativa, dado que no proporcionan información directa a escuelas, profesores y alumnos acerca de las razones concretas que subyacen a los resultados obtenidos y, sin embargo, cobran cada vez más fuerza precisamente como indicadores del progreso educativo nacional. Además, no puede pasarse por alto que la mera existencia de los exámenes externos continúa generando por sí sola una gran demanda de educación; recordemos a este respecto el enorme volumen de negocio (y, por tanto, de puestos de trabajo) a que da lugar, sobre todo a través de academias privadas y casas editoriales, la preparación de los exámenes (Estados Unidos, Inglaterra y Gales y Francia son los casos más representativos).

Alternativas políticas para el diseño de sistemas de exámenes

Existen tres elementos primarios en el diseño de cualquier sistema de exámenes externos a partir de los cuales puede extraerse todo un conjunto de alternativas políticas que bien podrían ser caracterizadas como los grandes dilemas de la política evaluativa en general; tales elementos son:

- 1.- Uniformidad de provisión.
- 2.- Opcionalidad.
- 3.- Objetividad-conformidad de respuesta.

Estos tres elementos se refieren respectivamente a las variables de *control* de los sistemas de exámenes, al *currículum* que es examinado y al *formato* del examen propiamente dicho. El término "opcionalidad" se usa aquí en un sentido amplio, significando grado de uniformidad del currículum examinado, comprehensividad del conocimiento que se examina y peso relativo de las materias obligatorias en el conjunto del examen. La objetividad-conformidad de respuesta estaría relacionada con el grado de estandarización del examen; así, por ejemplo, los test construidos con ítems de elección múltiple susceptibles de ser corregidos mediante ordenador serían considerados como de una alta objetividad y conformidad de respuesta mientras que los exámenes orales estarían en el extremo más bajo en tal variable.

Las decisiones que se tomen con respecto a cada una de estas tres cuestiones dan lugar a una configuración muy determinada del sistema de exámenes de que se trate; en otras palabras, uniformidad de provisión, opcionalidad y objetividad son "variables de entrada" a partir de cuya definición emergen las prioridades de las distintas políticas de exámenes. En primer lugar, tienen un impacto directo sobre tres "variables de salida" que podríamos agrupar bajo la denominación de técnicas, a saber, el grado de comparabilidad de los resultados del examen, su valor predictivo del rendimiento posterior y el coste económico global del sistema de exámenes. Por ejemplo, podría especularse con que una opcionalidad baja en un determinado sistema de exámenes (un 80% de materias obligatorias) revertiría en una tendencia hacia la alta comparabilidad de los resultados, un valor predictivo más bien pequeño

y un coste económico claramente reducido; por contra, una baja objetividad-conformidad de respuesta conduciría probablemente a una también baja comparabilidad de los resultados, un coste más elevado y una baja capacidad predictiva (parece claro, sin embargo, que el valor predictivo de los resultados, siendo el más difícil de establecer, es el menos manejable de los tres aspectos técnicos con los que estamos trabajando). Intentemos ahora poner de manifiesto estas suposiciones a través de una vía diferente: si quisiéramos que nuestro sistema de exámenes produjera resultados altamente comparables a lo largo de todo el país, con una también alta capacidad predictiva y a un coste lo más reducido posible, parecería claro que tendríamos que diseñar un sistema con una alta uniformidad de provisión, una baja opcionalidad en el curriculum examinado y también un alto grado de objetividad-conformidad de respuesta. Tenemos aquí un modelo básico de política de exámenes al que podríamos denominar modelo eficientista y que encaja bastante bien con el caso particular de Estados Unidos.

Aún podemos ir un paso más allá en este análisis de alternativas construyendo otro modelo ideal de sistema de exámenes al que podríamos llamar modelo "romántico": si quisiéramos que un sistema de exámenes determinado se adapte plenamente a las características y necesidades de cada región y cada localidad, que premie a alumnos con una amplia formación integral y que estimule y refuerce modos de pensamiento personales y divergentes, tendríamos que desarrollar un sistema con muy baja uniformidad de provisión, reducida opcionalidad y un bajo grado de objetividad-conformidad de respuesta (aunque, evidentemente, la comparabilidad y la capacidad predictiva de los resultados serían bajísimas y el coste económico del sistema sería exorbitante). Ninguno de los sistemas de exámenes de nuestro estudio se aproxima a este modelo; entre los que no hemos considerado aquí, podría aventurarse que el sistema externo de evaluación sueco se encuentra cercano. En todo caso, hemos introducido aquí nuevas alternativas que no son ya de tipo "técnico" y que, por tanto, son más difíciles de estimar y analizar; y es que las decisiones que se tomen respecto de cada uno de los tres rasgos primarios descritos más arriba tienen un claro impacto sobre varios aspectos generales tanto del sistema escolar como del sistema social y están, a su vez, condicionadas en gran medida por estos mismos aspectos. Algunos ejemplos

son: comprensividad del conocimiento examinado, habilidades cognitivas (o de otro tipo) premiadas por el sistema de exámenes, medida en la que el examen ejerce control sobre el currículum de la escuela secundaria, grado en el que se adapta a las necesidades culturales, lingüísticas y políticas de carácter regional y local y transferibilidad de las credenciales, certificados o calificaciones que otorga a los candidatos. El análisis de este segundo conjunto de dilemas requiere lógicamente una atención mayor a las variables contextuales del país concreto a estudiar.

El estudio de la evolución y perspectivas de futuro de cada uno de los sistemas de exámenes desde este enfoque constituye un nuevo modelo explicativo que puede favorecer un análisis comparado relevante. Las decisiones que un país toma sobre cada uno de los dilemas que hemos apuntado proporcionan claves para extraer los valores educativos que, tanto en la escuela como fuera de ella, cada nación intenta promover. Así, podemos analizar desde este punto de vista qué direcciones políticas son adoptadas en cada país como resultado de la tradición (por ejemplo Francia, alta uniformidad de provisión administrativa), qué alternativas se adoptan como resultado de políticas educativas recientes (por ejemplo, en España, una creciente opcionalidad) y, entre éstas, cuáles suponen un cambio brusco respecto de las políticas tradicionales del país (por ejemplo, Inglaterra y Gales, una creciente uniformidad de provisión y decreciente opcionalidad). Adquirimos así un nuevo punto de vista acerca de la evolución de cada uno de los sistemas de exámenes que nos permitiría lanzar nuevas hipótesis comparativas.

No obstante, vamos a concentrarnos aquí en los cuatro conjuntos de dilemas políticos alrededor de los que ha girado nuestro estudio comparado (dejando para posibles trabajos posteriores el análisis de otros temas más complejos que sin duda están aquí implícitos); nos referimos a los dilemas derivados de la adaptación de los sistemas de exámenes a clientelas masivas, de la demanda de comparabilidad y capacidad predictiva de los resultados de los exámenes, de la elección del formato de las pruebas y, finalmente, a los dilemas derivados del potencial de los sistemas de exámenes para ser usados políticamente como agentes de cambio y/o control educativos:

- 1.— El problema central al que se enfrentan los seis sistemas de exámenes es que una educación secundaria masiva ha impuesto la necesidad de un sistema de exámenes también masivo al final de la escuela secundaria. Estados Unidos, donde dicha expansión se produjo comparativamente muy pronto, adoptó un sistema de test estandarizados de aptitud que podían ser corregidos mecánicamente y que, por tanto, permitía asimilar un número creciente de candidatos que, además, provenía de una escuela secundaria con un currículum cada vez más diversificado. Por su parte, Francia, Italia y la República Federal (y en menor medida Inglaterra y España) tenían sistemas de exámenes públicos con una larga tradición y altamente valorados socialmente, lo que, unido a una expansión más lenta de la escuela secundaria, ha impedido la evolución de estos sistemas hacia modelos de examen más “objetivos”. Así, el proceso de adaptación a las nuevas circunstancias ha sido para estos países lento y polémico; la democratización del acceso a la escuela secundaria y a la universidad ha traído como consecuencia una devaluación inevitable de la credencial otorgada por el examen.

La adaptación a clientelas masivas tiene también un efecto evidente sobre el coste económico del sistema de exámenes; a este respecto, todos los países deben optar entre continuar dando publicidad a las preguntas concretas planteadas en las pruebas de cada año, lo que, entre otras, sin duda tiene como consecuencia beneficiosa el permitir a alumnos y profesores una mejor preparación del examen, o, como es el caso en los Estados Unidos (donde hasta hace poco tiempo la “doctrina oficial” del ETS mantenía que cualquier tipo de preparación para los tests era inútil), mantener la reserva sobre los ítems de los tests con el objetivo de poder utilizarlos posteriormente y así disminuir de manera ciertamente dramática el coste del sistema.

- 2.— La demanda de una mayor comparabilidad de resultados es el correlato lógico del carácter competitivo y de la fun-

ción selectiva que, en mayor o menor medida, cumplen todos los exámenes estudiados. Una alta comparabilidad es también un requisito ineludible cuando los resultados de los exámenes son usados como medidas de progreso del rendimiento educativo de un país y como criterio para la evaluación institucional y el rendimiento de cuentas del profesorado. Sin embargo, conseguir una alta comparabilidad de resultados tiene importantes costes: en primer lugar, requiere una alta uniformidad de provisión administrativa del examen con el consiguiente abandono de las necesidades e intereses regionales y locales. En segundo lugar, el sistema ha de renunciar al menos en parte a reflejar la creciente opcionalidad y diversidad que caracteriza al currículum secundario en todos los países del estudio.

- 3.— El problema de la elección del formato de los exámenes es probablemente el que mejor ilustra cómo lo que aparentemente son decisiones técnicas resultan ser decisiones políticas de primer orden. Los tests de ítems de opción múltiple se usan en los Estados Unidos para hacer frente de manera rápida, barata y relativamente objetiva a clientelas masivas. Sin embargo, tales tests refuerzan estilos de enseñanza y aprendizaje que son, como mínimo, bastante discutibles. Cuando además se usan como instrumento de selección para el acceso a la universidad, pueden estar ignorando habilidades intelectuales que las universidades han estado siempre interesadas en identificar. Por otro lado, los exámenes de respuesta “extendida”, orales o tipo ensayo, son caros, lentos y pueden estar sujetos a todo tipo de arbitrariedades. Sin embargo, estimulan estilos más creativos y expresivos de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, refuerzan el desarrollo de habilidades intelectuales superiores que las universidades siempre han tendido a valorar positivamente.
- 4.— Finalmente, parece claro que los sistemas de exámenes tienen el potencial de ser usados como parte de planes políticos de gran envergadura para cambiar y/o controlar ciertos aspectos de los sistemas educativos. Las posibili-

dades son muchas: para legitimar la expansión de la formación profesional a nivel secundario, para elevar los "standard" de rendimiento académico en la escuela secundaria, como punto clave en el establecimiento de un nuevo currículum nacional o como medio de corregir desigualdades sociales y educativas. En cualquiera de los casos, sin importar lo justificado de la iniciativa, el coste de tales políticas podría ser el de una pérdida de autonomía profesional por parte de los profesores en un momento en que los resultados de la investigación apuntan a una mayor autonomía docente como requisito previo para el éxito de cualquier reforma o innovación educativa.

EL SUPUESTO DE UNIDIMENSIONALIDAD EN LA TEORIA DEL RASGO LATENTE. ALGUNAS APORTACIONES METODOLOGICAS

(Tercer premio de Tesis)¹

José Luis Gaviria Soto

El objeto de este estudio es doble. Por una parte hace una presentación de la "Teoría de respuesta al ítem" o "Teoría del rasgo latente" (IRT/LTT) y del papel central que en esa teoría desempeña el supuesto de unidimensionalidad, y por otra se presenta una metodología de análisis de bancos de ítems, basada en el análisis factorial de correspondencias, que permite construir subescalas que cumplen ese requisito del modelo.

Respecto a la situación de esta teoría dentro del marco de la psicometría, podemos decir que si la "Teoría de la Generalizabilidad" es el último desarrollo o el último producto de la psicometría clásica, la "Teoría de respuesta al ítem" o "Teoría del rasgo latente" es una alternativa a toda la teoría clásica.

Un concepto central en la IRT/LTT es el de curva característica del ítem. La curva característica de un ítem es una función

1 Compartido.

matemática que relaciona la probabilidad de éxito en un ítem con la capacidad medida por el conjunto de ítems o el test que lo contiene. Esa capacidad que miden los ítems, es el rasgo latente. Un rasgo latente desde este punto de vista es una característica inobservable del sujeto, que determina su forma de responder a la prueba que se le presenta. La curva característica del ítem es por tanto, en palabras de Hambleton y Cook (1977) la función de regresión no lineal de la puntuación del ítem sobre el rasgo latente medido por el test. Los distintos modelos de respuesta al ítem se diferencian por las formas de las curvas características y los parámetros que las determinan.

Existen varios modelos que describiremos muy brevemente. Los más importantes son los que se refieren a ítems dicotómicos, esto es, ítems de respuesta múltiple valorados como correcto o incorrecto. Podemos agruparlos en dos categorías. Los modelos de ojiva normal, y los modelos de curva logística. Dentro de cada una de estas dos categorías podemos contar los modelos de 1, 2 y 3 parámetros. La ecuación 1 corresponde al modelo de ojiva normal de tres parámetros, y la ecuación 2 corresponde al modelo de curva logística de tres parámetros.

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \int_{-\infty}^{a_i(\theta_j - b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{EXP}\left(-\frac{Z^2}{2}\right) dZ \quad (1)$$

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{\text{EXP}\{a_i(\theta - b_i)\}}{1 + \text{EXP}\{a_i(\theta - b_i)\}} \quad (2)$$

El parámetro "b" es el índice de dificultad, y corresponde a la puntuación θ cuya probabilidad de obtener respuesta correcta es un medio en los modelos de 1 y 2 parámetros, y $c + (1 - c)/2$ en el modelo de tres parámetros. Este parámetro indica cuál es la posición del ítem en la escala del rasgo latente. Y obsérvese que tal como se define, el índice de dificultad está en la misma escala que el rasgo latente, con lo que podemos hacer comparaciones y ordenaciones entre ítems y sujetos simultáneamente.

El parámetro "a" es el índice de discriminación. Es la pendiente de la curva en el punto en que θ es igual a b . Ese es el pun-

to de inflexión de la curva, y es por tanto aquel en el que la pendiente de la curva es máxima. Un índice de discriminación alto indica que la diferencia entre las probabilidades de responder correctamente e incorrectamente a un ítem para un sujeto dado es grande, mientras que un índice bajo indicaría que esa diferencia es pequeña.

Por último, el parámetro "c" es la probabilidad de responder correctamente al ítem cuando el valor de θ tiende a menos infinito. Es la asíntota inferior de la curva, y suele denominársele parámetro de adivinación o pseudo-azar.

Los modelos de dos parámetros se obtienen haciendo "c" igual a cero. Los modelos de un parámetro se obtienen haciendo "a" igual a 1.

El modelo de curva normal fue propuesto en primer lugar por Lord (1952), y se considera generalmente como el nacimiento de la teoría, pues aunque con anterioridad Lazarsfeld (1950) ya había hablado de "rasgos latentes", fue Lord quien formuló el modelo matemático y quien desarrolló métodos de estimación de parámetros y aplicaciones del modelo. El modelo de curva logística de un parámetro fue propuesto por Rasch (1966), y estudiado por Anderson, Kearney y Everett (1968); Wrigth, (1977); Wrigth y Panchapakesan (1969); Wrigth y Stone (1979).

Un concepto muy importante en esta teoría es el de función de información (ecuación 3). Birnbaum (1968) definió la función de información como una cantidad inversamente proporcional al cuadrado de la longitud del intervalo de confianza alrededor de la puntuación estimada de un sujeto.

En la ecuación 3, a_i = índice de discriminación del ítem.

$$I_i(\theta_j) = a_i^2 \frac{h_i^2(\theta_j)}{P_i(\theta_j) Q_i(\theta_j)} \quad (3)$$

h_i = derivada de la función en θ_j .

$Q_i = 1 - P_i$.

La unidimensionalidad de un conjunto de ítems

El supuesto de unidimensionalidad en la LTT/IRT supone que el espacio determinado por los ítems es unidimensional. Es decir, el rendimiento que cada sujeto obtiene en cada uno de los ítems viene determinado por sólo un rasgo latente. La respuesta a cada ítem viene determinada por el rasgo que el ítem mide, y por ninguna otra cosa más. Por lo tanto dos ítems no deben compartir ninguna otra característica que afecta a la probabilidad de respuesta correcta del sujeto, más que aquella que se supone que miden.

Si bien la noción de unidimensionalidad no es nueva, la formulación de modelos IRT/LTT supone enfrentarla de pleno, ya que sobre ésta descansa todo el modelo. La fuerza del mismo, es decir, la invarianza de las estimaciones de los parámetros respecto a las muestras depende en gran parte del cumplimiento de los supuestos hechos acerca del espacio latente.

Como consecuencia de la unidimensionalidad, en esta teoría se dan dos invarianzas muy importantes. Primero, invarianza de las estimaciones de los parámetros del ítem respecto a la muestra de sujetos sobre la que se estiman. Segundo, invarianza de las estimaciones de los parámetros de los sujetos con respecto a la muestra de ítems que se les aplica. Esto quiere decir que con un banco de ítems precalibrados no importa con qué muestra de sujetos, no es necesario volver a calcular las características técnicas de un ítem, aunque se vaya a aplicar a un grupo de sujetos más hábiles o menos hábiles que la muestra con respecto a la que se calibró el ítem, o aunque ese ítem se vaya a presentar asociado a un grupo distinto de ítems del test original en el que se calibró (Lord y Novick, 1968). Eso tiene implicaciones prácticas tan importantes como la posibilidad de aplicar a cada sujeto un tests distinto, y obtener sin embargo puntuaciones en la misma escala, algo que con la teoría clásica presenta muchos y muy serios problemas (Lord, 1980).

El supuesto de independencia local

No es posible tratar el supuesto de unidimensionalidad sin hacer referencia explícita a este otro supuesto. En él se establece

que las respuestas de una persona a los ítems a que se somete son estadísticamente independientes entre sí. Es decir, el rendimiento en un ítem no viene determinado por los resultados obtenidos en otro u otros distintos.

El supuesto de independencia local no implica que en el conjunto de todos los sujetos examinados los ítems no presenten correlación. Más bien significa que la correlación que presentan se explica porque es siempre el mismo factor el que determina el rendimiento de los sujetos en cada ítem. Por lo tanto, una formulación alternativa de este supuesto es la que presenta McDonald (1981) al hablar de dimensionalidad de un conjunto de tests. Según esto, se cumple el supuesto de independencia local si la correlación parcial entre todos los posibles pares de ítems, eliminando el influjo del factor medido en común, es cero. Esta formulación del supuesto de independencia local es más precisa, menos ambigua y de alcance más general que el de unidimensionalidad, y además éste queda abarcado en el anterior. De hecho el estatuto del supuesto de independencia local es tan importante en el seno de la LTT/IRT que cualquier modificación del mismo implica una modificación del estatuto metodológico del rasgo latente (McDonald, 1981; Jannarone, 1986).

El supuesto de independencia local da lugar a una serie de enunciados-condiciones de obligado cumplimiento por cualquier modelo IRT que propugne la unidimensionalidad. Se trata de condiciones necesarias pero no suficientes (Holland, 1981; Rosenbaum, 1984, 1985).

La unidimensionalidad en la psicometría clásica

El problema de la dimensionalidad tiene una larga tradición en la teoría clásica de los tests. Siempre se ha supuesto que ciertos tests eran unidimensionales. Por ejemplo, en la gran mayoría de aquellos en los que la puntuación final se obtiene sumando el número de ítems correctamente respondidos. Sólo si se considera que miden una misma magnitud tiene sentido la adición sobre los ítems.

La preocupación de los psicómetras acerca de cuestiones como la homogeneidad, la consistencia interna o la fiabilidad, en

realidad eran manifestaciones de esa misma preocupación por conseguir cantidades que expresasen las magnitudes únicas. Como señala Lumsden (1976), no sólo los métodos de puntuación o de escalamiento se ven afectados por la unidimensionalidad. La mayoría de los conceptos implícitos en la teoría de los tests están determinados por la unidimensionalidad.

"El comienzo de la medición es la concepción del atributo medible. ¿Cómo podemos extraer conclusiones de lo medido si nuestro instrumento de medida tiene distintos tipos de ítems basados presumiblemente en diferentes concepciones del atributo?" (p. 266).

En la psicometría clásica el concepto más parecido al de unidimensionalidad era el de fiabilidad. Por eso quien piensa que la consistencia interna da una forma específica de fiabilidad pensará que el índice α de Cronbach es un índice de homogeneidad o de unidimensionalidad. Sin embargo, el coeficiente α es el límite mínimo de la fiabilidad como consistencia interna. Esta se da cuando los ítems son τ -equivalentes, esencialmente τ -equivalentes o hay una relación monótona entre ellos. Pero en este último caso, esa relación puede ser no lineal, lo que llevaría a que a pesar de ser internamente consistente el test, no puede obtenerse un buen ajuste a un modelo de factor común. Por lo tanto α no es un indicador de unidimensionalidad, sino más bien, es un indicador de la existencia de relaciones monótonas entre los ítems. El coeficiente α aumenta cuando aumentan las correlaciones de los ítems con el test total, pero no indica nada acerca del número de factores subyacentes. Por último es importante resaltar que la unidimensionalidad implica consistencia interna, pero no puede afirmarse que la existencia de consistencia interna suponga unidimensionalidad (Green, Lissitz y Mulaik, 1977).

La unidimensionalidad en el modelo de factores comunes

También en otros ámbitos teóricos como el modelo de factores comunes el concepto de unidimensionalidad ha tenido impor-

tancia. En este sentido es innegable la existencia de unas relaciones formales entre el triángulo teórico formado por las teorías del rasgo latente, el modelo de factores comunes y el modelo de la puntuación verdadera. Algunos (McDonald, 1981) consideran que el modelo de rasgo latente es formalmente la contrapartida no lineal del modelo de Spearman.

Por ello desde un principio pareció como algo natural tratar de estudiar la dimensionalidad de un conjunto de ítems utilizando el modelo de factores comunes. La revisión de la investigación llevada a cabo a tal efecto nos indica varias cosas.

Cuando se aplica el análisis factorial para el análisis de la dimensionalidad de un conjunto de ítems, no parece haber grandes diferencias entre la utilización del análisis de componentes principales o la estimación máximo-verosímil (Bartlett, 1950; Hakstian, Rogers y Catell, 1982; Zwick y Velicer, 1982).

La aplicación indiscriminada de estas técnicas crea muchos problemas, el primero de ellos la aparición de factores de dificultad debido al uso de correlaciones \emptyset y a la existencia simultáneamente, de relaciones no lineales entre variables latentes e ítems (Ferguson, 1941; Wherry y Gaylord, 1944).

Si bien puede utilizarse el análisis factorial como un método aproximado para evaluar la dimensionalidad subyacente a un conjunto de ítems, el método en sí no sirve como una aproximación lineal a un posible modelo de RASCH multidimensional, ya que existe el problema de la indeterminación de las puntuaciones factoriales (Guttman, 1954; Kestelman, 1952; McDonald y Mulaik, 1979; Mulaik y McDonald, 1978; Schoneman y Wang, 1972; Rozeboom, 1982).

De las modificaciones o variantes del análisis factorial desarrolladas en los últimos años, los modelos factoriales no lineales parecen los más prometedores, ya que permiten reflejar el tipo de relación que existe entre los ítems y el rasgo latente, si bien no se adaptan perfectamente a los modelos de tres parámetros, y los que más se han desarrollado han sido modelos polinomiales de hasta tercer grado (Christofferson, 1975; Muthen, 1978, 1985; Bock, Gibbons y Muraki, 1985; McDonald, 1962, 1965, 1967a, 1967b; Mislevy, 1986; McDonald, 1980).

Otras técnicas para la comprobación de la unidimensionalidad

Existe además una amplia literatura dando cuenta de otras técnicas desarrolladas para tratar de comprobar este supuesto. Entre ellas Bejar, 1980; Gustaffson, 1980; Martin-Lof, 1973; Leunbach, 1976; McDonald, 1980; Van Den Wollenberg, 1979, 1982; Krus y Krus, 1980; Wise y Tatsuoka, 1986.

Las técnicas que implican hipótesis previas son muy fiables dentro del marco que establecen. Es decir, son pruebas que han demostrado potencia estadística y robustez en los estudios de simulación a que han sido sometidas. De todos los métodos los más fiables son los que se basan en el estudio de los residuos, o los que están relacionados con el supuesto de independencia local.

Siempre producen peores resultados los métodos inespecíficos destinados a explorar la dimensionalidad de un conjunto de ítems.

Las extensas revisiones llevadas a cabo por Hattie, 1984a, 1984b y 1985 nos hacen suponer que la determinación de la unidimensionalidad de una forma satisfactoria sólo puede establecerse mediante una estrategia combinada de exploración y confirmación.

Por todo ello casi inmediatamente se plantea el hecho de que ciertas técnicas están especialmente diseñadas para la comprobación de ese tipo de supuestos. De hecho, cuando la unidimensionalidad se aborda como un caso particular del supuesto más general de independencia local, el análisis log-lineal se plantea casi como una opción desde el primer momento. Es evidente el paralelismo entre el análisis log-lineal y los métodos propuestos por algunos autores como Holland (1981) y Rosenbaum (1984). Se trataría bajo la perspectiva de los modelos log-lineal, de comprobar si para un cierto valor dado de θ , las frecuencias observadas en las casillas correspondientes a cada combinación de valores de los ítems se deben al azar, es decir, son proporcionales a los totales marginales, caso de la unidimensionalidad, o si existen interacciones residuales no explicadas por θ , caso de la multidimensionalidad. Este tipo de planteamientos presenta algunas dificultades. En primer lugar los valores de θ no se conocen, ya que el investigador tiene acceso como mucho a ciertos estimadores de θ más o menos aproximados,

cuya aproximación depende además en gran parte de si se cumple o no el supuesto de unidimensionalidad. Esta dificultad ha sido solventada por los investigadores de dos formas distintas. Una de ellas consiste en no incluir la variable θ en la formulación del modelo. Para ello se estudian las probabilidades manifiestas como un modelo log-lineal (Cressie y Holland, 1983), es decir, la probabilidad asociada a un patrón determinado de respuestas en la población total, no en el subgrupo correspondiente a una puntuación θ determinada, como un modelo log-lineal en el que hay términos dependientes de la dificultad de los ítems correctamente respondidos en cada patrón, y términos dependientes de la puntuación en el test que correspondía a ese patrón de respuestas.

Otra solución dada al mismo problema consiste en centrarse en el modelo de Rasch. En este modelo la puntuación total del test, t , es un estadístico suficiente de θ . Por tanto puede plantearse un modelo log-lineal en el que la variable que se utiliza para parcializar resultados es t . Esto supone que para cada valor de t , las frecuencias obtenidas en cada casilla deberían ser proporcionales a los totales marginales en el caso de unidimensionalidad. Pero ocurre que no todos los patrones de respuesta son posibles con cada una de las puntuaciones t . Esto da lugar al planteamiento no de un modelo log-lineal, sino de un modelo cuasi-log-lineal o de cuasi-independencia (Kelderman, 1984). Con este planteamiento sólo es posible contrastar el modelo de Rasch.

Algunas dificultades de interpretación que plantean los modelos log-lineal, pueden resolverse utilizando el análisis factorial de correspondencias. Estas dos técnicas presentan un gran número de relaciones formales, basadas principalmente en que la solución de correspondencias es una descripción de cómo una tabla de contingencia se aparta de los valores esperados según el modelo de independencia. Desde este punto de vista el análisis de correspondencias representa las diferencias entre un modelo log-lineal saturado y un modelo de independencia. Esta relación se amplía cuando se utiliza la generalización de Escofier (1983). En este caso el análisis de correspondencias ya no es una descripción de las diferencias entre los modelos extremos, sino que puede utilizarse como una descripción de las diferencias entre dos modelos cualesquiera con la única limitación de que sus totales marginales sean iguales. Esto supone la posibilidad de utilizar conjuntamente estas dos técnicas.

Lo que en la práctica supone utilizar un enfoque confirmatorio conjuntamente con un enfoque exploratorio.

Desgraciadamente muchas dificultades para cuando se trata de utilizar provechosamente estas dos técnicas de forma conjunta para la comprobación del supuesto de unidimensionalidad. La más importante es que el número de ítems que debe incluirse en un test, es un número que sobrepasa los 30 ó 40 en los tests de rendimiento. Suponiendo que se utilizasen 10 niveles de la variable θ , el total de casillas que debería tener una tabla para un modelo log-linear sería de $2^{30} \times 10$.

Consecuencias de la violación del supuesto de unidimensionalidad

La mayoría de los autores reconoce que los tests de rendimiento académico son por construcción, multidimensionales. El proceso de construcción de este tipo de pruebas no implica el descubrimiento de rasgos puros. La revisión de la investigación sobre la robustez del modelo de rasgo latente a las violaciones del supuesto de unidimensionalidad, nos lleva a poder afirmar que se trata de un modelo bastante resistente a violaciones importantes del supuesto mencionado (Drasgow y Parsons, 1983; Harrison, 1986; Reckase, 1979; Yen, 1985).

Propuesta de una metodología alternativa para la construcción de tests unidimensionales

Como consecuencia de la revisión de las investigaciones sobre el tema nos encontramos con la posibilidad de utilizar el análisis factorial de correspondencias como una herramienta muy adecuada para la construcción de tests unidimensionales. Esta técnica a diferencia del análisis factorial clásico o del análisis de componentes principales, está diseñada para trabajar con datos de naturaleza nominal, por lo que es más apropiada en principio para analizar ítems dicotómicos. Por esa razón y por las razones formales que se

apuntaron en otro apartado se propuso la técnica de análisis de bancos de ítems que se describe aquí.

Dado que el proceso de construcción de test es de naturaleza interactiva, una metodología que incluya la utilización de esta técnica deberá tener varias fases. A continuación se detallan las mismas.

En primer lugar se comienza construyendo con el banco inicial de ítems una tabla disyuntiva completa. Se somete esa tabla al análisis factorial de correspondencias y se analizan los resultados. Si el banco es unidimensionalidad, el primer plano factorial presentará a los ítems agrupados y las categorías ordenadas de más fáciles a más difíciles, todas las categorías cero a un lado y todas las categorías uno a otro.

Si en la primera etapa no se puede determinar la multidimensionalidad, elegimos un grupo de ítems que reúnan las condiciones de estar más alejados del núcleo principal y de estar simultáneamente próximos entre sí. Las categorías uno de estos ítems estarán próximas entre sí. A continuación, con los datos restantes obtenemos una estimación de θ .

Seguidamente se reanaliza el banco de ítems incluyendo esta vez a la variable θ estimada debidamente categorizada. Si todo el conjunto inicial era realmente unidimensional, la estimación de θ será suficiente para explicar la asociación entre los ítems, y las distancias y proximidades observadas en el espacio factorial analizará así lo reflejará. El caso contrario querrá decir que la estimación de θ no es un rasgo latente a los ítems excluidos. Por tanto habremos descubierto un subconjunto de ítems que forman una escala distinta del resto.

El proceso se repite hasta que la estimación de θ se ajuste a toda la nube de puntos.

Si en el primer paso se podía adivinar más de un grupo de ítems en el análisis factorial de correspondencias, entonces el procedimiento será como sigue: se selecciona, entre los grupos detectados, el que aparezca como más homogéneo. Con este grupo se lleva a cabo el procedimiento anterior hasta obtener un subconjunto unidimensional.

Supongamos que en la primera prueba con ese grupo aparentemente unidimensional se obtiene la confirmación de unidimensionalidad. Esta metodología asegura que si hay un subconjunto de

ítems unidimensionales en el banco inicial de ítems, será descubierto. Lo que no puede garantizar es que midan algún rasgo específico en particular. Esta tarea debe asegurarla el investigador haciendo un cuidadoso análisis de contenido de los ítems.

En la figura 1 aparece la carta de flujo del proceso descrito. En la figura 2 vemos su diagrama de bloques. Hay una primera fase de *preparación* en la que se construyen las tablas disyuntivas completas que entrarán en los análisis por medio del programa correspondiente. En la fase de *exploración* se determina si existe o no más de un grupo aparentemente homogéneo de ítems. La fase de *estimación* consiste en la estimación de los parámetros individuales por medio de algún programa elegido al efecto. En esta fase se estiman los parámetros individuales basándose en todos los ítems excepto aquellos que se ha identificado en la fase anterior. Una vez preparadas las variables para el análisis, se entra en la última fase, la de *confirmación*. Si todo el conjunto inicial era realmente unidimensional, la estimación de θ así obtenida, de acuerdo con el supuesto de independencia local, será suficiente para explicar la asociación entre los ítems. En caso contrario hemos descubierto un subconjunto unidimensional separable del resto.

La técnica descrita no es excesivamente compleja, lo que dadas las características de los procesos de construcción de tests resulta una ventaja importante. La principal aportación consiste en utilizar la variable θ estimada en el análisis de la fase confirmatoria para obtener escalas o tests unidimensionales. Ofrece además un procedimiento en el que se respeta la naturaleza de los datos, es decir, su nivel de medida. Por otra parte, se utilizan dos aproximaciones, una confirmatoria y otra exploratoria complementarias, a diferencia de otras técnicas, sólo confirmatorias o sólo exploratorias. La comprobación del comportamiento de esta técnica exige el estudio de sus reacciones ante distintas condiciones.

Es difícil obtener una demostración analítica de la convergencia y utilidad de un proceso de este tipo, con tantos pasos en lo que predomina lo heurístico. Por lo tanto, lo adecuado será hacer comprobaciones de la validez de esta metodología con datos simulados adecuadamente.

FIGURA 1. Método para la construcción de tests unidimensionales.

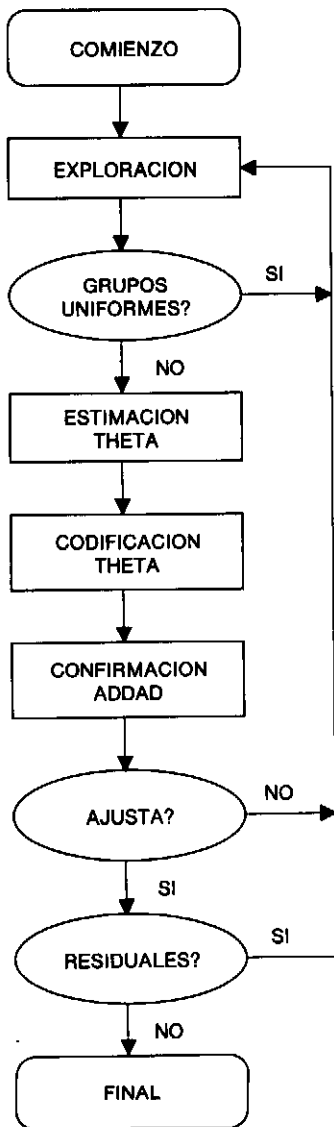
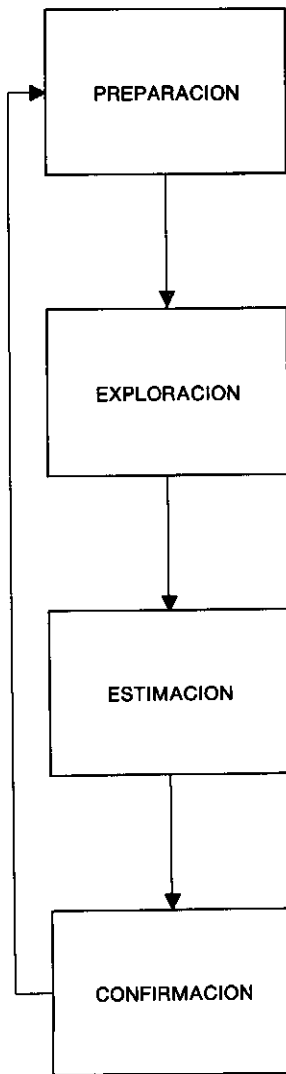


FIGURA2. Método para la construcción de tests unidimensionales. Diagrama de bloques.



Fases de una simulación

En una simulación de este tipo debe haber dos fases diferenciadas. En una se estudia el comportamiento de las técnicas utilizadas cuando se cumplen todos los supuestos del modelo, es decir, en condiciones ideales. Esa primera fase entonces permite establecer una línea de base de comparación de los resultados posteriores. En la segunda fase se generan datos con distintos tipos de violaciones del supuesto de unidimensionalidad, y se estudia el comportamiento de la técnica ante dichas condiciones. Las comparaciones se establecen siempre sobre la línea de base.

En una simulación, el esquema que se sigue es paralelo a las fases de una investigación experimental tradicional. De hecho puede considerarse que es un experimento "sui generis". En una simulación no hay extracción de la muestra, sino generación de los datos al azar. Esto supone la determinación de un procedimiento para generar los valores de modo que formen una distribución aleatoria con unos parámetros predeterminados.

En una simulación, aunque a veces se habla de variables independientes se utiliza más la expresión "condiciones experimentales". Se trata de las características que poseerá cada muestra sobre las que se probará la técnica de análisis que se va a evaluar. Del mismo modo se habla de "medidas dependientes". Estas son aquellas medidas en las que se refleja el efecto de las diferentes condiciones experimentales. Las medidas dependientes son comparaciones entre los valores estimados por la técnica y los valores paramétricos.

Condiciones experimentales

El criterio utilizado en la elección de las condiciones experimentales ha sido el conseguir reflejar lo más fielmente posible las condiciones que pueden rodear a la aplicación de un test de rendimiento académico.

Número de factores

En cuanto al número de factores, la decisión acerca de las distintas condiciones debe tener en consideración las posibles di-

ficultades que cada condición puede presentar a la metodología propuesta. De hecho hay dos cuestiones implicadas. Por una parte queremos saber si la técnica es capaz o no de detectar las violaciones graves del supuesto de unidimensionalidad y agrupar correctamente los ítems. Por otra parte es conveniente conocer la precisión de la técnica, es decir, hasta qué punto es útil cuando las violaciones no son graves. Por estas razones se eligió la multidimensionalidad más pequeña —dos factores— y una condición de multidimensionalidad acusada —cinco factores—. Esta decisión además está avalada por otros autores en los que se repite el mismo esquema de prueba (Jason y Vegelius, 1982; Van Den Wollenberg, 1982b, Mislevy, 1986; Drasgow y Lissak, 1983).

Correlaciones entre los factores

Consideraciones similares a las anteriores llevaron a elegir tres niveles de correlación entre los factores. Por una parte deseamos una condición clara de multidimensionalidad. Para eso elegimos una correlación entre los factores de 0.10. También queremos saber si la técnica sirve cuando la correlación aumenta ligeramente. Para ello elegimos un nivel de 0.40. Para evaluar la precisión elegimos una correlación moderadamente alta, pero cuyo valor no sea tan grande que la detección de la multidimensionalidad sea inútil. Un buen criterio es el elegir la correlación tal que el ángulo asociado sea el de 45 grados, a medio camino entre la independencia y la asociación total. Esto nos da una correlación de 0.707.

Variables controladas

Tipo de multidimensionalidad: en este trabajo se han simulado tests multidimensionales formados por distintos conjuntos unidimensionales de ítems.

Distribución de las cargas: reparto equilibrado de las cargas entre los factores.

Modelo generador de los datos: el modelo utilizado para generar los datos ha sido el de curva logística de tres parámetros. Este

modelo refleja mejor el hecho que por lo general en los tests de rendimiento académico.

Distribución de los parámetros: para el parámetro c se seleccionó un valor ligeramente inferior a $1/4$. Los índices de dificultad se extrajeron de una distribución normal de media cero y desviación típica uno. En cuanto a los índices de discriminación se restringieron sus valores entre 0.40 y 2.5, extrayendo los valores al azar de una distribución uniforme dentro de esos límites. Los parámetros de dificultad y de discriminación no están correlacionados.

Longitud del test: se decidió que hubiera al menos diez ítems por cada rasgo latente. Como el máximo número de rasgos en un test multidimensional es cinco, eso hace un total de cincuenta ítems.

Programa de estimación: para la estimación de los parámetros a partir de los datos simulados se utilizó el programa ASCAL (Assessment Systems Corporation, 1986). Este es un programa de estimación para el modelo logístico de tres parámetros. Utiliza un procedimiento en el que se combinan la máxima verosimilitud y la estimación modal bayesiana (Vale, 1980). En este programa los índices de discriminación y de dificultad se estiman a partir de una distribución normal, mientras que el índice de adivinación se obtiene inicialmente como el inverso del número de alternativas de cada ítem.

Tipo de diseño

Se trata de un diseño del tipo $2 \times 3 + 1$. En la combinación 2×3 es un diseño factorial completo, lo que nos permite el estudio de la interacción entre el número de factores y la magnitud de las correlaciones. El término $+1$ es la comparación con el caso en el que se cumple el supuesto de unidimensionalidad. Eso constituye la línea de base para la interpretación de los resultados.

Número y tamaño de las muestras

Dado que la precisión de las estimaciones obtenidas por simulación se duplican por lo general con el cuadrado del número de ensayos, se decidió utilizar muestras de 1.000 sujetos. Una cifra

de diez muestras pareció un número razonable en el que se conjugan la asequibilidad de los cálculos y la intervención del azar. Para evitar confusiones en el manejo de los datos los ficheros se denominaron utilizando un código de tres caracteres que nos sirvió además para identificar cada muestra. El primer carácter es una letra. La letra puede ser A, M o B, para indicar que se trata de una muestra con correlaciones altas (0.7), medias (0.4) o bajas (0.1) entre los rasgos latentes. El segundo carácter es un 2 o un 5, el número de rasgos latentes. Y el tercer carácter un número del 0 al 9 que identifica la muestra. Los datos unidimensionales se codificaron como UN0 a UN9.

Generación de las respuestas a los ítems

Para explicar cómo se simularon las respuestas a los ítems vamos a utilizar como ejemplo el modelo de curva logística de un parámetro, lo que no resta generalidad al método. Damos por supuesto que ya se ha decidido de algún modo los valores de los índices de dificultad de cada ítem y las puntuaciones en la variable latente de los sujetos hipotéticos. La probabilidad de que un sujeto con la puntuación en el rasgo latente θ_i responda correctamente al ítem de índice de dificultad b_j viene dada por:

$$P(U_{ij} | \theta_i) = \frac{1}{1 + \text{EXP}\{-1.702(\theta_i - b_j)\}} \quad (4)$$

Como resultado de aplicar a esta expresión los valores de los parámetros, se obtiene un valor para la probabilidad. Para simular el proceso de respuesta a este ítem del sujeto en cuestión, extraemos de una distribución uniforme de valores entre 0 y 1, un valor al azar. Si ese valor es inferior a la probabilidad de responder correctamente asignamos un uno a la variable U_{ij} . En caso contrario le asignamos un cero. Este proceso se repite con todos los sujetos y con todos los ítems. Naturalmente los números aleatorios se generan con los programas de ordenador adecuados que garantizan la uniformidad de las distribuciones, aunque como ya dijimos, no la aleatoriedad real.

Generación de las puntuaciones en los rasgos latentes

Para generar dos variables latentes con una correlación poblacional de r se procedió como sigue. La variable Z_x se extrajo como un vector de una distribución normal de media cero y desviación típica uno. La variable Z_y se generó como un vector de valores de una distribución normal de media rxZ_x y desviación típica $S_{y \cdot x} = \sqrt{(1 - r^2)}$.

Con más de las dos variables latentes, y para el caso de igual correlación entre todas ellas, se utilizó el método de descomposición triangular de las correlaciones. Este método es como se describe a continuación. Comenzamos formando una matriz cuadrada con tantas filas y columnas como rasgos latentes deseamos obtener. Llamamos a las columnas X_1, X_2, \dots, X_n . Cada columna representa una de las dimensiones de una base ortogonal. A las filas las denominamos Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Cada fila representa a cada uno de los vectores del sistema que deseamos obtener con una correlación prefijada entre todos ellos. A cada elemento de esa matriz lo denominamos β_{ij} . Los elementos β_{ij} se determinan de la siguiente forma. Hacemos $\beta_{11} = 1$ y todos los demás elementos de esa fila igual a cero. Con esto identificamos Y_1 con X_1 . Es decir los valores de cada sujeto de esa variable son los mismos que los que le corresponderían en la generación aleatoria de X_1 . Los elementos de las demás filas se obtienen como:

$$\beta_{ii} = \sqrt{1 - \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij}^2}$$

$$\beta_{i-1, i} = \frac{r - \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij}^2}{\beta_{i-1, i-1}}$$

$$\beta_{i-2, i} = \beta_{i-1, i-2}$$

De esta forma hemos conseguido n vectores que pueden expresarse como una combinación lineal de un grupo de n variables independientes entre sí. Los elementos β_{ij} son las correlaciones entre la variable dependiente Y_i y la variable independiente X_j . Como las variables X_1, X_2, \dots, X_n son independientes entre sí, los coeficientes de regresión múltiple de las variables dependientes sobre éstas son los elementos β_{ij} .

Del mismo modo el cuadrado de la correlación múltiple de la variable dependiente i con las variables X_j es igual a la suma de los cuadrados de las correlaciones de Y_i con las X_j . Este valor en todos los casos es uno, lo que quiere decir que las variables independientes explican perfectamente a las dependientes. En realidad lo que hemos hecho ha sido un cambio en el sistema de coordenadas, por lo que cada nuevo eje es una combinación lineal de los anteriores.

Con este sistema tan elemental conseguimos un haz de vectores que forman entre sí una base oblicua del espacio que ocupan con los ángulos que se determinaron en las condiciones experimentales.

Generación de los parámetros de los ítems

Los parámetros de los ítems se generaron a partir de las distribuciones que se han mencionado en un párrafo anterior. Los grupos de ítems formados incluyen del 1 al 25 y del 26 al 50 en el caso de dos factores, y del 1 al 10, 11 al 20, 21 al 30, 31 al 40, 41 al 50 en el caso de cinco factores. En el caso unidimensional se consideró un solo grupo de 50 ítems.

En primer lugar se obtuvieron los ficheros de todos los rasgos latentes. A continuación se generaron según los procedimientos descritos las respuestas hipotéticas a los ítems.

Medidas dependientes

En esta investigación se utilizaron dos tipos de medidas dependientes. Las que median la congruencia en la asignación de los

ítems a los factores, y las que median la congruencia de las estimaciones con los parámetros.

Congruencia de las asignaciones

En un cuadro de doble entrada se asigna cada columna a un rasgo latente, y cada una de las filas a cada uno de los grupos de ítems formados. Para hacer corresponder las filas con las columnas de alguna forma, un sistema razonable es calcular la proporción de ítems de cada rasgo original que tiene cada fila de la matriz que estamos considerando. Entonces haremos corresponder cada fila a la columna de la que tenga mayor proporción de ítems. Un problema que puede surgir es que una fila tenga dos proporciones máximas. En ese caso se inspeccionan las otras filas. Si en el rasgo de uno de los máximos de la primera fila hay otra que tiene mayor proporción de coincidencias, entonces la primera fila se asignará al rasgo del otro máximo. Si coincide que otra fila tiene una proporción máxima mayor que ese otro restante de la primera, entonces se trata de un factor residual. El índice de congruencia se define como:

$$C = \ln \left(\frac{A}{E} \right)$$

Este índice debe ser manejado con muchas precauciones, ya que la probabilidad de asignar los ítems correctamente en el caso de dos rasgos latentes no es la misma que cuando hay cinco. Por lo tanto, utilizaremos este índice para comparar los resultados obtenidos entre condiciones experimentales con el mismo número de rasgos latentes.

En la investigación de Collins, Cliff, McCormick y Zatzkin (1986) se utilizan algunos índices similares al que aquí hemos propuesto. Se basan en el índice que Rand (1971) utilizó para medir la congruencia entre los clusters obtenidos en un análisis y la configuración verdadera. Se construye una tabla como la siguiente en la que se cuentan las coincidencias y no coincidencias de los ítems en las configuraciones inicial y final.

		CONFIGURACION INICIAL	
		COINCIDEN	NO COINCIDEN
CONFIGURACION FINAL	COINCIDEN	A	B
	NO COINCIDEN	C	D

El estadístico de Rand se calcula por medio de la expresión:

$$R = \frac{A + D}{A + B + C + D}$$

Collins, Cliff, McCormick y Zatzkin (1986) desarrollaron además otros dos índices complementarios que indican hasta qué punto una cierta solución es capaz de separar los ítems que inicialmente estaban separados, y hasta qué punto es capaz de agrupar los ítems que inicialmente estaban agrupados. Estos índices son:

$$S = \frac{D}{B + D} \quad T = \frac{A}{A + C}$$

Congruencia de las estimaciones

Se correlacionan las mismas series que se hayan hecho corresponder en el cálculo del coeficiente C tal y como se ha explicado anteriormente. A esta correlación se le da el nombre de "correlación de congruencia". Como valoración final calcularemos la correlación media obtenida en cada muestra.

Es indudable que un cierto conjunto de ítems está midiendo aquel rasgo con el que tiene mayor relación. Por ese motivo entre las medidas dependientes se incluyó el cálculo de un vector de correlaciones de cada factor recuperado con todas las variables latentes.

En una investigación de características similares a ésta, Harrison (1986) utilizó como medida de la discrepancia entre los estimadores y los estimados la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las diferencias (RMSD). En este estudio esos mismos

estadísticos se utilizaron para los parámetros incidentales y los estructurales.

$$RMSD_{\theta_1} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\theta_{1i} - \hat{\theta}_{1i})^2}$$

$$RMSD_a = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (a_j - \hat{a}_j)^2}$$

$$RMSD_b = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (b_j - \hat{b}_j)^2}$$

Para establecer comparaciones entre las distintas condiciones experimentales puede hallarse el valor medio de RMSD para cada parámetro en las muestras de las casillas que se van a comparar.

Discusión de los resultados

Como resultado del proceso de análisis de las respuestas a los ítems, en las diez muestras unidimensionales se identificó un factor en cada una de ellas agrupando dicho factor a los cincuenta ítems analizados.

En las muestras B20 a A29 independientemente de la intensidad de la correlación entre los factores latentes se identificaron dos factores. El primero comprende a los ítems I1 a I25 y el segundo a los ítems I26 a I50.

En las muestras de cinco factores los resultados no fueron tan homogéneos. En las muestras B50 a B59 se identificaron cinco factores. En las diez se identificaron los mismos factores. El primero incluye a los ítems I1 a I10, el segundo a los ítems I11 a I20, el tercero con sólo 9 ítems incluye desde el I21 al I28 y el I30. Quedó pues excluido el I29. El cuarto incluye I31 a I40 y el quinto a I41 a I50.

En las muestras M50 a M59 ha habido dos tipos de identificación. Las muestras M51, M52, M53, M54, M57, M58, M59 identificaron los mismos factores que en B50 a B59. Por su parte

en las muestras M50, M55 y M56 se identificaron también cinco factores coincidentes con los anteriores con la salvedad de que en el tercer factor se incluyó el ítem I29, que había quedado excluido en otras muestras.

En las muestras A50 a A59 cada una ha dado lugar a un patrón distinto de factores. En el cuadro siguiente se especifican los factores y los ítems de cada factor para cada una de estas muestras.

A50	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 22, 29	11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 41, 47, 49	17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50
A51	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 34, 36	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30	31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
A52	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
A53	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 42		31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
A54	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 29	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 49	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48., 50
A55	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 27		7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

A56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 49	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50
A57	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10		12, 13, 14, 15, 16, 20, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 49	11, 17, 18, 19, 22, 23, 29, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50
A58	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 21, 24, 26, 27, 30	12, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 29, 34	31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40		7, 25, 28, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
A59	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	19, 30, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

El proceso para llegar a la identificación de los factores no fue igual en todas las muestras. A mayor complejidad de la estructura latente correspondió mayor número de iteraciones. Esta mayor complejidad se refleja como veremos inmediatamente en los resultados obtenidos.

En la tabla 2 tenemos los índices de congruencia obtenidos en cada casilla experimental. En las tablas 3 y 4 tenemos los valores medios para cada nivel de cada una de las variables experimentales por separado, y en la tabla 5 un resumen global para todas las muestras. En todas estas tablas se han excluido las muestras unidimensionales cuyos resultados se presentan en la tabla 1.

La tabla 2 nos permite ver que los índices de congruencia para todas las muestras con dos factores latentes son siempre el máximo valor del índice. Los valores correspondientes a las muestras de cinco factores son valores medios para cada casilla. En el caso del índice C la casilla A5 presenta un valor de 1.5632. Este valor corresponde a la media armónica de las muestras pertenecientes a esta casilla. El índice R presenta su valor más bajo en la casilla A5.

TABLA 1. Medidas dependientes para muestras unidimensionales.

	UN0	UN1	UN2	UN3	UN4	UN5	UN6	UN7	UN8	UN9	MED
	9703	9656	9671	9653	9698	9714	9663	9695	9682	9697	9683
	2509	2607	2510	2588	2449	2366	2569	2470	2530	2429	2502
	2073	2645	2366	2569	2387	2846	2756	2144	2236	2236	2423
	1414	1702	2683	1304	1183	1923	1949	1140	1483	1224	1600
	0547	0547	0447	0447	0447	0447	0547	0447	0447	0447	0447
	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Valores expresados en diezmilésimas.

De los índices S y T podemos decir que otra vez los valores más bajos se han dado en la casilla A5 con $S = 0.9225$ y $T = 0.8685$. En la tabla 4 podemos ver que con dos factores los resultados fueron siempre superiores en todos los índices. Si comparamos los resultados del estudio de Collins, Cliff, McCormick y Zarkin (1986) con los correspondientes a la condición de cinco factores vemos que aquéllos fueron siempre superiores, reflejando el hecho de una menor complejidad en el número de factores, ya que sólo había tres rasgos latentes. Las mayores diferencias se dan en T , con unos valores de $T = 0.993$ en aquella investigación y $T = 0.9335$ en la nuestra.

Si analizamos la variable independiente intensidad de la correlación, vemos que la condición que sale mejor parada es la de correlación media, y la peor parada es la de alta correlación, en la que los tres índices dan los valores menores. La explicación es la siguiente. Al analizar las muestras B50 a B59, bastó con dos análisis exploratorios para tomar una decisión acerca de la asignación de los ítems a los factores. En las muestras M50 a M59 la situación no era tan clara debido a la mayor correlación entre los factores. Esto obligó a realizar más análisis exploratorios para poder tomar una determinación. Sin embargo como la correlación no era excesivamente alta, en los análisis posteriores, al haberse eliminado

TABLA 2. Resumen de las medidas dependientes para las muestras de dos y cinco factores.

		<i>B</i>	<i>M</i>	<i>A</i>
2 FACTORES	<i>C</i>	∞	∞	∞
	<i>R</i>	10000	10000	10000
	<i>S</i>	10000	10000	10000
	<i>T</i>	10000	10000	10000
	<i>R (i, i)</i>	9339	9332	9318
	<i>R (i, j)</i>	0768	3705	6554
	RMSDθ	3655	3659	3649
	RMSDA	3314	3316	3245
	RMSDB	2269	2277	2260
	RMSDC	0779	0785	0792
	5 FACTORES	<i>C</i>	∞	∞
<i>R</i>		9926	9948	9126
<i>S</i>		10000	10000	9225
<i>T</i>		9600	9720	8685
<i>R (i, i)</i>		8525	8446	8491
<i>R (i, j)</i>		0775	3434	6127
RMSDθ		5233	5290	5338
RMSDA		7672	7920	7715
RMSDB		2475	2948	5245
RMSDC		1008	1018	0991

Valores expresados en diezmilésimas.

TABLA 3. Medidas dependientes para los distintos valores de la intensidad de la correlación (*B* = 0.1, *M* = 0.4, *A* = 0.7).

	<i>B</i>	<i>M</i>	<i>A</i>
<i>C</i>	∞	∞	31264
<i>R</i>	9963	9974	9563
<i>S</i>	10000	10000	9612
<i>T</i>	9800	9860	9342
<i>R (i, i)</i>	8757	8727	8745
<i>R (i, j)</i>	0801	3511	6257
RMSDθ	4782	4823	4818
RMSDA	5493	5618	5480
RMSDB	2372	2612	3753
RMSDC	0893	0901	0891

Valores expresados en diezmilésimas.

**TABLA 4. Medidas dependientes para los distintos valores de la V.I.
Número de factores.**

	2 FACTORES	5 FACTORES
<i>C</i>	∞	46896
<i>R</i>	10000	9666
<i>S</i>	10000	9741
<i>T</i>	10000	9335
<i>R (i, i)</i>	9330	8501
<i>R (i, j)</i>	—	—
RMSD θ	3654	5285
RMSDA	3291	7769
RMSDB	2269	3556
RMSDC	0785	1005

Valores expresados en diezmilésimas.

**TABLA 5. Valores medios de las distintas medidas dependientes
para todas las muestras.**

<i>C</i>	93792
<i>R</i>	9833
<i>S</i>	9870
<i>T</i>	9667
<i>R (i, i)</i>	8742
<i>R (i, j)</i>	—
RMSD θ	4807
RMSDA	5530
RMSDB	2912
RMSDC	0895

Valores expresados en diezmilésimas.

en los pasos previos varios ítems la situación fue menos confusa y en algunas muestras se consiguieron mejores resultados que en otras de las de la casilla B50. Este hecho no tuvo paralelo en la casilla A5 pues aunque hubo que realizar muchos más análisis las correlaciones eran mucho más altas y por lo tanto las configuraciones aparecidas fueron más enmarañadas en todos los pasos, lo que llevó a un mayor número de decisiones incorrectas.

Con relación a los índices de congruencia debemos señalar por último que los resultados de nuestro estudio son similares a los obtenidos en la investigación de Collins, Cliff, McCormick y

Zatkin (1986) cuando se utilizó el coeficiente de correlación ϕ en el sentido de que aquí también fueron mayores los valores del índice S que los del índice T . Esto significa que ambas técnicas realizan mejor la función de separar los ítems de factores distintos que la de agrupar los de los mismos factores, eso siempre dentro de una tónica general de buen funcionamiento marcado por los altos valores de R .

El resto de las medidas dependientes se divide en dos categorías. Las referidas a los parámetros incidentales y las referidas a los parámetros estructurales.

Con relación a las medidas correspondientes a las muestras unidimensionales que constituyen la línea de base, en la tabla 1 vemos que la correlación media entre el estimador de θ y θ es 0.9683. La correlación media obtenida por Yen en una investigación similar utilizando LOGIST como programa de estimación, fue de 0.922 en cinco muestras, siendo el valor más bajo 0.91 y el más alto 0.93.

En otras dos investigaciones se hace uso de las mismas medidas dependientes que en la nuestra y se aplican a similares muestras en el caso de unidimensionalidad. Drasgow y Parsons (1983) utilizan cincuenta ítems y 1.000 sujetos, exactamente igual que en nuestro caso. En esa investigación se hace uso de modelos logísticos de dos y tres parámetros para la generación de los datos. El programa de estimación es LOGIST. La correlación media obtenida por estos autores fue de 0.965 en los datos generados con el modelo de dos parámetros, y de 0.939 con tres parámetros. Este último caso es el que coincide con la presente investigación. Sólo cuando se utilizó el modelo de dos parámetros se obtuvieron resultados casi iguales en aquella investigación y en ésta. A pesar de todo sigue siendo ligeramente superior la correlación aquí obtenida entre los estimadores de θ y los parámetros de cada muestra. Téngase en cuenta que aunque la diferencia es muy pequeña, se trata de correlaciones altamente significativas, ya que todas ellas se calcularon con $N = 1.000$. Esa diferencia de $0.9683 - 0.965$, se incrementa a $0.9683 - 0.939$ cuando se trata del mismo modelo de tres parámetros, ya que en esta ocasión ésa es la única diferencia existente entre los dos estudios.

Respecto al vector de correlaciones, en general con sólo dos factores latentes la correlación media obtenida fue de 0.933, mien-

tras que con cinco factores esa correlación baja hasta 0.8501. Consecuentemente con esta diferencia los valores RMSD (θ) correspondientes fueron de 0.3635 para dos factores y 0.5285 para cinco factores. Como se ve, el error cometido en la estimación es mucho mayor cuando el número de los factores es cinco, aunque los valores obtenidos son perfectamente tolerables y no llegan a alcanzar en ningún caso los peores resultados de los informados en otras investigaciones.

Con relación a la variable intensidad de las correlaciones, analizando la tabla 3 podemos ver unos resultados interesantes, aunque algo chocantes. Como era de esperar la mayor correlación de los estimadores con los parámetros se da en la columna *B*. Pero al contrario de lo que podría imaginarse, el siguiente mayor valor no es el de la columna *M*, en la que los índices de congruencia eran más altos, sino en la columna *A*. Y esos resultados se repiten con la medida dependiente RMSD (θ). El valor más pequeño, correspondiente al menor error se encuentra en la columna *B*, pero el siguiente menor aparece en la columna *A*. Cuando la asignación de ítems no es perfecta, resulta que estamos correlacionando el estimador de un factor con otro factor distinto. Lógicamente la cota máxima de la media de la distribución de esas correlaciones es la correlación existente entre los propios factores de la casilla. En conclusión, podemos decir que en el caso que nos ocupa, el de cinco factores con alta correlación entre sí, cuando un factor no se recupera, es decir, cuando no aparece un grupo de ítems que pueda asignarse claramente a ese factor, los demás factores aparecidos aumentan sus correlaciones con él. Dicho de otra forma, podemos pensar que la deficiente asignación de ítems a factores reflejada en los menores valores de los índices de congruencia queda compensada por las mayores correlaciones de los factores entre sí, y consiguientemente de los estimadores de cada factor con los restantes.

En conclusión podemos decir que con relación a la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las variables latentes, aunque en algunas condiciones experimentales los resultados no han sido los óptimos, en todas ellas son bastante aceptables, y en algunas de las condiciones estudiadas han sido muy buenos. Cuando la recuperación de factores no fue óptima, ese hecho se compensó por las mayores correlaciones de los grupos de ítems entre sí.

Con respecto a las medidas dependientes referidas a los parámetros de los ítems en las muestras unidimensionales, en el pequeño cuadro que aparece a continuación tenemos estos datos comparados con los obtenidos en las investigaciones de Drasgow y Parsons (1983) y Harrison, con condiciones muy similares.

		RMSD (a)	RMSD (b)
DRASGOW Y PARSONS	Mod. 2	0.1360	0.2200
	Mod. 3	0.2090	0.1940
HARRISON	Mod. 3	0.1431	0.1330
Presente estudio	Mod. 3	0.2423	0.1600

Pasando ahora a analizar los resultados referidos a las distintas condiciones experimentales de nuestra investigación, debemos señalar que como aparece en los apéndices correspondientes al final de este trabajo, la varianza de estas medidas dependientes es bastante grande, dato que habrá que tener en cuenta al interpretar los resultados.

En la tabla 4 podemos comparar los resultados de las muestras con dos y las de cinco factores. Todas las medidas dependientes en este segundo caso fueron siempre mucho mayores. Eso refleja el hecho de que en el primer caso todas las subescalas unidimensionales detectadas tenían 25 ítems, y en el segundo caso unos diez ítems por cada subescala. Lógicamente el número de ítems determina la exactitud de las estimaciones. Especialmente es grande la diferencia en el parámetro "a", en el que en el caso de cinco factores el valor correspondiente de RMSD es más del doble que en el caso de dos factores. La diferencia es grande en el parámetro "b" aunque aún en el caso de cinco factores no llega a tomar valores inaceptables. No puede decirse lo mismo del parámetro "a". Con relación a "c" debemos decir que siempre se obtuvieron valores bajos.

En la tabla 3 vemos la información referida a la variable independiente intensidad de las correlaciones. El parámetro "b" está mejor estimado en la condición B, es decir, con baja correlación entre los factores, aunque por la magnitud de la varianza de esta medida dependiente podemos decir que la diferencia con la colum-

na M no es probablemente significativa. El mayor error aparece en la columna A. En la tabla 2 vemos que esto se debe a que el error correspondiente a la casilla A5 es el doble que el de la casilla B5 y casi el doble que el de la casilla M5. El estudio de los valores de las otras casillas nos permite comprobar que entre las casillas B2, M2 y A2 los valores son perfectamente equiparables, que entre B5 y M5 hay una pequeña diferencia pero que no es tampoco excesivamente grande, como tampoco lo es la diferencia entre estas dos últimas casillas y las de la condición de dos factores. Sin embargo A5 presenta el mayor valor de RMSD (b) con gran diferencia. Esto es lo que en términos de análisis de varianza podríamos llamar una interacción. Si con relación a la estimación de la variable latente los inferiores valores de los índices de congruencia quedaban compensados por la mayor correlación entre los rasgos latentes, en este caso ese efecto no se da.

Conclusiones

Podemos decir que, en general, dentro de las condiciones experimentales marcadas por nuestro estudio la técnica propuesta para la detección de subescalas unidimensionales en conjuntos de ítems se comporta de forma muy correcta. Respecto a la corrección en la asignación de ítems a los factores originales en el caso de dos factores latentes el rendimiento fue óptimo, mientras que en la condición de cinco factores con baja y media correlación entre ellos el rendimiento fue muy satisfactorio, y sólo aceptable en el caso de alta correlación entre los factores. Con relación a la estimación de los parámetros incidentales debemos decir que en todos los casos se obtuvieron valores muy satisfactorios, si bien los mejores resultados se obtuvieron con las muestras de dos factores subyacentes. En la condición de cinco factores y correlación alta, la peor asignación de los ítems a los factores quedó compensada, según la explicación que hemos aventurado, por la mayor correlación entre los factores, de forma que parte de la información perdida por la correcta asignación de ítems se recuperó. En cuanto a la estimación de los parámetros de los ítems, el parámetro " a " se estimó aceptablemente bien en las muestras de dos factores, mien-

tras que el error fue de prácticamente el doble en la condición de cinco factores. El parámetro "b" fue bien estimado en prácticamente todas las situaciones excepto en la combinación de cinco factores y alta correlación entre los mismos. Esto no invalida la técnica para esa condición, ya que las estimaciones de θ fueron bastante buenas, pero nos hace ser muy prudentes con la utilización de los parámetros estimados de los ítems.

Podemos decir que la técnica propuesta es fiable cuando detecta más de un factor. Cuando los resultados nos sugieren la existencia de unidimensionalidad sin embargo la decisión no es tan segura, ya que por las tendencias vistas en nuestro estudio es posible que haya varios factores con altas correlaciones enmascarados en la configuración obtenida. En ese caso podemos pensar en que las estimaciones de θ son bastante buenas, mejorando a medida que aumenta la correlación entre los factores, pero las estimaciones de los parámetros de los ítems pueden no ser tan buenas. Seguramente la tendencia que ha aparecido en nuestro estudio referida a una cierta interacción entre las dos condiciones experimentales se confirmaría en condiciones más acusadas respecto a mayor número de factores y mayor correlación entre ellos. Podemos aventurar la hipótesis de que cuanto mayor sea la correlación entre los factores más difícil será discriminar entre ellos, pero seguramente a la vez la cota mínima de la correlación entre el estimador de θ y θ sea más alta, por lo que cada vez tendrá menos importancia la violación del supuesto de unidimensionalidad.

Y con esto último podemos enlazar con las conclusiones de otros estudios. La tendencia aparecida en el nuestro de alguna forma confirma las conclusiones de otros autores en el sentido de que los modelos incluidos en las teorías IRT/LTT que hemos estudiado son bastante robustos ante las violaciones del supuesto de unidimensionalidad.

Por último podemos aventurar la idea, necesitada de mayor comprobación, de que al menos cuando las variables latentes cumplen el requisito de distribución normal, las estimaciones de ASCAL son superiores a las de LOGIST, por lo menos en lo que se refiere a las variables latentes. Y esta idea además está avalada por la teoría. Pero indudablemente hay muchos aspectos a evaluar en unos programas de este tipo y no puede hacerse una afirmación categórica a partir de unos resultados parciales.

Valoración final y prospectiva

Podemos decir que la IRT/LTT es un aparato teórico y matemático de gran rigor y formalidad. Presenta una gran coherencia interna y está fundada en unos pocos supuestos claramente formulados. En este sentido es superior a la teoría clásica de los tests, y lo mismo podría decirse de sus posibles aplicaciones prácticas. En cuanto a su fecundidad, debemos decir que aunque no hace muchos años de su aparición hay ya una gran cantidad de modelos derivados del tronco central adaptados a un gran número de problemas específicos.

Con relación al supuesto de unidimensionalidad, hemos visto cómo a pesar de ser una noción anterior a esta teoría cobra un sentido especial en el marco de la misma, ya que se convierte en uno de sus axiomas.

En otro orden de cosas queda claro que este supuesto puede subsumirse en el más general de independencia local o condicional. De las técnicas revisadas para la comprobación del supuesto desde un punto de vista teórico aparecen como superiores aquellas que se apoyan en el supuesto de independencia local. La importancia de este supuesto en la determinación matemática de los modelos resulta evidente cuando se analizan las consecuencias de las modificaciones del mismo.

Al paio de estas consideraciones es interesante resaltar las relaciones formales entre los modelos log-lineal y el análisis factorial de correspondencias. Esta técnica puede entenderse como la descomposición de los componentes principales de χ^2 . Sobre esta técnica se ha basado el método de construcción de tests unidimensionales propuesto en este estudio.

Sólo nos queda hacer una pequeña referencia a la aplicabilidad de estos modelos a la medida del rendimiento académico. Sin acudir a argumentos fácticos como el que el desarrollo de estos modelos se ha hecho precisamente en el contexto de la medición en educación y que el mayor número de aplicaciones se refiere a rendimiento académico, la respuesta a esa cuestión pasa por la resolución de la pregunta acerca de si es posible el cumplimiento del supuesto de unidimensionalidad con tests de rendimiento académico. Con relación a esto último debemos se-

ñalar que las vías de solución pueden ser varias. Por una parte esta teoría permite abordar de frente esa cuestión, algo que no puede hacerse explícitamente en la teoría clásica. Como resultado varios modelos multidimensionales han aparecido recientemente en la literatura psicométrica. Por ello cuando un cierto área del rendimiento académico es de naturaleza multidimensional, la aplicación de un modelo multidimensional puede ser una solución factible. Por otra parte, dado que como se ha visto estos modelos son muy robustos ante cierto tipo de violaciones del supuesto de unidimensionalidad, un buen conocimiento de la naturaleza del campo a medir nos permitiría ser tolerantes en cuanto a la aplicación de modelos unidimensionales a datos de naturaleza multidimensional.

Pero en otras ocasiones es incluso más fácil subdividir el banco de ítems original en varios subconjuntos realmente unidimensionales. Y en esa dirección es en la que apunta el presente estudio. Es una solución que viene proponiéndose desde hace tiempo Lumsden (1961).

En cuanto al futuro desarrollo de los modelos enmarcados en esta teoría, podemos decir que hay al menos tres posibles tipos de líneas de investigación:

- teórico,
- metodológico,
- práctico.

En el orden teórico sería deseable que se avanzasen estudios tendentes a desarrollar generalizaciones aplicables no sólo a la medida de rendimientos académicos, sino en la línea de la creación de modelos teóricos respecto por ejemplo a las relaciones jerárquicas entre los ítems. De hecho ya se están publicando modelos que tienen en cuenta la estructura cognitiva implicada en el desarrollo de una cierta tarea (Mislevy, 1989). Podemos decir que la tendencia normal era la de que la forma que adoptaban los ítems era aquella que era susceptible de análisis bajo ciertos modelos. Hoy estamos viendo que la forma de los ítems se adapta cada vez más a las necesidades de medir destrezas o capacidades específicas, y los modelos teóricos se modifican para adaptarse a su vez a los ítems. Esta flexibilidad es sólo posible porque existe un marco teórico cuya unidad de referencia es el ítem.

En cuanto a líneas de investigación metodológica, varios caminos deberían ser explorados. Por ejemplo, las consecuencias de otras condiciones experimentales, como la influencia de las diferencias en la distribución del número de ítems en los factores subyacentes, la existencia de grupos de factores con distintos patrones de correlaciones entre ellos, estudios referidos a la robustez de estos modelos y de las distintas modificaciones que van apareciendo, etc. Probablemente la medida en distintos ámbitos educativos puede tener particularidades que suponen cierto tipo de violación de los supuestos de IRT/LTT, tales como las que pueden aparecer en la medida de actitudes, de constructos como el autoconcepto, tests con limitación de tiempo, etc.

Esto nos lleva a las investigaciones de orden práctico. Problemas como la recalibración de instrumentos ya previamente existentes, o la resolución de los problemas que plantea la aplicación de los tests a medida, y de los tests aplicados por ordenador son cuestiones en las que los modelos IRT/LTT tienen mucho que aportar.

Referencias bibliográficas

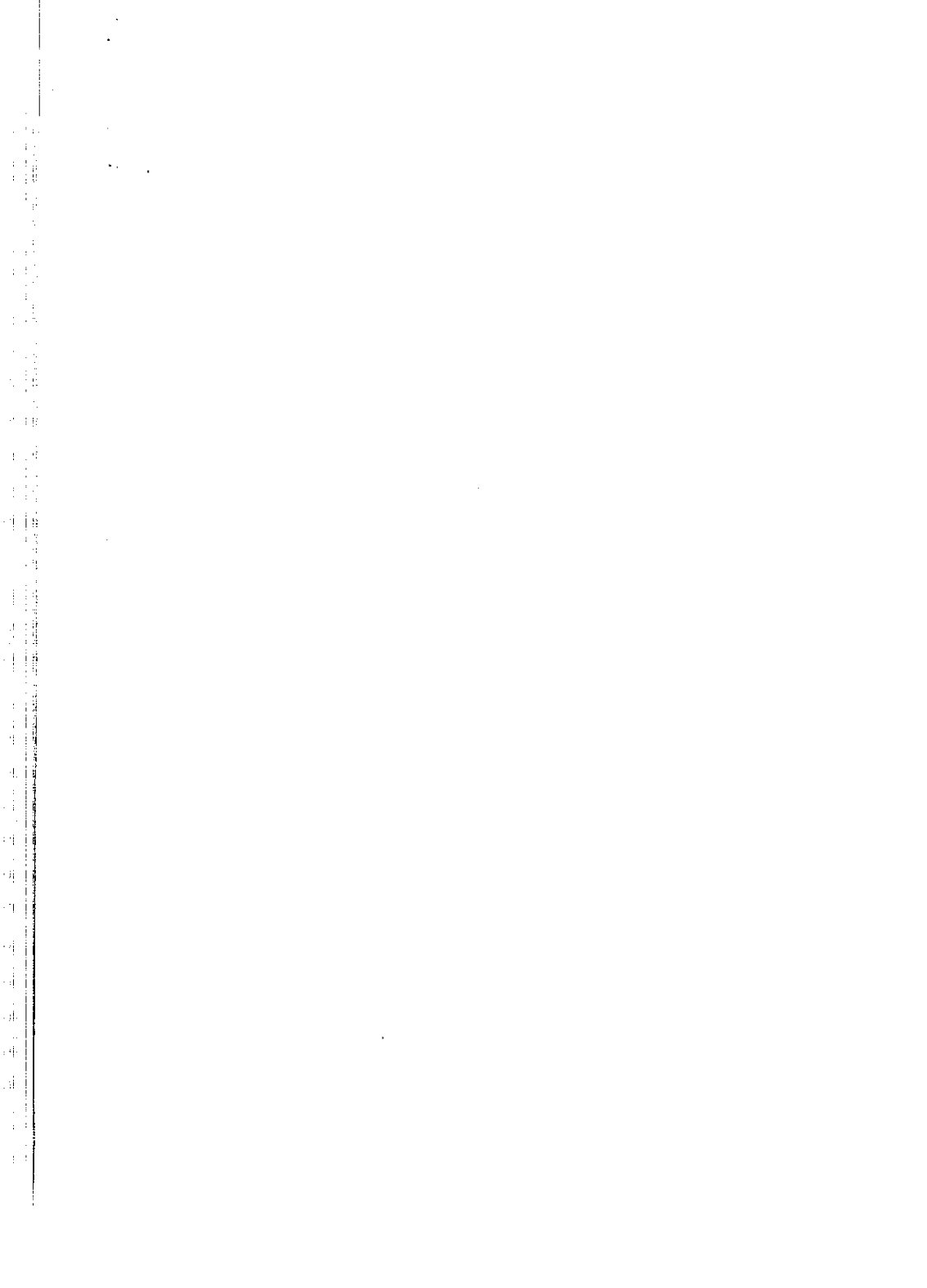
- ANDERSEN, J., KEARNEY, G. E. y EVERETT, A. V. (1968): *An evaluation of RASCH's structural model for test items*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 21, pp. 231-238.
- BARTLETT, M. S. (1950): *Test of significance in factor analysis*, The British Journal of Psychology, vol. 3, pp. 77-85.
- BEJAR, I. I. (1980): *A procedure for investigating the unidimensionality of achievement tests based on item parameter estimates*, Journal of Educational Measurement, vol. 17, (4), pp. 283-297.
- BOCK, R. D., GIBBONS, R. D. y MURAKI, E. (1985): *Full-Information item factor analysis*, C.M.R.C. REPORT, National Opinion Research Center, Chicago.
- CHRISTOFFERSON, A. (1975): *Factor analysis of dichotomized variables*, Psychometrika, vol. 40, pp. 5-32.
- COLLINS, L. M., CLIFF, N., McCORMICK, D. y ZATKIN, J. (1986): *Factor recovery in binary data sets: A simulation*, Multivariate Behavioral Research, vol. 21, pp. 377-391.

- CRESSIE, N. y HOLLAND, P. W. (1983): *Characterizing the manifest probabilities of latent trait models*, Psychometrika, vol. 48, pp. 129-141.
- DRASGOW, F. y LISSAK, R. I. (1983): *Modified parallel analysis: A procedure for examining the latent dimensionality of dichotomously scored item responses*, Journal of Applied Psychology, vol. 68, pp. 363-373.
- DRASGOW, F. y PARSONS, C. K. (1983): *Application of unidimensional item response theory models to multidimensional data*, Applied Psychological Measurement, vol. 7, pp. 189-199.
- ESCOFIER, B. (1983): *Analyse de la difference entre deux mesures sur le produit de deux memes ensembles*, Cahiers de l'Analyse des Donnees, vol. 3, pp. 325-329.
- FERGUSON, G. A. (1941): *The factorial interpretation of test difficulty*, Psychometrika, vol. 6, pp. 323-329.
- GREEN, S. B., LISSITZ, R. W., MULAİK, S. A. (1977): *Limitations of coefficient alpha as an index of test unidimensionality*, Educational and Psychological Measurement, vol. 37, pp. 827-838.
- GUSTAFFSON, J. E. (1986): *Testing and obtaining fit of data to the Rasch model*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 33, pp. 205-233.
- GUTTMAN, L. (1954): *Some necessary conditions for common factor analysis*, Psychometrika, vol. 19, pp. 149-162.
- HAKSTIAN, A. R., ROGERS, W. T. y CATTELL, R. B. (1982): *The behavior of number-of-factors rules with simulated data*, Multivariate Behavioral Research, vol. 17, pp. 193-219.
- HAMBLETON, R. K. y COOK, L. (1977): *Latent trait models and their use in the analysis of educational test data*, Journal of Educational Measurement, vol. 14, pp. 75-96.
- HARRISON, D. A. (1986): *Robustness of IRT parameter estimation to violation of the unidimensionality assumption*, Journal of Educational Statistics, vol. 11, pp. 91-115.
- HATTIE, J. (1984a): *An empirical study of various indices for determining unidimensionality*, Multivariate Behavioral Research, vol. 19, pp. 49-78.
- HATTIE, J. (1984b): *Some decision rules for determining unidimensionality* (Texto no publicado), Centre for Behavioral studies armidale, Australia.
- HATTIE, J. (1985): *Methodology review: Assessing unidimensionality of tests and items*, APNM, vol. 9, pp. 139-164.
- HOLLAND, P. W. (1981): *When are item response models consistent with observed data?*, Psychometrika, vol. 46, pp. 79-92.

- JANNARONE, R. J. (1986): *Conjunctive item response theory kernels*, Psychometrika, vol. 51, pp. 357-373.
- JANSON, S. y VEGELIUS, J. (1982): *Correlation coefficients, for more than one scale type*, Multivariate Behavioral Research, vol. 17, pp. 271-284.
- KELDERMAN, H. (1984): *Log-linear RASCH model tests*, Psychometrika, vol. 49, pp. 223-245.
- KESTELMAN, H. (1952): *The fundamental equation of factor analysis*, British Journal of Psychology, Statistical Section, vol. 5, pp. 1-6.
- KRUS, D. J. Y KRUS, P. H. (1980): *Dimensionality of hierarchical and proximal data structures*, Applied Psychological Measurement, vol. 4, pp. 313-321.
- LAZARSELD, P. F. (1950): *The logical and mathematical foundation of latent structure analysis*, en STOUFER, S. A. et al., Measurement and prediction, Princeton University Pressa, Princeton.
- LEUNBACH, G. (1976): *A probabilistic measurement model for assessing whether two tests measure the same personal factor*, Reports from the Danish Institute for Educational Research, vol. 19.
- LORD, F. M. (1952): *A theory of test scores*, Psychometric Monograph, vol. 7.
- LORD, F. M. (1980): *Applications of item response theory to practical testing problems*, Lawrence Erlbaum Associates Hillsdale, N. J.
- LORD, F. M. y NOVICK, M. (1968): *Statistical theories of mental test scores*. Reading, Addison-Wesley, Massachusetts.
- LUMSDEN, J. (1976): *Test Theory*, en ROSENZWEIG, M. R. y PORTER, L. W. (Eds.), vol. Annual Review of Psychology, Annual Reviews Inc. Palo Alto, CA.
- LUMSDEN, J. (1961): *The construction of unidimensional tests*, Psychological Bulletin, vol. 58, pp. 122-131.
- MARTIN-LOF, P. (1973): *Statistiska modeller. Anteckningar frau seminariene lasaret 1969-70 utarbetade au rolf sundberg. 2: a appl.*, Institutet for forsakringsmatematik och Matematisk Statistik vid Stockholms Universitet.
- MCDONALD, R. P. (1962): *A general approach to nonlinear factor analysis*, Psychometrika, vol. 27, pp. 397-415.
- MCDONALD, R. P. (1965): *Difficulty factors and nonlinear factor analysis*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 18, pp. 11-23.
- MCDONALD, R. P. (1967a): *Numerical methods for polynomial models in nonlinear factor analysis*, Psychometrika, vol. 32, pp. 77-112.
- MCDONALD, R. P. (1967b): *Factor interaction in nonlinear factor analysis*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 20, pp. 205-215.

- McDONALD, R. P. (1980): *A simple comprehensive model for the analysis of covariance structures: some remarks on applications*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 33, pp. 161-183.
- McDONALD, R. P. (1981a): *The dimensionality of tests and items*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 34, pp. 100-117.
- McDONALD, R. P. y MULAİK, S. A. (1979): *Determinacy of common factors: A nontechnical review*, Psychological Bulletin, vol. 86, pp. 297-306.
- MISLEVY, R. J. (1986): *Bayes modal estimation in item response models*, Psychometrika, vol. 51, pp. 177-195.
- MUTHEN, B. y LEHMAN, J. (1985): *Multiple group IRT modeling: Application to item bias analysis*, Journal of Educational Statistics, vol. 10, pp. 133-142.
- MUTHEN, B. (1978): *Contributions to factor analysis of dichotomous variables*, Psychometrika, vol. 43, pp. 551-560.
- ROSENBAUM, P. R. (1985): *Comparing distributions of items responses for two groups*, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, vol. 38, pp. 206-215.
- ROSENBAUM, P. R. (1984): *Testing the conditional independence and monotonicity assumptions of item response theory*, Psychometrika, vol. 49, pp. 425-435.
- ROZEBOOM, W. W. (1982): *The determinacy of common factors in large item domains*, Psychometrika, vol. 47, pp. 281-295.
- SCHONEMAN, P. H. y WANG, M. M. (1972): *Some new results on factor indeterminacy*, Psychometrika, vol. 37, pp. 61-91.
- VAN DEN WOLLENBERG, A. L. (1982b): *Two new test statistics for the Rasch model*, Psychometrika, vol. 47, pp. 123-140.
- VAN DER WOLLENBERG, A. L. (1979): *The Rasch model and time limit tests: An application and some theoretical contributions*, Strichting studentenpers Nijmegen, Druk.
- VAN DER WOLLENBERG, A. L. (1982a): *A simple and effective method to test the dimensionality axiom of the Rasch model*, Applied Psychological Measurement, vol. 6, pp. 83-91.
- WHERRY, R. J. y GAYLORD, R. H. (1944): *Factor pattern of test items and tests as a function of the correlation coefficient: Content, difficulty and constant error factors*, Psychometrika, vol. 9, pp. 237-244.
- WISE, S. L. y TATSUOKA, M. (1986): *Assessing the dimensionality of dichotomous data using modified order analysis*, Educational and Psychological Measurement, vol. 46, pp. 295-301.
- WRIGHT, B. D. y STONE, M. H. (1979): *Best test desing*, Mesa. Chicago.

- WRIGHT, B. D. (1977b): *Misunderstanding of the RASCH model*, Journal of Educational Measurement, vol. 14, pp. 219-226.
- WRIGHT, B. D. y PANCHAPAKESAN, N. (1969): *A procedure for sample-free item analysis*, Educational and Psychological Measurement, vol. 29, pp. 23-57.
- WRIGHT, B. D. (1977a): *Solving measurement problems with the RASCH model*, Journal of Educational Measurement, vol. 14, pp. 97-166.
- YEN, W. M. (1985): *Increasing item complexity: A possible cause of scale shrinkage for unidimensional item response theory*, Psychometrika, vol. 50, pp. 399-410.
- ZWICK, W. R. y VELICER, W. F. (1982): *Factors influencing four rules for determining the number of components to retain*, Multivariate Behavioral Research, vol. 17, pp. 253-269.



EL AUTOCONCEPTO: EVALUACION Y MEJORA EN LOS ALUMNOS DEL CICLO MEDIO DE EGB, A TRAVES DE UN PROGRAMA DE INTERVENCION

(Mención honorífica)

Itziar Elexpuru Albizuri

Introducción

Se estudia el autoconcepto desde la perspectiva de la Psicopedagogía. Los objetivos fundamentales del trabajo están referidos a la comprensión del autoconcepto y su evaluación, así como la búsqueda de orientaciones para su mejora y su posterior aplicación a través de un programa de intervención, en alumnos de 3º, 4º y 5º de EGB.

La investigación contiene una amplia revisión teórica, sobre la que se fundamenta y diseña el trabajo empírico.

1. Marco Teórico

La primera parte está compuesta por tres capítulos, que conforman el marco teórico.

En el PRIMERO se expone, brevemente, la trayectoria del estudio del autoconcepto en Psicología y en Educación. Se ponen de manifiesto las limitaciones de la investigación previa en opinión de las principales revisiones de estudios realizadas, y se presenta el modelo teórico elegido en el marco de las tendencias actuales de la investigación en este área.

En el SEGUNDO capítulo se describe el modelo teórico de autoconcepto de Shavelson, Hubner y Stanton (1976), en el que se basa la presente investigación. Asimismo se recogen los trabajos empíricos dirigidos a probar el mencionado modelo. Entre ellos cabe destacar el trabajo realizado por Marsh y sus colaboradores (1983-1988) con el Cuestionario Autodescriptivo (SDQ), diseñado específicamente para probar las hipótesis formuladas por Shavelson. La traducción y adaptación de este Cuestionario se ha utilizado como instrumento para la medida del autoconcepto en esta investigación.

- *El modelo de Shavelson, Hubner y Stanton (1976)*, representa hoy día uno de los modelos teóricos de autoconcepto más rigurosamente estudiados desde el punto de vista empírico, debido principalmente a la investigación desarrollada por Marsh y otros (Byrne, 1984). Así lo constatan también las revisiones que del mismo se han realizado en los últimos años (Marsh y Shavelson, 1985; Byrne y Shavelson 1986; Marsh, Shavelson y Byrne, 1988). Desde esta perspectiva se defiende que la construcción de la teoría y el desarrollo del instrumento han de caminar necesariamente juntos, de lo contrario ambos resultarán limitados.

En síntesis, el modelo de Shavelson et al. se caracteriza por incorporar aspectos de la mayoría de las definiciones existentes, para formular una definición de autoconcepto que en términos generales sería:

“La percepción que una persona tiene de sí misma, la cual se forma a través de su experiencia con el entorno y está influida por los refuerzos ambientales y por la personas significativas.”

A nivel operativo, estos autores establecen una estructura de autoconcepto multidimensional y jerárquica, con percepciones de

la conducta en situaciones concretas formando inferencias en subáreas y en áreas (por ejemplo, autoconcepto académico en inglés y autoconcepto no académico en las facetas físicas) a partir de las cuales se establecería el sí mismo general o global. También postulan que el autoconcepto tiene tanto un aspecto descriptivo como evaluativo, sus facetas se van diferenciando progresivamente con la edad y es posible diferenciarlo de otros constructos, como por ejemplo el logro académico. Los aspectos establecidos en esta definición han constituido los presupuestos básicos para la formulación de las hipótesis de trabajo.

- Por su parte, *el cuestionario autodescriptivo SDQ* (Marsh, Parker y Smith, 1983), proporciona un fuerte apoyo para la multidimensionalidad del autoconcepto y en concreto, para las facetas propuestas por Shavelson en su modelo teórico. El cuestionario está específicamente diseñado para medir tres áreas de autoconcepto académico, así como cuatro áreas de autoconcepto no académico y tres medidas totales, que se especifican en la parte metodológica. Estas dimensiones han sido identificadas hasta la fecha en numerosos análisis factoriales, tanto exploratorios como confirmatorios.

La investigación basada en el SDQ, además de apoyar la mayor parte de las hipótesis propuestas por Shavelson et al. en su modelo, proporciona evidencia para la validez de constructo del autoconcepto en tanto que diferentes facetas del mismo están sustancialmente correlacionadas con indicadores académicos y con el autoconcepto tal y como lo infieren los profesores de la escuela primaria en las mismas áreas que mide el SDQ, entre otros criterios externos examinados. La investigación de Marsh et al. con este instrumento ha mostrado también que el autoconcepto puede mejorarse, y este cambio —que es fiable, sistemático y específico de dimensiones concretas— está relacionado con las metas del programa llevado a cabo (Marsh, Richards y Barnes, 1986).

En el TERCER capítulo se fundamenta teóricamente, en el marco de otros modelos ya existentes, *el modelo de intervención propuesto para la mejora del autoconcepto*.

En la base de este modelo subyace una idea de reciprocidad entre el autoconcepto académico y el logro, a diferencia de los modelos de desarrollo de habilidades versus mejora del autoconcepto.

Esta investigación se centra en la mejora del autoconcepto y en formas en que esto pueda llevarse a efecto dentro del aula. Si el tratamiento muestra ser efectivo, el trabajo posterior debería también incidir en el logro, mediante programas específicos dirigidos al desarrollo de habilidades académicas. De esta manera, se podrían estudiar simultáneamente los efectos en la práctica tanto en el autoconcepto como en el logro.

Se parte de una concepción multidimensional del autoconcepto y se pretende incidir tanto en su vertiente académica como no académica. Siempre en función de las necesidades de los alumnos a quienes va dirigido el programa, se trabaja con actuaciones específicas encaminadas a una u otra meta.

Coincidimos con Gurney (1987) en que la literatura sobre el autoconcepto se refiere con frecuencia a la influencia de los comentarios de los adultos en la conducta del niño y a la forma en que éstos pueden afectar positiva o negativamente a su autoconcepto. Sin embargo, en su opinión pocos estudios han investigado la conducta del profesor en estos aspectos. Defendemos que el contacto diario e inmediato de los alumnos con sus profesores hace que sean éstos, como "otros significativos" importantes a estas edades, quienes tienen la mayor oportunidad de ayudar a los alumnos en el desarrollo de su autoconcepto.

Es necesario señalar que para todo ello se considera especialmente relevante la edad de los alumnos objeto de estudio. Se ha elegido el Ciclo Medio de EGB como nivel educativo óptimo para llevar a cabo un programa de este tipo. En edades superiores el autoconcepto está más estructurado y por tanto es más estable, mientras que en edades más tempranas está menos diferenciado (Chapman y Boersma, 1980; Piers y Harris, 1969). Por otro lado, el hecho de que en este nivel exista un único profesor para todas las asignaturas, ofrece una ventaja adicional dada la naturaleza de esta investigación.

En concreto, el *programa* se ha diseñado a partir de las aportaciones de los estudios revisados y el trabajo con grupos de profesores en diferentes fases exploratorias, previas a la intervención definitiva. Esto ha dado lugar a la formulación de una serie de

pautas concretas de actuación para favorecer el autoconcepto de manera que los profesores puedan aplicarlas dentro del aula, con una serie de alumnos previamente seleccionados por cada uno de ellos, debido a su timidez, falta de relación y/o dificultades académicas.

El programa desarrollado se caracteriza fundamentalmente por:

- Operar dentro del aula, en el entorno escolar habitual. Se busca como curso de actuación más adecuado, un modelo de trabajo "*dentro*" de la situación real, como opuesto a "*sobre*" la situación real, tal como defienden las corrientes de investigación-acción e investigación ecológica.
- Una parte esencial del mismo es que los profesores hayan recibido un entrenamiento breve, ya que como se demuestra posteriormente es suficiente para llevar a cabo el programa de intervención con éxito. Esto favorece el que cualquier profesor pueda ponerlo en práctica.
- Ser perfectamente integrable en la dinámica de clase o estilo de enseñanza de cada uno. Es totalmente práctico y muy concreto.
- Su asequibilidad permitiría una fácil implantación en cualquier centro.

2. Metodología e investigación empírica

En la segunda parte, referente a la metodología e investigación empírica, se expone el planteamiento metodológico y los análisis realizados. Los resultados obtenidos, su interpretación y conclusiones se exponen en la tercera parte de este resumen.

Cabe destacar su organización en cuanto a estructura interna y estructura externa del autoconcepto.

Uno de los grandes problemas de la investigación empírica en este área, es pretender inducir cambios en el autoconcepto o establecer su relación con otras variables (estructura externa), sin haber resuelto adecuadamente cuestiones como su comprensión o

medida (estructura interna). Por este motivo Shavelson, Hubner y Stanton (1976), entre otros autores, recomiendan comenzar clarificando la estructura interna del autoconcepto antes de proceder al examen de su estructura externa.

2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Los objetivos generales de esta investigación son:

- Examinar la validez de constructo de la adaptación del cuestionario autodescriptivo SDQ.
- Explorar los efectos en el autoconcepto de un programa de intervención específicamente diseñado para su mejora.

De una forma más específica, los objetivos de esta investigación son¹:

2.1.1. Investigación sobre la estructura interna del autoconcepto

- Examinar la estructura factorial de la adaptación del cuestionario autodescriptivo SDQ.
- Comprobar si estas dimensiones de autoconcepto están organizadas de una manera jerárquica.
- Explorar si estas facetas de autoconcepto se van diferenciando progresivamente en función de la edad de los alumnos.

2.1.2. Investigación sobre la estructura externa del autoconcepto

- Determinar el grado de acuerdo entre el autoinforme del alumno y el autoconcepto inferido por su profesor. Esta-

¹ Nota: Estos objetivos y las hipótesis de ellos derivadas (pp. 197-198 tesis) se han comprobado independientemente para cada uno de los tres cursos estudiados (3º, 4º y 5º de EGB).

blecer si este acuerdo es específico de facetas concretas de autoconcepto.

- Explorar la pauta de relaciones entre diferentes dimensiones de autoconcepto e indicadores de habilidad y logro académico.
- Examinar el efecto de un programa de intervención diseñado para mejorar el autoconcepto –en sus versiones académico y no académico– en las respuestas de los alumnos al SDQ.

2.2. MUESTRA

- La muestra general para comprobar los objetivos e hipótesis y validar los instrumentos de medida, ha consistido en 2.069 alumnos del ciclo medio de EGB (tercero, cuarto y quinto), con sus 65 profesores, procedentes de diferentes tipos de Centros Docentes, ubicados en distintas zonas de Bilbao (Vizcaya).
- La muestra específica para la puesta en práctica del programa de intervención para la mejora del autoconcepto, ha estado formada por 33 profesores y 167 alumnos, de tercero, cuarto y quinto de EGB.

2.3. DISEÑO

Para la puesta en práctica del programa de intervención para la mejora del autoconcepto, se han realizado dos tipos de diseños:

- Cuasi experimental pretest-postest por apareamiento de la variable dependiente, con 88 alumnos.
- Grupo único pretest-postest con 123 alumnos.

Esta decisión viene determinada por el hecho de que no ha sido posible hallar grupos semejantes en cuanto a las variables requeridas, para todos los alumnos objeto de la intervención. Los grupos experimentales resultantes fueron lo suficientemente singu-

lares como para no poder encontrar grupos de control equivalente. Ante esta circunstancia se ha considerado preferible hacer uso en lo posible de un diseño más puro, con un menor grado de varianza inicial. Y con el fin de preservar los datos que aportan el resto de los alumnos que han recibido un tratamiento y para quienes no se ha hallado sujetos equivalentes dentro de sus clases, se ha utilizado un diseño de grupo único pretest-postest.

2.4. VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

En esta investigación se han tenido en cuenta las siguientes variables e instrumentos de medida:

2.4.1. Autoconcepto

Entendido tal y como lo definen Shavelson, Hubner y Stanton (1976) en su modelo, como queda explicitado en el apartado correspondiente al Marco Teórico.

El *instrumento* utilizado para medir el autoconcepto de los alumnos, es una adaptación del cuestionario autodescriptivo SDQ, en la versión de Marsh, Parker y Smith (1983), diseñado para medir las dimensiones propuestas por Shavelson en su modelo teórico.

El SDQ mide cuatro escalas de autoconcepto no académico (habilidad física, apariencia física, relaciones con los padres y relaciones con los compañeros); tres escalas de autoconcepto académico (lectura, matemáticas y asignaturas escolares en general) y tres medidas totales (autoconcepto no académico, autoconcepto académico y autoconcepto general).

2.4.2. Valoración inferida del profesor sobre el autoconcepto de cada uno de sus alumnos

Definida como una valoración del profesor en términos de *puntuación numérica* sobre lo que cada uno de sus alumnos piensa o siente de sí mismo, en las siete áreas de autoconcepto que mide el SDQ.

2.4.3. Habilidad académica

Entendida en términos de capacidad y medida a través de:

- Una valoración *numérica* del profesor sobre la habilidad de cada uno de sus alumnos en las asignaturas de lectura, matemáticas, ciencias y asignaturas en general.
- La puntuación en comprensión y velocidad lectora en un *test estandarizado*.

2.4.4. Logro y rendimiento académico

Desde el punto de vista pedagógico, el logro tiene un sentido más amplio y se puede considerar un aspecto más rico y complejo que lo meramente cognoscitivo. Incluiría también otros aspectos actitudinales, afectivos y físicos. Sin embargo, para los propósitos de esta investigación, se entiende desde un punto de vista más restringido, haciéndose sinónimo operativamente del rendimiento académico tal y como se mide a través de las calificaciones escolares.

2.4.5. Edad

Considerada como una variable implícita dentro del curso académico: tercero, cuarto y quinto de EGB.

2.4.6. Instrumentos utilizados por los profesores durante el programa de intervención para la mejora del autoconcepto

Durante la puesta en práctica del programa, los profesores han utilizado como material de apoyo para la experiencia los siguientes instrumentos: una variación del Quién soy yo de Kuhn y MacPartland (1954); el cuestionario de las Frases Incompletas de Canfield y Wells (1976); la escala de la posición en la clase de Willig (1973) y la escala de autoconcepto de Morales (1983).

2.5. ANALISIS DE DATOS

Es necesario señalar que todos los análisis se han llevado a cabo separadamente para cada uno de los tres cursos que componen la muestra: tercero, cuarto y quinto de EGB.

2.5.1. Exploración de la estructura interna del autoconcepto

Para explorar la multidimensionalidad del autoconcepto se han realizado una serie de análisis factoriales de las respuestas a la adaptación del cuestionario autodescriptivo SDQ, para la medida del autoconcepto.

Asimismo, a partir de estos análisis factoriales, se ha observado la claridad factorial y el tamaño de la correlación entre los factores, comparativamente para cada uno de los tres cursos, con el fin de explorar la diferenciación de las facetas de autoconcepto con la edad.

Para comprobar si las facetas de autoconcepto están organizadas jerárquicamente en la forma en que predijo Shavelson et al. (1976), se ha realizado un nuevo análisis factorial de segundo orden, a partir de la matriz de correlaciones de los factores de primer orden.

2.5.2. Exploración de la estructura externa del autoconcepto

Para determinar el grado de acuerdo entre las diferentes facetas del autoinforme del alumno y las valoraciones de autoconcepto en las mismas áreas, inferidas por sus profesores, se han realizado una serie de matrices multirasgo-multimétodo, evaluadas siguiendo los criterios propuestos por Campbell y Fiske (1959). Estos análisis permiten, además de probar la validez convergente y divergente de las diferentes facetas e instrumentos de autoconcepto, ver con qué precisión son los profesores del ciclo medio de EGB capaces de inferir del autoconcepto de los alumnos de su clase, ya que defendemos que son ellos los más idóneos para poner en práctica la intervención.

Para comprobar la relación entre las diferentes dimensiones de autoconcepto y los indicadores de habilidad y logro académico, se han utilizado matrices de correlación "r" de Pearson. Concretamente en esta investigación se han utilizado como indicadores académicos: una prueba estandarizada de lectura, la valoración del profesor sobre la habilidad académica de cada uno de sus alumnos en diferentes asignaturas y la evaluación final del curso. Este análisis permite, además de validar el instrumento frente a un criterio externo, comprobar si los indicadores académicos están relacionados con dimensiones académicas de autoconcepto, mientras que no lo están con facetas no académicas. Esto ofrecería, además, un nuevo apoyo para la diferenciación entre componentes académicos y no académicos, ya que en la intervención se consideran separadamente en función de las necesidades de los alumnos a quienes va dirigida.

Con el fin de comprobar los efectos de un programa de intervención —en sus vertientes académica y no académica— para mejorar aspectos académicos y no académicos del autoconcepto respectivamente, se ha utilizado la prueba no paramétrica de los pares igualados y rangos señalados T de Wilcoxon. Esto ha sido así tanto para el diseño cuasiexperimental pretest-postest por apareamiento en la variable dependiente, como para el diseño de grupo único pretest-postest.

2.6. PROCEDIMIENTO

Para la puesta en práctica de esta investigación, se tomó contacto con varios centros docentes con el fin de solicitar su colaboración en un proyecto de investigación sobre autoconcepto. Los alumnos de los cursos tercero, cuarto y quinto de EGB en los centros participantes, completaron el SDQ que fue suministrado por la autora de este trabajo a clases intactas de entre 30 y 40 niños aproximadamente, durante el comienzo del curso académico 1985-1986. Al mismo tiempo se pidió a los profesores en cada clase que valoraran cada uno de sus alumnos en términos de aspectos específicos de habilidad académica y autoconcepto.

Las pruebas de lectura fueron administradas por los propios profesores durante una sesión regular de clase, posterior a la realización del SDQ, aunque fueron evaluadas por los investigadores.

A continuación se convocó una reunión con los profesores con el fin de solicitar su colaboración para llevar a cabo un programa de intervención para la mejora del autoconcepto de los alumnos. En el transcurso de la misma, se expuso el objetivo del trabajo, así como la implicación que se requería por su parte para llevar a cabo el programa. Tras esta reunión se respetó un período de reflexión para que los profesores decidieran si estaban interesados en colaborar.

Durante el mes de junio de 1986, se administró de nuevo el SDQ, por segunda vez, en todas las clases. Asimismo, se recogieron las calificaciones finales del curso, realizadas por los profesores, en cada una de las asignaturas.

Finalmente, *la intervención para la mejora del autoconcepto*, se llevó a cabo con aquellos profesores que mostraron su interés por colaborar en la experiencia. El procedimiento concreto llevado con estos profesores, que han sido quienes han puesto en práctica el programa, podría resumirse en los siguientes aspectos.

Se mantuvieron cuatro reuniones de formación en cada uno de los centros, con los siguientes objetivos:

- Sensibilizar sobre la importancia del autoconcepto y sobre la influencia de su rol como "otros significativos" relevantes a estas edades, capaces de incidir positivamente en el desarrollo del autoconcepto de sus alumnos.
- Facilitar varios instrumentos descriptivos y de fácil aplicación que les permitieran obtener una mayor información sobre cómo se perciben a sí mismo sus alumnos.
- Establecer una serie de recursos para la mejora del autoconcepto provenientes de los estudios revisados en esta investigación, y del trabajo previo a la intervención definitiva con diferentes grupos de profesores, dándoles la libertad de añadir los suyos propios.
- Ayudar a cada profesor a elegir cinco o seis de sus alumnos con los que sería más conveniente realizar un trabajo de este tipo.

- Ayudar a determinar a qué aspecto del autoconcepto se va a dirigir la intervención –académico o no académico– teniendo en cuenta las necesidades de cada uno de los alumnos seleccionados. En función de ello se procede a la elección de las pautas de intervención más adecuadas.

Una vez comenzada la aplicación, se supervisó la intervención en reuniones mensuales, en las que se desarrolla una evaluación continua del progreso individual de cada alumno, juzgado por su profesor. Y donde se decide continuar con las mismas pautas o realizar una revisión para sustituirlas por otras más adecuadas.

Las pautas de actuación para la mejora del autoconcepto, se presentan en el siguiente cuadro.

PAUTAS DE ACTUACION: MEJORA DEL AUTOCONCEPTO

A) ACADÉMICO	
PUBLICO	
ALABANZA/VALORACION	
<ul style="list-style-type: none"> - Enseñar a los demás un buen trabajo suyo presentándolo como modelo. - Mostrar en público un buen trabajo suyo. - Leer un trabajo suyo en público con su nombre. - Animarle en público cuando ha hecho un buen trabajo. - Hacer saber a los demás cuando ha hecho algo bien. - Animarle públicamente cada vez que haga un esfuerzo. - Felicitarle en público cuando haya hecho algo bien. - Leer sus composiciones/diálogo delante de los demás. 	
FACILITACION DEL EXITO	
<ul style="list-style-type: none"> - Pedirle que haga algo para toda la clase: resuelva un ejercicio, cuente una experiencia... - Sacarle a hablar en público cuando sabes positivamente que conoce la respuesta. - Preguntarle cuando sabes que va a responder bien. - Pedirle que escenifique un texto. - Pedirle que lea en voz alta. - Pedirle que realice un ejercicio rítmico públicamente. - Pedirle que lleve el ritmo con un instrumento de percusión. - Pedirle que busque una palabra en el diccionario. - Pedirle que busque un pasaje bíblico. - Pedirle que haga delante de todos algo que le sale bien. 	

- Pedirle que exprese ante los demás algo bien dicho.
- Pedirle que actúe para valorar algo que hemos descubierto en él.
- Si ha hecho algo bien en el cuaderno, preguntarle en público para que lo haga en la pizarra.
- Pedirle que prepare algo en casa para contarlo en clase al día siguiente.
- Pedirle que traiga algo de casa que ilustre el tema.
- Pedirle que haga de profesor de los demás.

EXPOSICION PUBLICA TRABAJO

- Escribir su texto en la pizarra.
- Hacer una exposición de su trabajo en el panel.
- Poner en el panel los trabajos de su grupo.
- Escoger sus trabajos para colocarlos en el corcho.
- Colocar su dibujo en el mural.

FACILITACION PARTICIPACION

- Elegir sus propuestas en determinados temas o actividades.
- Darle la oportunidad de participar cuando muestra interés.

PRIVADO

ALABANZA/VALORACION ORAL

- Valorar un logro por mínimo que sea.
- Valorar un esfuerzo por mínimo que sea.
- Animarle en lo que ha mejorado.
- Valorar determinadas conductas o trabajos.
- Valorar respuestas acertadas.
- Resaltar algo positivo que haya hecho.
- Hacerle comentarios positivos.
- Realismo en la valoración de logros mínimos.

AYUDAR A SUPERAR DIFICULTADES

- Ayudarle cuando ha fallado en algo.
- Repetirle las cosas cuantas veces necesite
- Hacerle preguntas más o menos fáciles según su capacidad.
- Dosificar con él lo que tiene que hacer.
- Entrenamiento comprensión lectora: leer para contar o para hacer un dibujo.
- Corregir los errores en privado.
- Preguntar primero a los que más les cuesta.
- Intentar ver lo que no entiende.
- Adecuar los objetivos a su capacidad.
- Desdramatizar los fracasos y ofrecer alternativas.

CONGRUENCIA

- Contrastar lo que se propone con su actuación posterior.
- Que se proponga metas concretas, feed-back sobre lo conseguido o no y por qué - nuevas metas.
- Realismo entre lo que se propone y lo que hace.

CONTRATOS

- Pedirle que muestre diariamente su trabajo; a cambio darle la oportunidad de hacer algo que le guste (no pasarle por alto nada referente a los trabajos).
- Posibilidad de leer libros, tebeos, si termina su trabajo de clase a tiempo.
- Pedirle que reparta al que más limpio ha presentado (como recompensa).

ALABANZA/VALORACION ESCRITA

- Ponerle una valoración positiva en el trabajo realizado con esfuerzo.
- Notas en el cuaderno (dependiendo del tipo de alumno): "No he encontrado tal ejercicio", en vez de "no lo has hecho". "Si te esfuerzas, sabes que puedes hacer tan buena letra como hiciste tal día". "Hoy has trabajado muy bien. Lo has hecho todo seguido. ¿Ves como puedes hacerlo?" "Está bien. Te felicito por tu letra."
- Quedarte con algún buen trabajo suyo.
- Fotocopiar sus textos/composiciones/redacciones.

RESPONSABILIDAD

- Nombrarle responsable de un compañero que va peor en el grupo.
- Responsable de que otros terminen sus trabajos en el grupo.
- Pedirle que haga de profesor.
- Pedirle que explique a un compañero.

SITUACION EN LA CLASE

- Colocarle junto al profesor.
- Colocarle junto a un alumno seguro de sí mismo.
- Situarle entre dos compañeros que rindan bien.
- Sugerencias de Marston (1968).

EXPRESION

- En alto y razonadamente de su rechazo o negativa para realizar alguna de las actividades propuestas en la clase.

B) NO ACADÉMICO (PERSONAL)**PUBLICO****FACILITAR PROTAGONISMO EN CLASE**

- Pedirle que cuente su historia por medio de una marioneta.
- Pedirle que haga algo para toda la clase: cante, lea, cuente chistes, haga una representación.

- Darle un papel en el teatro.
- Jugar con él en dinámica.
- Pedirle que escenifique los gestos de otro.
- Pedirle que traiga algo que ilustre un tema.
- Animarle a participar cuando muestre interés.

ENCARGOS/PEDIR FAVORES

- Pedirle borre el encerado.
- Pedirle que vaya a hacer un recado.
- Pedirle algo que necesitas: boli, papel, libro.
- Pedirle que reparta algo al resto de la clase.
- Hacer que sea la agenda del profesor.
- Pedirle que haga de secretario del profesor.
- Nombrarle encargado del balón.
- Pedirle que te sujete/eche una mano en algo.
- Pedirle que vaya a llevar/buscar algo fuera de clase.
- Pedirle que riegue las plantas.
- Permitir que vaya el primero en la fila.
- Pedirle ayuda para hacer algún trabajo.
- Encargado de recoger en plástica.
- Nombrarle "carpintero" en la clase.
- Encargado de escribir la fecha en la pizarra.
- Pedirle que la clase quede ordenada.
- Pedirle que haga de "portero" en clase.
- Encargar secuencialmente (por pequeños pasos) al que no se atreve.
- Pedirle que te ayude a ordenar/grapar/pintar.

EVITAR SITUACIONES NEGATIVAS

- No aceptar burlas hacia él en público.
- No ridiculizar ante los compañeros.
- Reñirle/llamarle la atención en privado.
- Ignorar al que busca/llama la atención.
- Procurar que no sobresalga si busca ser el centro.
- Ver si las tareas en público pueden cerrarle o motivarle; si 1º, desarrollar antes confianza con él.

FELICITACIONES

- Subirse a la mesa y que los demás aplaudan.
- Felicitarle públicamente el día de su cumpleaños.

RESPONSABILIDADES

- Responsable de clase en ausencia del profesor.

- Responsable de algo en ausencia del profesor.
- Responsable de compañeros que van peor.
- Responsable del equipo de trabajo.
- Responsable de las filas.
- Responsable de que el material quede recogido y ordenado.
- Responsable de los libros de lectura recreativa.
- Responsable de la clase en la biblioteca.
- Responsable de que otros terminen sus trabajos.

PRIVADO

ENTREVISTAS INDIVIDUALES

- Hablar, dialogar, razonar.
- Interesarse, tener en cuenta sus problemas personales.
- Interesarse personalmente por cómo va su marchar en clase, en la calle.
- Dialogar sobre su comportamiento, qué se propone para mejorar, concretarle, feed-back sobre lo conseguido.
- Plan secreto entre los dos para sorprender a los demás con un cambio.
- Juego del amigo invisible.
- Hacer un plan a corto plazo para terminar con una situación.
- Pasos para que se vaya desbloqueando.
- Desdramatizar los fracasos.
- Respetarle.
- Ofrecerle confianza y comprensión.
- Escuchar su queja.
- Preguntarle si se siente a gusto con el profesor.

EXIGENCIA

- Ser enérgico.
- Poner límites claros a su comportamiento.
- Avisarle de que no vas a repetir las cosas.
- Insistir en tu propósito, exigiendo cuando sea necesario.
- Poner límites claros, metas concretas y feed-back sobre lo conseguido nuevas metas.
- Poner claro el límite entre la realidad y la fantasía en su caso.

CONTACTOS EN SITUACIONES INFORMALES

- Sentarse a su lado (pupitre de al lado).
- Interesarse por su marcha.
- Gesto cariñoso.
- Acercarse a él comentando algo que le interese o preocupe.
- Preguntarle "qué tal vas" en situaciones informales.

- Hacerle un gesto cariñoso en situaciones informales.
- Preguntarle por el fin de semana, las vacaciones, al entrar o salir de clase, en el patio...

CONTACTO CON LA FAMILIA

- Reforzar en casa las pautas que aplica el profesor en clase (colaboración padres).
- Entrevistas con los padres delante de él en determinados casos hablar sólo de la mejoría.
- Valorar el esfuerzo delante de los padres.
- Presentar a los padres la situación real para que tomen parte y colaboren.
- Insistir en que los padres no tomen actitudes negativas, ofrecer sugerencias.
- Preguntar al alumno por su familia.

3. Resultados y conclusiones

En este último apartado se presentan los principales resultados obtenidos en esta investigación, junto con las conclusiones que de ellos se derivan a partir de los objetivos propuestos.

3.1. INSTRUMENTO DE MEDIDA DEL AUTOCONCEPTO

El instrumento utilizado para medir el autoconcepto ha resultado ser técnicamente adecuado, con índices de fiabilidad promedio de .87 y probada validez, en la variable fundamental de esta investigación. Los resultados de los análisis factoriales, muestran una coincidencia prácticamente total entre los factores hallados por su creador (Marsh et al., 1983) y los encontrados en nuestra traducción y adaptación.

Por todo ello, se concluye que este estudio apoya un cuerpo creciente de investigación que demuestra que el instrumento SDQ ofrece un fuerte soporte empírico para el modelo teórico de Shavelson et al. (1976) y representa en estos momentos un excelente instrumento de medida del autoconcepto en alumnos de tercero, cuarto y quinto de EGB.

3.2. ESTRUCTURA INTERNA DEL AUTOCONCEPTO

En cuanto a la comprensión del autoconcepto, los resultados confirman que:

- El autoconcepto es un constructo multifacético, compuesto por las dimensiones de apariencia física, habilidad física, relaciones con los padres, relaciones con los compañeros, lectura, matemáticas y asignaturas escolares en general.
- La agrupación de estas dimensiones entre sí conforma una estructura jerárquica con un autoconcepto académico y un autoconcepto no académico de orden superior, moderadamente relacionados, dando lugar a un autoconcepto general o global en la parte superior de la jerarquía.
- Se observa una progresiva diferenciación entre las facetas de autoconcepto, al incrementar la edad de los sujetos.

Por tanto, se verifican a nivel general las hipótesis formuladas. No obstante, se plantean dos cuestiones que merecen una especial atención en futuras investigaciones:

1. La dimensión de matemáticas aparece consistentemente unida a la de asignaturas escolares en general. Siendo estas dos escalas inicialmente independientes, se reúnen para formar un factor conjunto, tanto en 3º, como en 4º y 5º de EGB.
2. Dentro de este mismo fenómeno, otro hallazgo importante hace referencia a la subdivisión, que comienza a manifestarse en 4º y aparece con claridad ya en 5º de EGB, de esta dimensión conjunta en dos factores: uno conteniendo los ítems afectivos en relación con las matemáticas y asignaturas escolares, y el otro los ítems cognitivos correspondientes a ambas.

3.3. ESTRUCTURA EXTERNA DEL AUTOCONCEPTO

Con respecto a la relación entre diferentes dimensiones del autoconcepto y los criterios externos examinados, los resultados confirman que:

- Existe un acuerdo moderado entre diferentes dimensiones del autoconcepto de los alumnos y las valoraciones inferidas de sus profesores en las mismas áreas, lo cual representa también un apoyo para la validez convergente. Se observa además, que este acuerdo es mayor en dimensiones académicas que en facetas no académicas. Coincidimos con Marsh, Parker y Smith (1983) al considerar que es en estas áreas en donde los profesores tienen una mayor facilidad para hacer observaciones relevantes sobre sus alumnos. Por su parte, el acuerdo en una dimensión parece razonablemente independiente del acuerdo en otras dimensiones, lo cual ofrece apoyo para su validez divergente. Estos datos constituyen una nueva prueba de la multidimensionalidad del autoconcepto.
- Los indicadores académicos están significativamente correlacionados con dimensiones académicas del autoconcepto y no correlacionados con facetas no académicas del mismo. Más aún, la correlación con los indicadores académicos es mayor cuando se consideran los autoconceptos académicos específicos, que con el autoconcepto general o global.

Es conveniente destacar que merece una mayor consideración en futuras investigaciones, el hecho de que las correlaciones entre los indicadores académicos y la dimensión cognitiva del autoconcepto en matemáticas y asignaturas escolares sean altas, mientras que las correlaciones entre los indicadores académicos y la dimensión afectiva de este mismo autoconcepto sean muy bajas y en la mayoría de los casos, cercanas a 0.

Se concluye por tanto, que esta investigación abre nuevas perspectivas de estudio sobre la diferenciación entre aspectos cognitivos y afectivos en el autoconcepto de matemáticas y asignaturas escolares y también sobre su relación diferencial con los indicadores académicos. Cuestión ésta, que convendría investigar dentro

de una perspectiva evolutiva. Para ello se ofrecen posibles interpretaciones y sugerencias, así como orientaciones tanto metodológicas como prácticas.

Programa de intervención para la mejora del autoconcepto

En relación con el programa de intervención desarrollado en esta investigación y puesto en práctica por los profesores con determinados alumnos en sus clases bajo supervisión, los resultados muestran que:

- El programa de intervención dirigido a los aspectos académicos del autoconcepto, ha mostrado ser significativo en todos los cursos, tanto mediante el diseño de grupo único pretest-postest, como en el cuasi experimental por apareamiento excepto en 3º de EGB. En este último curso aunque los sujetos muestran una mejora significativa en relación con sus puntuaciones iniciales, al comparar sus ganancias con aquellos alumnos de su clase que no han sido objeto de intervención alguna, los resultados no son estadísticamente significativos.
- En relación con el programa de intervención dirigido a las dimensiones no académicas del autoconcepto, sólo se han confirmado las hipótesis para el curso 4º de EGB. Tanto en 3º como en 5º, no podemos afirmar que existe diferencia significativa. Los resultados coinciden para ambos tipos de diseño utilizados.

Como conclusión, quizá la aportación más importante de esta investigación es el éxito del programa de intervención académica dirigida a la mejora del autoconcepto en la práctica totalidad de los casos estudiados y la intervención no académica para uno de los tres cursos. En nuestra opinión, el mismo puede atribuirse a las siguientes razones:

1. Representa una intervención dentro del aula, en donde los autoconceptos y pautas de conducta iniciales se susti-

tuyen por otros nuevos y más adecuados que son reforzados por el profesor (Marsh, Richards y Barnes, 1986).

2. Una atención extra por parte del profesor, es valiosa en sí misma, como un medio para favorecer el autoconcepto de los alumnos (Gurney, 1987).
3. Una mayor información para el profesor, sobre la trayectoria y el progreso del alumno (Gurney, 1987).
4. El trabajar con objetivos individuales específicos, en vez de estándares aplicables a todo el grupo (Burns, 1982).
5. Una oportunidad para los profesores de ensayar un método que les permita tratar con algunos alumnos, que representan un problema para ellos, en el que ocupan un lugar relevante sus propias aportaciones y sugerencias (Felkeretal, 1973; Eldridge, 1977).

Además entre los aspectos beneficiosos del programa, cabe destacar el hecho de que los profesores han aprendido a reconocer los síntomas exhibidos por los alumnos con un bajo autoconcepto. Han tenido la oportunidad de comprender los diferentes componentes del autoconcepto y las conductas relacionadas con ellos. Y también, el hecho de ofrecer una vía para trabajar aspectos tanto afectivos como cognitivos del autoconcepto académico de sus alumnos.

La intervención no académica manifiesta asimismo una serie de limitaciones. Entre las posibles explicaciones sobre los resultados obtenidos, se sugiere el que parece insuficiente trabajar aspectos tales como las relaciones tanto con los padres como con los compañeros a través de la figura del profesor. Además éstos se producen en gran parte fuera del aula y lejos de su campo de acción.

Se considera que futuras investigaciones deberían trabajar directamente sobre todo con los padres y también con los compañeros, por medio de programas similares al que hemos llevado a cabo con los profesores.

La intervención en su conjunto, se encuentra en vías de desarrollo y por tanto abierta a nuevas aportaciones que puedan incrementar su eficacia.

Referencias bibliográficas

- BURNS, R. (1982): *Self concept development and education*, London, Holt.
- BYRNE, B. M. (1984): "The general/academic self concept nomological network: A review of construct validation research", *Review of Educational Research*, 54, pp. 427-456.
- BYRNE, B. M. y SHAVELSON, R. J. (1986): "On the structure of adolescent self concept", *Journal of Educational Psychology*, 78, pp. 474-481.
- CAMPBELL, D. T. y FISKE, D. W. (1959): "Convergent and discriminant validation by the multitrait multimethod matrix", *Psychological Bulletin*, 56, pp. 81-105.
- CANFIELD, J. y WELLS, H. (1976): *100 ways to enhance self concept in the classroom*, New Jersey, Prentice Hall.
- CHAPMAN, J. W. y BOERSMA, F. J. (1980): *Affective correlates of learning disabilities*, Lisse Holland, Swets and Zeitlinger.
- ELDRIDGE, M. S. et al. (1977): "The effects of a group guidance program on the self concepts of EMR children", *Measurement and Evaluation in Guidance*, 9, pp. 184-191.
- FELKER, D.W., STANWYCK, D. J. y KAY, R. S. (1973): "The effects of a teacher program in self concept enhancement on pupils self concept, anxiety and intellectual achievement responsibility", *Journal of Educational Research*, 66, pp. 443-445.
- GURNEY, P. W. (1987): "Self esteem enhancement in children: A review of research findings", *Educational Research*, 29, pp. 130-136.
- KUHN, M. H. y McPARTLAND, T. S. (1954): "An empirical investigation of self attitudes", *American Sociology Review*, 19, pp. 68-76.
- MARSH, H. W., BARNES, J., CAIRNS, L. y TIDMAN, M. (1984): "The Self Description Questionnaire (SDQ): Age effects in the structure and level of self concept for preadolescent children", *Journal of Educational Psychology*, 76, pp. 940-956.
- MARSH, H. W., PARKER, J. W. y SMITH, I. D. (1983): "Preadolescent self concept: Its relation to self concept as inferred by teachers and to academic ability", *British Journal of Educational Psychology*, 53, pp. 60-78.
- MARSH, H. W., RICHARDS, G. y BARNES, J. (1986): "Multidimensional self concepts: The effect of participation in an Outward Bound program", *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, pp. 195-204.
- MARSH, H. W. y SHAVELSON, R. J. (1985): "Self concept: Its multifaceted hierarchical structure", *Educational Psychologist*, 20, pp. 107-123.

- MARSH, H. W., SHAVELSON, R. J. y BYRNE, B. M. (1988): "A multifaceted academic self-concept: its hierarchical structure and its relation to academic achievement", *Journal Educational Psychology*, 80, pp. 336-380.
- MORALES VALLEJO, P. (1983): "Evaluación de los objetivos del dominio afectivo", *Memoria de Investigación*, Madrid, Universidad de Comillas.
- PIERS, E. V. y HARRIS, D. B. (1969): *The Piers-Harris children's self concept scale: Manual*, Nashville, Tenn. Counselor Recording and Tests.
- SHAVELSON, R. J., HUBNER, J. J. y STANTON, J. C. (1976): "Self concept: Validation of construct interpretations", *Review of Educational Research*, 46, pp. 407-441.
- WILLIG, C. J. (1973): "A study of the relationship between childrens academic ability & their constructs of self & school related attitudes", *Ph. D. Dissertation*, University of Surrey.

LA REPRESENTACION DE LA ESCUELA EN EL NIÑO

(Mención honorífica)

José Luis San Fabián Maroto

A continuación se expone un resumen del contenido de la Tesis titulada "La Representación de la Escuela en el Niño". La necesidad de síntesis hace que en algunos momentos el lenguaje usado pueda parecer un tanto telegráfico. Por ello, y debido a que toda síntesis supone siempre alguna desfiguración de aquello que se sintetiza, la referencia última debe ser la investigación misma. Para facilitar esto último, se van indicando a lo largo del resumen los diferentes apartados y algunas páginas concretas a las que dirigirse.

PARTE PRIMERA: Desarrollos teóricos (vol. I)

APROXIMACION AL PROBLEMA (Cap. I)

Toda investigación surge de alguna pregunta. Y, sin embargo, no es fácil saber cuál es la primera pregunta que impulsa una investigación. En realidad, una investigación es una cadena de preguntas enlazadas que adquieren cada vez mayor complejidad:

¿Qué significa la escuela para el niño?, ¿cuáles son las teorías que elabora sobre ella?, ¿qué elementos integran su representación?, ¿qué importancia tienen esos elementos?, ¿cómo se relacionan entre sí?, ¿qué variables influyen en su imagen de la escuela?, ¿qué papel desempeña esta imagen en la construcción y mantenimiento del cosmos social del individuo?, ¿cómo influye en ella la naturaleza de las organizaciones escolares o nuestro concepto de infancia...?

De manera concisa podemos decir que intentamos *describir el mapa cognitivo del niño en relación al objeto escuela.*

Nos interesa la escuela como contenido, como texto y no sólo como contexto, la escolaridad como fenómeno percibido. Los procesos de enseñanza que se desarrollan en la escuela producen al menos estos conocimientos:

- a) un conocimiento sobre los contenidos de los programas.
- b) un conocimiento sobre el propio proceso de aprendizaje.
- c) un conocimiento sobre el escenario institucional donde se desarrolla el aprendizaje.

La escuela enseña cosas y además se enseña a sí misma. Hasta ahora nos hemos preocupado más por aclarar lo que la escuela enseña y cómo lo enseña, olvidándonos de que en sí misma constituye un contenido fundamental de la enseñanza en las sociedades modernas: las personas pasan dentro de ese contenido/continente importantes años de su vida.

Conocemos poco la influencia de los aspectos formales e institucionales de la escuela en las actividades y conocimientos de los alumnos, lo que nos puede llevar a una imagen estereotipada de dicho proceso: el niño asume o interioriza los significados y modos de conducta que deliberadamente trata de transmitir el docente en el aula. Sin embargo, si el *pensamiento del alumno actúa como mediador de los efectos de la enseñanza*, es necesario abordar una nueva forma de entender la relación niño-escuela (I.1. e I.2.).

Para llevar a cabo esta investigación hemos tenido que hacer frente a diversos *obstáculos* (I.3.) (teóricos, metodológicos, actitudinales...), algunos de los cuales ya habían sido puestos de manifiesto por la literatura anterior:

- Ausencia de líneas definidas de investigación.
- Sesgo adultocéntrico de la investigación educativa.
- Concepción dominante de la enseñanza y el aprendizaje, centrada en la instrucción y en el profesor.
- Bajo estatus del alumno en las organizaciones escolares.
- Problemas metodológicos e instrumentación.
- Existencia de estudios centrados en el marco del aula más que en la escuela como totalidad.
- Recelos ante la fiabilidad que ofrecen los juicios de los niños.
- Orientación pragmática de la investigación educativa.
- Evaluación de la eficacia escolar centrada en el rendimiento de los alumnos.
- Necesidad de una perspectiva interdisciplinar.
- Escasa atención a los procesos y enfoques evolutivos.
- Reticencia de los profesores ante este tipo de investigación.
- Enfoques poco rigurosos, donde la perspectiva del alumno es descrita en forma de relato novelesco...

Después de una aproximación al problema de investigación pasamos a describir el marco teórico de referencia, basado en un *análisis fenomenológico de la realidad escolar* (Husserl, Schutz, Berger y Luckmann...). Esta perspectiva fenomenológica, aunque se formula de forma teórica principalmente en el Apartado II del Primer Volumen, subyace a lo largo de toda la investigación, pudiendo ser ésta entendida como una contribución a la fenomenología de la escuela: la escuela tal como se presenta en la experiencia de los niños.

La escuela es vista, por una parte, como realidad social objetivada o "facticidad coercitiva" (los individuos viven "su" mundo como "el" mundo), resultado de un proceso de institucionalización que envuelve mecanismos de mantenimiento y acceso a la realidad (II.1.). Por otra parte, la escuela requiere de sus miembros una

continua actualización en el ámbito de sus significados. El individuo convierte los significados sociales objetivos en “sus” significados (II.2.). La producción del mundo social va paralela a la formación del individuo. Esta será una temática constante a lo largo de toda la tesis: la relación entre modos de conciencia y estructuras organizativas, entre formas de conocimiento y formas sociales, entre el nivel individual y el social.

La construcción de la realidad en la escuela se hace más patente cuando ésta es considerada como un sistema ritual (Meyer). Junto al orden “instrumental” existe un “orden expresivo” (Bernstein), junto al currículum “académico” hay un currículum “conductual” (Lecompte), formado por scripts estables y predecibles. Existen en ella una serie de *rasgos estructurales*: grupo de clase, relaciones sociales, roles, evaluación, rendimiento individual... Estos rasgos contribuyen a su vez a crear unos “agregados de conciencia” (Berger et al., Kanter): racionalidad, carácter mecanicista del proceso, componencialidad, mensurabilidad, experiencia de anonimato, universalismo, progresividad. De esta forma, la escuela puede ser entendida en el sentido más amplio como una preparación o antesala de la vida adulta (II.3.).

El tema de la investigación nos introduce necesariamente en ese gran campo de estudio referido al *conocimiento social en el niño*. Ello nos obliga a hacer una *síntesis de las principales orientaciones teóricas* de interés a la hora de abordar un estudio sobre el conocimiento social en el niño (cap. III).

En las ciencias sociales coexisten diferentes paradigmas en competencia que es preciso considerar para potenciar el avance científico (Apple, Lakatos). A continuación esquematizamos las corrientes consideradas, de las cuales hemos analizado su dimensión más fenomenológica.

Desde el ámbito de la psicología

La perspectiva clásica de la psicología del desarrollo (Piaget, Shantz, Furth...) (III.1.):

- Perspectiva evolutiva. Relación entre conceptos sociales y desarrollo cognitivo.

- Aplica las estructuras de pensamiento lógico del niño a los objetos sociales.
- Interpreta los cambios en el conocimiento social en términos de cambios evolutivos en las operaciones cognitivas... (enfoque de la “habilidad cognitiva”, Parsons y Higgins).
- Principios generales del funcionamiento psicológico y cognitivo.
- Teoría comprensiva: funcionamiento general de la estructura psíquica humana.
- Corrientes:
 - * Desarrollo moral, reglas sociales (Kolhberg).
 - * Socio-institucional (Adelson, Furth, Delval).
 - * Socio-personal (Selman, Flavell).

Teorías del conocimiento social (social cognition) (III.2.):

- Amplia corriente que analiza desde relaciones interpersonales hasta instituciones.
- Se otorga mayor importancia al contexto socio-cultural en el desarrollo del niño (Vigotsky, Richards...).
- Distinción entre relaciones personales y relaciones sociales.
- Revisión de los principales estudios sobre percepciones de las instituciones sociales por el niño, en la que se incluyen temas como la pobreza, el intercambio económico, el gobierno, los símbolos nacionales, conceptos políticos (Berti, Bombi, Jahoda, Delval, Echeita, Zellmann, Adelson, Torney).

Teorías de la atribución (Heider, Kelley, Weiner...) (III.3.):

- Revisión de estudios sobre los procesos de atribución en el aula.
- Algunas limitaciones: el niño no es un analista lógico, ¿influencias situacionales?, utilización de categorías causales preestablecidas, ignora las variaciones individuales, contexto de laboratorio, pocos estudios evolutivos...

Teoría de las representaciones sociales (III.4.):

- Estudio de las modalidades de pensamiento práctico (Moscovici, Doise, Hwestone, Jodelet...).

La psicología ambiental (III.5.):

- “Escenarios de conducta”, “mapa cognitivo”.
- Estudios sobre percepción del entorno escolar: tamaño de las escuelas, densidad, mobiliario, escuela abierta (Barker, Gump, Muntañola, Pol, Morales...).

Otras corrientes psicológicas afines (III.6.):

- Psicología de los constructos personales de Kelly.
- Psicología ingenua o de las teorías implícitas (Heider).

Desde el ámbito socio-histórico**Teorías de los ciclos de la vida (Aries, Goodman, Lafontaine) (III.7.):**

- Carácter cultural de las fases por las que pasa una persona.
- Definición cultural de infancia. Institucionalización del ciclo vital.
- La escuela como etapa de vida.

La perspectiva antropológica (III.8.):

- La infancia como subcultura (Harre, Pollard).
- La cultura del alumno, mitos, ritos de pasaje (Measor y Woods), procesos de desviación (Lacey, Ball, Hargreaves), grupos de edad y sexo...
- Algunas limitaciones: escaso desarrollo teórico (descriptivo), ambigüedad terminológica, ciencia de lo particular, escasa sistematización metodológica...

En el Capítulo IV se hace una *revisión temática de las investigaciones realizadas en torno a la representación de la escuela en el niño*, organizada en los siguientes apartados:

Percepción de las actividades escolares (IV.1.):

- Opiniones y estrategias (Allen, Applegate, Goodnow y Burns...).
- La escuela como ámbito de trabajo y de juego (Block et al., King, Woods...).
- Percepción de procesos instructivos (Wittrock, Peterson y Swin, Lomax, Blumenfeld et al., Winne y Marx, Brophy...).
- Actitudes hacia las materias curriculares (Haladyna y Thomas, Escudero, Neale et al.).

Percepción de los compañeros (IV.2.):

- Importancia de las relaciones entre iguales en la escuela (Allen, Cusik, Furlong...).
- El papel de la amistad en la escuela (Davies, Bendt...).
- Procesos de etiquetado (Everhart, Coie y Pennington, Pollard...).

Percepción de los profesores (IV.3.):

- Reciprocidad del efecto expectativa: el efecto expectativa del profesor mediado por la percepción del alumno.
- Sensibilidad del alumno hacia el tratamiento diferencial (Brattesani, Weinstein, Cooper y Good, Marshall...).
- El maestro visto por los niños (Lecompte, Lecacheur, Halperin, Rohrkemper...).
- Carácter multidimensional del rol docente (Cortis y Grayson, Everhart, Gilly, McDermott...).
- El evaluador evaluado (modelo del buen profesor) (Gannaway, Nash, Meighan...).

Percepción de las normas escolares (IV.4.):

- Percepción del ámbito escolar como sistema de reglas (Blumenfeld et al., Cullingford, Dodsworth-Rugani...).
- Carácter implícito de las reglas: ajuste y negociación (Hargreaves et al., Marsh, Sieber...).

La escuela y la pérdida de sentido: desviación y conflicto (IV.5.):

- ¿Alumnos desviados (Hargreaves et al.) o adaptaciones diferentes (Ball, Lacey, Woods, Furlong, Hammersley...)?
- El fracaso escolar como inadaptación (Lomax, Birksted, López et al., Reeves, Boch et al., ...).
- El miedo a la escuela (Luigi, Andreas, Brid et al., ...).
- Desviación escolar y resistencia cultural (Testaniere, Lacey, Sarup, Willis...).

Actitudes generales hacia la escuela (IV.6.):

- Actitud general hacia la escuela (Jackson, Lee et al., Escoriza y Gras, Dolan y Enos, Deketele...).
- Actitudes y sentimientos hacia la escuela (Gannaway, Reeves, Powel, Fernández de Castro et al., Metz...).
- La escuela ideal (Blishen, Goodnow y Burns...).

En esta revisión se consideran finalmente *algunas variables*, rendimiento, sexo, clase social. Sobre todo se presta atención a la evaluación de la imagen de la escuela a través de los cursos, constatándose, por una parte, su complejidad y, por otra, su progresivo deterioro (resistencia a la autoridad, futuro laboral incierto, mayor disciplina...).

Finalmente, hacemos una *clasificación de los principales estudios* revisados, ordenados temática y cronológicamente, indicando el nivel escolar e instrumentos utilizados. También se hace una *valoración metodológica y temática global* (IV.7.):

Emplean una diversidad de instrumentos: cuestionarios, diferencial semántico, entrevistas (piagetiana, abierta, de grupo), ensayos escritos (Woods, Bryan, Marshall y Weinstein, Warren, Livesley y Bromsley), dibujo, combinación de varios. En general, poseen una calidad muy desigual, tienen

objetivos muy variados y, en suma, reflejan la gran dispersión existente en este campo de estudio. Entre otras limitaciones se encuentran: categorías de análisis preestablecidas, predominio de cuestionarios, marcos interpretativos rígidos, contexto poco tenido en cuenta, atención privilegiada al grupo de edad 10-16...

Se constata la existencia de numerosos estudios que incluyen algún aspecto sobre percepciones escolares, pero la mayoría lo hacen de forma periférica. En la revisión que hace Weinstein, sólo un 4,5% de los estudios sobre percepciones escolares se refieren a la percepción de la escuela. Dos enfoques son los dominantes: a) el que analiza la relación actitud hacia la escuela-rendimiento; y b) el que divide a los alumnos en dos categorías: alumnos pro y alumnos anti-escuela. Para unos alumnos la escuela parece ser una especie de "sala de espera" (Birksted), para otros un lugar de confrontación cultural (Willis), para otros supone un desafío de rendimiento personal (Andreas)... El proceso de socialización escolar tiene un carácter mayormente implícito y negativo.

PARTE SEGUNDA: Desarrollo de la Investigación (Vol. II)

EL MARCO DE INVESTIGACION (Cap. I)

El marco de investigación viene establecido por los nuevos modelos de investigación surgidos a partir de las críticas al paradigma empirista tradicional (Nancy, Sampson, Popkewitz, Guba). Reciben varias denominaciones según autores y tendencias: perspectiva "interpretativa" (Erickson), etnográfica, fenomenológica, constructivista, "perspectiva del descubrimiento" opuesta a la "confirmacionista" (Biddle y Anderson)...

De especial interés es el llamado "paradigma emergente" (I.I.) (formulado inicialmente por Schwatz y Ogilvy), amplio programa postpositivista que afecta no sólo a la ciencia y que tiene estas características:

- Intenta ir más allá de los dualismos clásicos: subjetivo-objetivo, descripción-explicación, inductivo-deductivo, ideográfico-nomotético.
- Principios de complejidad, heterarquía, indeterminación, causalidad mutua, perspectivismo...
- Las ciencias físicas no son el prototipo de las ciencias sociales. La realidad social es múltiple, dinámica, conflictiva.
- Diseño emergente: no se fija de forma detallada con anterioridad, emerge en la interacción del investigador con los sujetos, contexto y datos estudiados (los límites los marca el problema), en la línea de la grounded theory de Graser y Strauss.
- Interpretación ideográfica. Criterios especiales de validez y fiabilidad.

Más concretamente nos centramos en la *perspectiva etnográfica* (como método y como descripción cultural) (I.2.) por su carácter holístico; interpretativo –reconstrucción de las categorías que utilizan los participantes para conceptualizar sus experiencias– (la “perspectiva de la perspectiva”, Block et al.); ecológico-naturalista; utilización de materiales verbales u técnicas cualitativas (los datos cualitativos se consideran más adecuados para acceder a los significados, etc.).

También analizamos algunos de los problemas derivados de las relaciones entre etnografía (tradicción oral, descriptiva...) e investigación educativa (tradicción experimentalista, orientación aplicada, entrada en el campo...).

El concepto de cultura como “estructura conceptual”, sistema de conocimiento compartido, sistema cognitivo o sistema simbólico, ha sido enfatizado por la *antropología cognitiva* (I.3.), centrada en el estudio de los modelos cognitivos de la cultura. Situada dentro de la antropología psicológica, ha sido también llamada nueva etnografía, etnociencia, etnosemántica (Jacob). Recibe aportaciones de la etnografía, la ciencia cognitiva y el análisis del lenguaje (Agar). Una de sus ideas fundamentales es que una parte importante del conocimiento cultural se refleja en el lenguaje.

Nuestro propósito no es estudiar comportamientos o conductas, sino estructuras de conocimiento. Ello plantea uno de los problemas más arduos no sólo de la psicología sino también de las ciencias sociales: ¿cómo acceder a la subjetividad, a la conciencia? Necesariamente habrá de ser a través de algún tipo de conducta. Queremos reconstruir estructuras de conciencia a partir del producto más refinado de la conducta humana: el lenguaje, la conducta verbal.

Hacemos una pequeña incursión por las teorías de la percepción y de la lingüística (Lundh, Gurwistch), en busca de *una teoría de las estructuras de significado* (I.4.): los procesos cognitivos no operan con objetos sino con representaciones cognitivas; la conciencia no es un agregado de partes, existencia de categorías y esquemas (memoria semántica), diferenciación entre información conceptual y sistema de organización de esa información, etc.

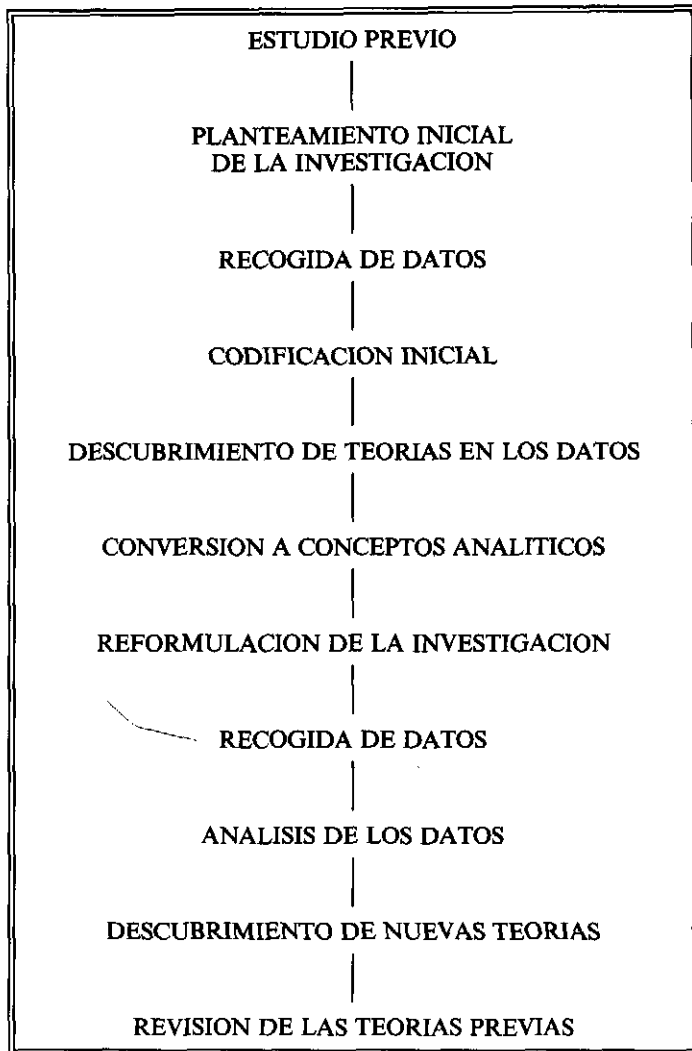
De lo anterior obtenemos finalmente algunas *implicaciones metodológicas* (I.5.), relacionadas con el lenguaje en el niño y las descripciones escritas, la relación entre teoría y datos en la antropología cognitiva, la elaboración de conceptos...

DISEÑO DE LA INVESTIGACION (Cap. II)

Inspirados en el modelo de la theory grounded (pp. 58 y 59), se busca la utilización de estrategias flexibles y abiertas. Concretamente hemos tenido en cuenta:

- a) La teoría clásica del análisis de contenido (Berelson, Fox, López-Aranguren, Bardin...).
- b) La psicolingüística y la ciencia del texto (Frederiksen, Van Dijk...).
- c) La antropología cognitiva (Agar, Dobbert, Dougherty...). En especial Spradley y su Developmental Research Sequence.

Se opta por modelos de análisis "estratégicos" (Van Dijk), flexibles, sin llegar a hacer un seguimiento lineal de ningún modelo, y evolucionando de lo cuantitativo a lo cualitativo.

ESQUEMA GENERAL DEL DISEÑO

La correspondencia entre este diseño general y las principales fases de nuestra investigación, descritas en el apartado II.2., puede verse reflejada en los siguientes cuadros.

ESQUEMA GENERAL DEL DISEÑO	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION
ESTUDIO PREVIO	La imagen de la escuela en los niños de preescolar
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	Elección de la muestra principal Instrumentación
RECOGIDA INICIAL DE DATOS	Obtención de textos escritos
CODIFICACION INICIAL	Elaboración del código para el análisis de contenido: palabras y bloques
ELABORACION DE CRITERIOS ANALITICOS	Unidades temáticas y significatividad estadística
DESCUBRIMIENTO DE TEORIAS EN LOS DATOS	Análisis temático y diferencial
REFORMULACION DE LA INVESTIGACION	Obtención de nuevas preguntas a partir de los textos
NUEVA RECOGIDA DE DATOS	Nueva carta de "Kif"
ANALISIS DE LOS DATOS	Análisis de dominios
DESCUBRIMIENTO DE NUEVAS TEORIAS	Construcción de redes semánticas
REELABORACION DE LAS TEORIAS PREVIAS	Análisis de temas culturales

FASES DE LA INVESTIGACION

Secuencia metodológica		Secuencia analítica
FASE EXPLORATORIA		
Objetivos, instrumentación, recogida, codificación y análisis de los datos.	LA ESCUELA EN LOS PRIMEROS AÑOS a través: del dibujo, del relato, del juego.	
FASE DESCRIPTIVA		
<p>Muestra Instrumentación.</p> <p>Recogida de los textos escritos por los alumnos.</p> <p>Proceso de codificación y reducción de los datos.</p> <p>Presentación y descripción de los datos.</p>	<p>ANALISIS DEL ENUNCIADO DE LOS TEXTOS: Estilo, grado de enfoque, referencia al personaje, autorreferencia, grado concreción, extensión.</p> <p>ANALISIS DEL TONO DE LOS TEXTOS: Valoración de la actividad escolar y de la escuela en general.</p> <p>ANALISIS TEMATICO por bloques de contenido.</p> <p>ANALISIS DIFERENCIAL: curso, sexo, rendimiento, nivel profesión de los padres, tamaño del centro y ámbito del centro.</p>	
FASE ANALITICA		
<p>Búsqueda de relaciones entre los datos anteriores.</p> <p>Obtención de nuevas preguntas.</p> <p>Nueva recogida de datos.</p> <p>Selección de la muestra a analizar.</p>	<p>ANALISIS DE COPRESENCIAS o relaciones de proximidad entre términos.</p> <p>ANALISIS DE DOMINIOS o campos semánticos.</p>	
FASE SINTETICA		
<p>Selección y comparación de los datos anteriores.</p> <p>Contextualización teórica de los resultados globales.</p>	<p>CONSTRUCCION DE UNA RED DE SIGNIFICADO.</p> <p>ANALISIS DE TEMAS CULTURALES.</p>	

Se realiza una descripción de los criterios y técnicas metodológicas por fases (Cap. II) (ver resumen en la p. 127), pasando posteriormente a exponer los principales resultados (Cap. III).

Fase exploratoria (III.1.).

La imagen de la escuela en los primeros años: el aprendiz de alumno

Objetivos: Primer contacto, ensayar técnicas de recogida de datos, acceso a alumnos de los primeros cursos.

Muestra: 368 alumnos de 1º, 2º de PRE. y 1º de EGB, pertenecientes a 7 centros. **Análisis** descriptivo.

Instrumentos y análisis:

- a) **Dibujo comentado (actividad gratificante).** Análisis de los componentes de los dibujos: referentes generales, elementos materiales, personales y formales.
- b) **Historieta o relato compartido (análisis por edad: 3-5, 5, 6-7).** Análisis del concepto de escuela, elementos de la escuela, la actividad escolar y el papel de la maestra.
- c) **Cambio de rol: jugar a maestros y alumnos (ver Anexos).**

Fase descriptiva (III.2., III.3., III.4. y III.5.)

Muestra: (ver pp. 90-91): 1.359 alumnos, de 2º a 8º de EGB, 45 centros. Elegida al azar. **Estratificación:** curso y ámbito del centro (rural, urbano-centro, urbano-periferia).

Instrumentos: Carta a KIF (Contar la escuela a un desconocido, personaje ficticio: lejanía).

Recogida, codificación y reducción de los datos (ver p. 77). Códigos de análisis de contenido (se utilizan 330 códigos). **Codificación manual.** Análisis mediante el BMDP.

Presentación y análisis de los datos: de enunciado y tono, temático y diferencial.

Análisis del enunciado (III.2.1.) y organización general del texto

- Estilo (prosa normal: 34,2%, epistolar: 64,5%, tipo de examen: 0,4%, redacción literaria: 0,9%, poesía: 0,1%)
- Grado de enfoque o ajuste al tema (centrado: 95,5%, se distrae: 4,2%, se desvía: 0,3%).
- Referencia temporal (presente: 98,9%, pasado: 0,3%, futuro: 0,8%).
- Referencia al personaje (hacen referencia: 62,8%, no hacen referencia: 33,5%, le invitan a su escuela: 3,7%).
- Grado de personalización o autorreferencia (personalizado: 32%, impersonal: 17%, mixto: 50%).
- Grado de concreción (detalle: 37,5%, vaguedad, 7,5%, mixto: 55%).
- Extensión (el 51,8% de los textos se sitúa entre 50 y 130 palabras).

Análisis del tono (III.2.2.)

Actitud o dirección global hacia:

- a) la actividad escolar (satisfacción-placer: 11,5%, esfuerzo-obligación: 24,4%, afecto indiferente: 64,2%).
- b) la escuela (descriptiva: 66,3%, valoración positiva, 18%, valoración negativa: 4,7%, valoración positiva y negativa: 10,7%). También se establecen relaciones entre categorías de análisis de enunciado y tono con los bloques de contenido (ver pp. 183 y 190).

Análisis de contenido: Presentación de los resultados globales obtenidos (III.3.)

En este apartado se hace una escueta presentación de los resultados globales obtenidos en el análisis de contenido correspon-

diente a la parte descriptiva, mediante un conjunto de cuadros y gráficos que sintetizan la información más relevante.

En el proceso de reducción de datos, la información se agrupa en bloques y subbloques de contenido (ver pp. 84 y 85):

- Concepto: Definición y Características generales.
- Elementos Materiales: Edificio/instalaciones y objetos.
- Elementos Organizativo-Estructurales: Organización Temporal, Organización de Alumnos, Diferencias entre centros, Organización didáctica, Evaluación.
- Elementos personales: Alumnos, Profesor y Otros.
- Elementos de Contingencia.

Se incluye: una descripción general por bloques según elementos que incluyen y número de alumnos que los utilizan (pp. 193-201); una clasificación de los elementos según sus frecuencias (pp. 202-209); una clasificación y representación de elementos según sus frecuencias y afinidad temática (pp. 210-218)...

Análisis temático (III.4.)

En este capítulo se van analizando los textos desde su núcleo informativo, indicando a su vez su significación estadística. Ante la gran cantidad de datos, se plantea un problema: ¿qué datos incluir? La solución elegida consiste en incorporar muestras de datos (fragmentos de textos) que ilustren la interpretación de los mismos. Para ello se ordena la información por bloques, subbloques y palabras, con indicación del curso, siguiendo el siguiente orden:

- Elementos Definicionales Generales (EDG)
- Elementos Definicionales Específicos (EDE)
- Elementos Materiales: Edificio (EME)
- Elementos Materiales: Objetos (EMO)
- Elementos Formales Generales (EFG)
- Elementos Formales: Alumnos (EFA)
- Elementos Formales: Conocimientos (EFC)
- Elementos Personales: Profesor (EPP)

- Elementos Personales: Conductas Profesor (EPCP)
- Elementos Personales: Atributos Profesor (EPAP)
- Elementos Personales: Alumno (EPAL)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Aprender (EPA)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Aprendizajes Instrumentales (EPAI)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Asignaturas Básicas (EPAB)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Asignaturas Expresivas (EPAE)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Educación (EPE)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Jugar (EPAJ)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Juegos Específicos (EPAJE)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Deporte (EPAD)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Actividades Complementarias (EPAC)
- Elementos Personales: Conductas del Alumno. Normas (EPAN)
- Elementos Personales: Compañeros (EPC)
- Elementos Personales: Conductas Compañeros (EPCC)
- Elementos Personales: Otras Personas (EPOP)
- Elementos de Contingencia: Finalidad Mediata (ECFM)
- Elementos de Contingencia: Justificación (ECJ)
- Elementos de Contingencia: Zona Problemática (ECZP)

Análisis diferencial (III.5.)

A pesar del gran poder uniformador de las prácticas escolares (Lecompte) y de la homogeneidad de la cultura del alumno debida a la estructura institucional (Lancy), la imagen de la escuela puede no ser uniforme entre los diferentes alumnos.

Atendiendo a su significación estadística (X^2) y relevancia teórica, se consideran las siguientes variables: sexo, rendimiento académico, nivel profesional de los padres, contexto y tamaño del

centro escolar. Dedicamos una mayor atención a la *variable curso*: la evolución del niño en la escuela vista por él mismo. El niño es consciente de un proceso de cambios: tener más libros (2º-3º, 4º), tener más exámenes (5º, 6º), más disciplina y exigencia (7º, 8º), dar más importancia al “estudiar”, etc.

En general, se pasa de las características de la escuela más personales a las más típicas. A partir de 6º el niño toma clara conciencia de los sistemas de organización de alumnos (existencia de etapas, más profes...). Todo lo referido a la evaluación aumenta desde 6º, también las referencias al tutor, a las normas y, en general, a elementos de “finalidad mediata”, “justificación” y de tipo “problemático”. Hay menos referencias a la actividad de jugar (44,2% en 5º a 26,2% en 6º), a los deportes. En 6º es donde más alaban a sus profesores (¿curso del miedo?)...

Para delimitar la extensión de la escolaridad: primero señalan los cursos (de 1º a 8º): conjunto de niveles a superar, y después los límites de edad (de 5 a 14 años): etapa de vida que transcurre en una institución.

Entre las causas de este proceso debe atenderse más a factores organizativos que evolutivos. Existen, no obstante, algunos resultados sorprendentes: “trabajar” es más frecuente en 2º-3º, la palabra “amigos” tiene gran peso en 2º-3º, etc.

Fase analítica (III.6.)

Hasta ahora hemos analizado las frecuencias de aparición de los diferentes temas —análisis temático— y su relación con algunas características de los alumnos y de las escuelas —análisis por variables—. Sin embargo, no poseemos aún ninguna medida de la relación entre los distintos elementos del discurso que aparece en los textos escritos por los niños (propiedad de conectividad).

A continuación vamos a evaluar un aspecto muy básico de esta relación: la frecuencia de aparición conjunta de los distintos elementos en un mismo texto. Para ello se realiza un análisis de copresencias o relaciones de proximidad entre términos, utilizando un índice de proximidad para tablas binarias (Jaccard-Needham, ver p. 97): porcentaje de veces en que aparecen dos palabras en un

mismo texto (D) en relación a las veces en que aparecen conjunta o separadamente ($B + C + D$).

$$I(\text{Elemento } X, \text{Elemento } Y) = \frac{D}{B + C + D} \times 100$$

Para obtener esta medida necesitamos relacionar entre sí todos los códigos del análisis de contenidos. Al ser su número más de 300 y debido a la baja frecuencia de muchos de ellos, hemos creído conveniente considerar sólo aquéllos de mayor presencia en la muestra. También hemos agrupado algunas palabras que tenían un significado similar, como por ejemplo, maestro, profesor, señorita. El resultado de estas operaciones es una tabla de 36 variables, sobre las cuales se realiza el análisis de copresencias (p. 380).

Mediante un análisis de clasificación automática sobre la matriz de disimilitudes asociada obtenemos los grupos de elementos con mayores copresencias (ver p. 384 y 385) y la gráfica del árbol de la clasificación (ver p. 328).

Análisis de dominios o campos semánticos (III.7.)

La investigación va evolucionando progresivamente desde la descripción hacia la comprensión, de lo cuantitativo hacia lo cualitativo. A partir de aquí se insiste mayormente en la búsqueda de conexiones semánticas en los textos.

Se hace una *nueva recogida de datos* (a partir de los textos se formulan nuevas preguntas, 130, ver p. 100), mediante la técnica de "elicitación controlada" (Spradley) —preguntas estructurales y de contraste principalmente—. Se analizan las respuestas de los alumnos pertenecientes a los cursos: 2º-3º, 5º y 7º (un total de 576 alumnos).

Se establecen 41 dominios. *Dominio* es un conjunto de términos que guardan entre sí una relación semántica (ver ejemplos en las páginas 401, 414, 420, etc.). Cada dominio tiene una estructura (tema precursor, término "convertor", posición cardinal o prominente, relaciones semánticas entre términos, límites) (ver guión en

p. 110), agrupa un campo de contenido y se puede reflejar en un diagrama semántico que es a su vez objeto de interpretación.

Además del análisis que se hace de cada dominio en particular se incluyen otros resultados globales: el aula es el lugar escolar por excelencia; la meta es aprender; la escuela es un lugar de estudio (no de juego); el 68% de los temas aparecen como una necesidad: alto nivel de racionalidad... Sin embargo, hay una moderada racionalidad didáctica (15 frente a 11) y una elevada justificación basada en la autoridad (18 frente a 2). Las "significatividades impuestas" son más importantes que las "significatividades intrínsecas" (Schutz). Por otra parte, 31 de los 41 dominios construidos muestran diferencias evolutivas (ver pp. 448-451).

Fase sintética (III.8. y III.9.)

En ella se intenta una síntesis semántica: conjunto de objetos y de relaciones (Frederiksen).

Elaboración de una red de significado (III.8.)

Se trata no sólo de relacionar unas proposiciones con otras sino derivar de las existentes nuevas proposiciones, macroproposiciones (Van Dijk, Núñez). Proceso de "anasíntesis" (Dobbert) o "análisis intencional" (Gurwitsh). Problemas: ¿estructura jerárquica?, existencia de "vacíos de relación"... Partiendo de los dominios semánticos se sigue este orden:

**DOMINIOS → CADENAS LOGICAS → RED SEMANTICA
PARCIAL → RED SEMANTICA GENERAL**

La cadena lógica se construye mediante "enlaces lógicos" o estructuras lingüísticas derivadas de las exigencias de conectividad de una cadena que sirven para vincular dominios o grupos de dominios.

1ª *cadena lógica* (ver p. 457 y 458). A medida que pasan los cursos, la imagen del niño se centra en una dimensión: la

que se relaciona directamente con notas y exámenes. Aprobar/pasar curso se va convirtiendo en la “ansiedad fundamental” o “anticipación primordial” (Schutz). Esta “ansiedad fundamental” se materializa y concreta en el examen. La escuela es una carrera de obstáculos (cursos).

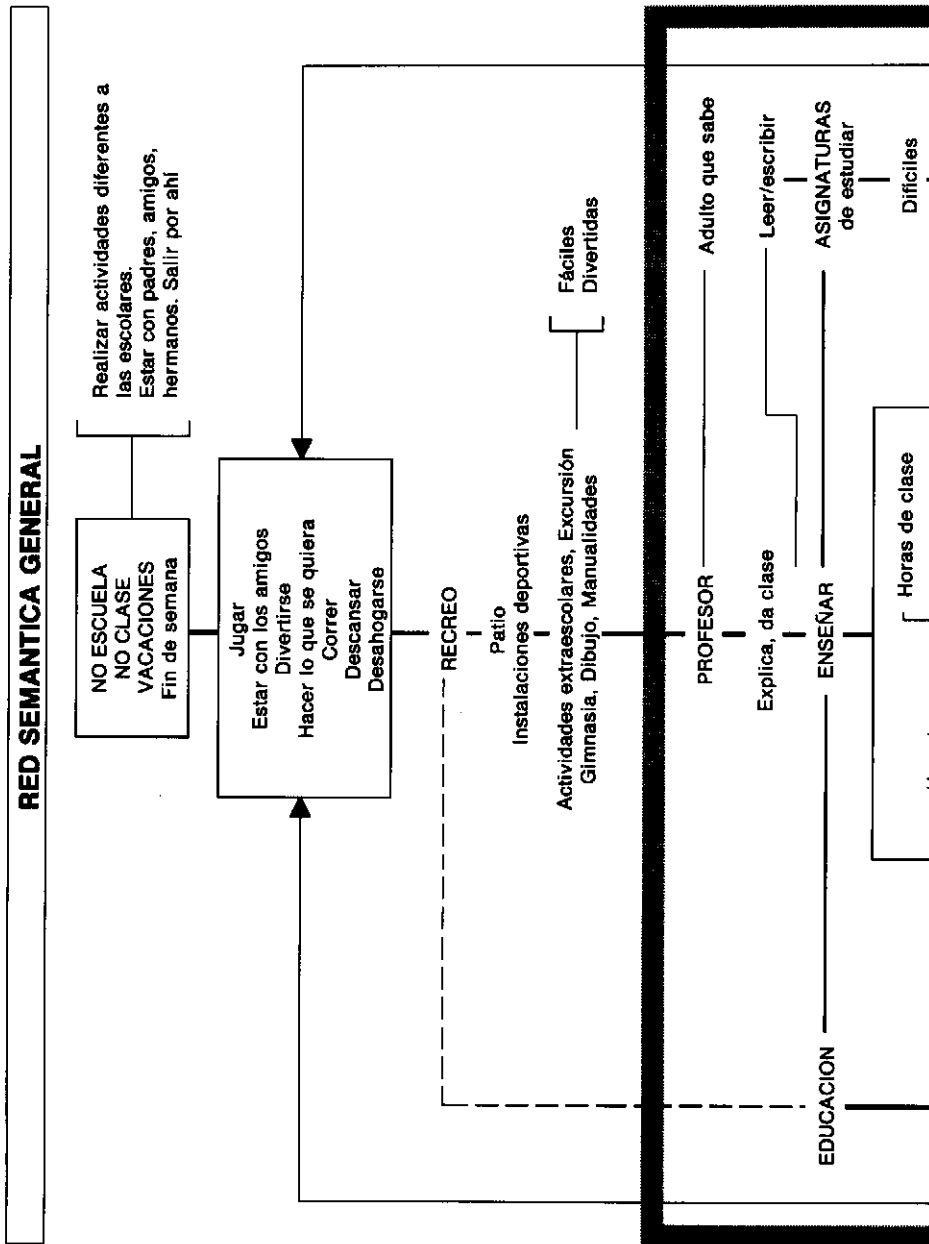
- 2^a *cadena lógica* (ver p. 462). La escuela es un lugar, un espacio específico de la sociedad al que se va. Espacio que incluye varios espacios, físicos y psicológicos (“escenarios de conducta”, pequeñas “realidades múltiples”). El aula es el espacio central, a la escuela se va a aprender. La escuela es una concentración de aulas y el aula es el lugar donde se concentra el aprender. El tiempo escolar es un tiempo de clases salpicado de periodos de recreo de diverso tamaño (gimnasia, recreo, comida, fin de semana, vacaciones). Proceso de “cronologización” (Kohli) de la vida del niño.
- 3^a *cadena lógica* (ver p. 465). Existe un rol principal, que tiene la función de mantener el conjunto total de los roles: el del profesor. A la escuela se va a aprender y el profesor es el que enseña. El profesor es una referencia constante en el significado que el alumno da a su carrera escolar (profesional que se impone gracias a lo que ha aprendido).
- 4^a *cadena lógica* (ver p. 468). Curso: graduación de la enseñanza, del conocimiento escolar, marca el estatus del alumno, determina los contenidos y libros, profesores, asignaturas, grado de dificultad. La imagen de la escuela va adquiriendo cada vez mayor carácter instrumental como medio para un trabajo. “Pasar curso.”
- 5^a *cadena lógica* (ver p. 471). Aunque tenga inconvenientes, la escuela cumple un papel que hace difícil a los ojos de los niños pensar en su sustitución. Se percibe una vez más esta contradicción: a pesar de manifestar repetidamente que el fin de la escuela es aprender, las principales satisfacciones no se refieren a los procesos directamente orientados a aprender.

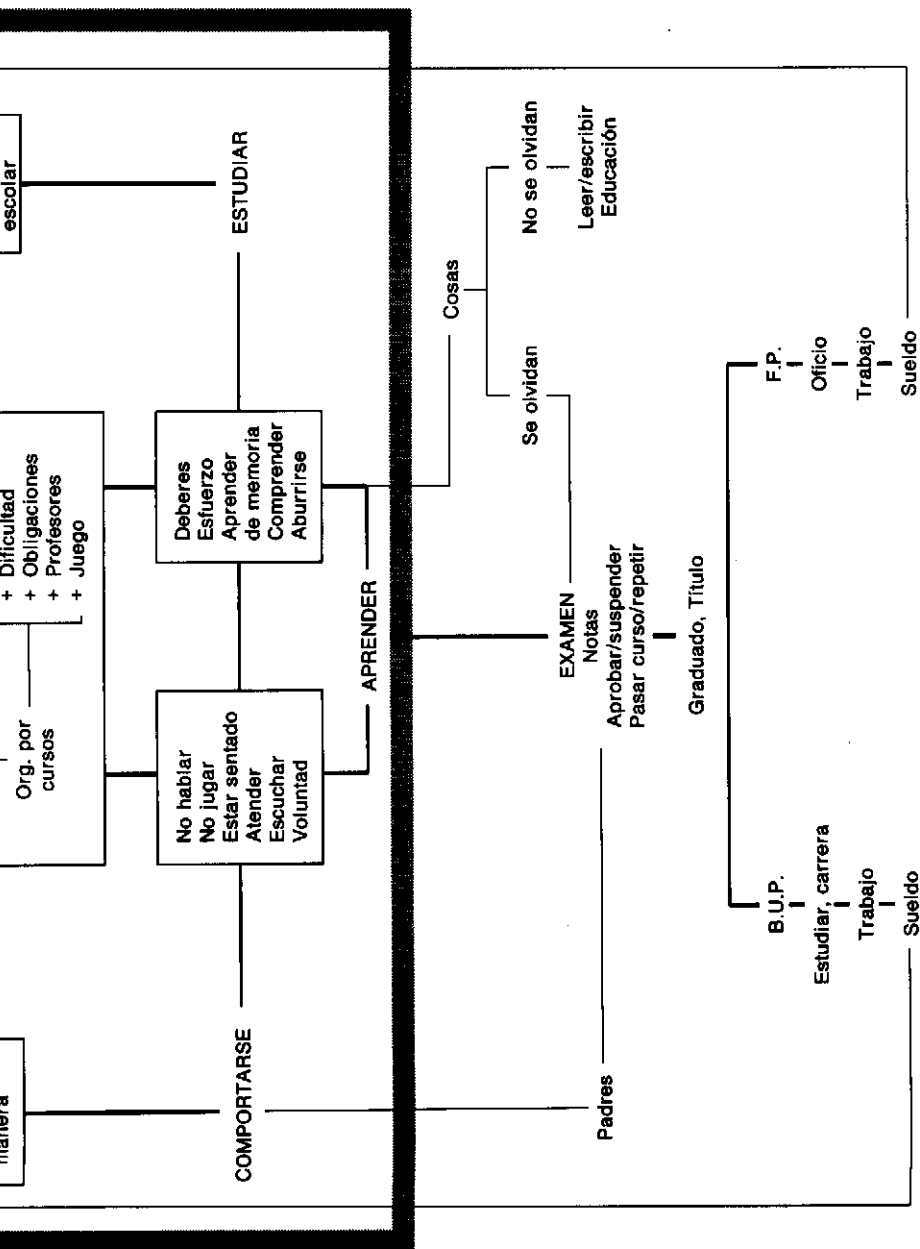
Las cadenas lógicas derivan en redes semánticas parciales y éstas, a su vez, en una general.

Como expresión de la síntesis que refleja la red semántica general se describen aquellas *características generales de la representación de la escuela en el niño* (III.8.1.):

- Imagen ligada a factores sociales (no sólo psicológicos). No es experimentada como un objeto social independiente. No es una "institución total".
- Influyen factores organizativos (la variable curso es más significativa que la de edad).
- Los elementos instructivos ganan terreno a los educativo-formativos en la 2º etapa.
- Cursos parecidos: 6º y 8º, 2º-3º y 5º. Cursos de transición: 5º y 7º.
- Ausencia casi total de razones didácticas a la hora de justificar el funcionamiento de la escuela.
- Es más fácil para el niño concretar los aspectos negativos de la escuela que los positivos.
- La escuela invade una gran parte de la vida del niño. Refleja los medios, normas y metas de la cultura en que vive.
- La representación de la escuela en el niño es un fenómeno multidimensional.
- Hay una gran diversidad de perspectivas y matices, con un carácter más flexible y dinámico de lo que los estudios mediante cuestionarios habían señalado.
- La representación de la escuela en el niño debe ser entendida como un sistema de adaptación de doble vertiente: del alumno a la realidad objetiva de la escuela y de la realidad objetiva de la escuela al alumno.

La imagen de la escuela en el niño podría ser resumida en estos términos: ambivalencia, conformidad (optimista o instrumental) y reificación.





Análisis de temas culturales (III.9.)

“Principio cognitivo, tácito o explícito, que sirve para relacionar diferentes dominios con subsistemas de significado cultural.” Acto de creatividad, imaginación sociológica. Metamétodo: “abducción” (Saran), salto imaginativo.

La experiencia de la escolaridad como experiencia paradójica

Desde la concepción de las organizaciones como “mitos” (Meyer) y la importancia que en ellas tienen las expectativas, descubrimos la vivencia de la escolaridad como una suma de experiencias contradictorias. Ello no puede explicarse acudiendo al pensamiento inconsistente del niño, sino a la relación ambivalente que el niño establece con la escuela (ver ejemplos en la p. 483), que hace de sus sentimientos hacia la escuela una mezcla de amor y odio.

Se admite el descontento general, pero éste no se manifiesta abiertamente.

Contraste entre objetivos formales y reales de la escuela: currículum-mundo exterior, organización didáctica-sistemas de recompensas, cultura familiar-escolar.

La escuela constituye a la vez una amenaza a la propia estima y da posibilidades para elevarla.

Los valores académicos se imponen. Hay un debilitamiento del orden expresivo, consecuencia de la ambigüedad del sistema de valores de la sociedad (Bernstein).

Lo bueno (actividades extraescolares, recreo) es escaso en la escuela. Tensión entre el mundo vivido y el mundo deseado (trabajo y ocio). Lo mejor del colegio es “lo que no es colegio”; pero ello es posible gracias a lo que “es colegio”. La escuela canaliza una doble huida en la sociedad: la del niño hacia el estado de adulto y la del adulto hacia el estado de niño.

Desde un punto de vista existencialista: mediante la escuela se eleva a categoría de objetivo de aprendizaje la existencia contradictoria del hombre.

Desde una sociología del conocimiento: hay una fragmentación del individuo (público-privado) que permite al individuo vivir en una sociedad cosificada y cosificadora con sentimiento de libertad. (Bateson: "doble vínculo".)

La representación escolar del niño constituye un buen ejemplo de la relación entre la dimensión objetiva y subjetiva de la realidad (Toulmin: "Las instituciones son macroconceptos y los conceptos microinstituciones").

Se plantea una vez más el dilema derivado de la discrepancia entre la "autonomía" subjetiva del individuo y la autonomía objetiva de las instituciones (Luckmann).

Principales consecuencias:

- El saber escolar recibe una utilización restringida, instrumental.
- Se produce una clara diferenciación entre el saber transmitido y la institución transmisora.
- Se acentúa la separación entre significado institucional-funcional y relevancia subjetiva.
- Se potencia el descubrimiento de la mercantilización de los saberes escolares, que adquieren así un valor de cambio.
- Se produce un desfase entre normas y acciones, entre estructuras cognitivas y esquemas de acción, entre lo privado y lo público.
- Y, en definitiva, el alumno incorpora la conciencia desdoblada que exige la existencia social: diferencia entre lo que "realmente es él" y el papel que desempeña, diferencia su realidad como persona de su realidad como alumno, aprende a asumir diferentes conductas en función de diferentes escenarios. A esto mismo se refiere Harre (1974) cuando sostiene que durante la edad escolar se desarrolla en el niño la capacidad para manejar los actos ceremoniales, tan esenciales para la vida adulta.

La escuela contribuye a la producción de sentido dentro del “cosmos” social moderno

La cuestión gnoseológica, en definitiva, puede plantearse en términos políticos “¿Quién tiene el poder para dotar de “autoridad” a determinadas definiciones de la realidad?” (Berger y Luckmann). Ello nos lleva a preguntarnos por las *estructuras de legitimación de la escuela*.

La relación entre procesos y fines no está clara para el niño (¿para el adulto?). Los objetivos generales de la escuela difícilmente se vinculan a procesos normativos e instructivos específicos (teoría de la estructura “Loosely coupled”): el proceso escolar es un conjunto programado de actividades a desarrollar en un lugar y calendario determinado.

La escuela reduce la incertidumbre del futuro, proponiendo metas concretas. Pero, la “explicación oficial” del orden institucional escolar no convence igual a todos (el rol de alumno es más parcial que el de hijo).

Mecanismos para mantener “su acento de realidad”: familia, maestro, conciencia de la temporalidad de su estancia, *consecución de un trabajo* –legitimación más fuerte, por ser más abstracta, alejada y menos cuestionable–. La falta de racionalidad interna de la escuela le hace buscar una racionalidad en el mundo exterior. Las experiencias de aprendizaje se convierten en mercancías: cambio de relaciones (desplazamiento hacia afuera).

¿La asimetría escuela-mundo laboral amenaza la principal fuente de legitimación de la escuela? De momento, la responsabilidad ya no recae sólo sobre la escuela.

Podemos decir que la escuela es algo más que una sala de espera o antesala de la sociedad: es un laboratorio social donde se procesa el conocimiento de los individuos. O, dicho en términos más fenomenológicos, la escuela es una organización que introduce al niño de forma luminosa en la opacidad de la vida social.

El informe de la tesis acaba con un conjunto de *observaciones finales* (Cap. IV) que incluyen una valoración de la metodología utilizada, el interés de la investigación de cara a las práctica docente y la propuesta de líneas a seguir en estudios futuros.

En relación a la *validez* de la investigación, consideramos que la estrategia de utilizar el recurso de Kif como interlocutor ha facilitado la implicación y espontaneidad de los alumnos en sus respuestas. En cualquier caso ha de tenerse en cuenta que no se evalúan actitudes o sentimientos sino estructuras semánticas (sedimentadas). No nos interesa tanto el alumno como individuo sino la cultura de los alumnos. No nos interesa tanto unas escuelas particulares como el fenómeno de la escolaridad.

Hemos creado situación de "breaching" (Lancy): ruptura provocada con el sentido común (por ejemplo, con preguntas como "¿por qué las clases duran más que el recreo?"). Se ha procurado una permanente relación teoría-datos, poniendo más énfasis en el descubrimiento más que la confirmación.

Se ha respetado en lo posible el lenguaje del niño, empleando continuamente sus frases textuales y buscando así la "corroboración multiplicativa", el acopio suficiente de datos, la descripción densa... Las preguntas que se hicieron para el análisis de dominios se formularon utilizando el vocabulario empleado en los textos.

El análisis de las copresencias ha servido de validación estadística de la parte más inferencial de la investigación.

Entre otros aspectos que han dado solidez a los resultados de la investigación se encuentran la utilización de una muestra amplia, la relación permanente entre teorías de los alumnos y teorías del investigador o el grado de flexibilidad del informe.

Entre los *aspectos más positivos* cabe citar:

- El haber realizado un análisis de la escolaridad, trascendiendo el aula. En realidad, pocos autores se han atrevido a analizar la percepción de la escuela en su totalidad.
- La variedad metodológica y teórica contemplada.
- El descubrimiento del lenguaje como campo de estudio apasionante.
- El carácter emergente, imprevisible del diseño seguido.
- A pesar de la disección a la que hemos sometido el objeto escuela, se ha tratado de no perder una perspectiva holística.
- La obtención de resultados consistentes entre sí, etc.

Entre las *dificultades por resolver* se encuentran:

- El problema de la selección de datos a incluir.
- La codificación y vaciado realizados manualmente.
- Cosas que se podían haber hecho: buscar la confirmación de los resultados con los alumnos, obtener otras versiones de los diagramas.

Entre las cuestiones más teóricas pendientes están:

- Las estructuras del conocimiento ¿son taxonómicas o esquemáticas?
- El enfoque del “significado en el texto” es objeto de críticas (Bramford y Johnson, 1972). La deducción de significados a partir de un texto, más que un proceso de descubrimiento de significados es un proceso de construcción de significados a partir de la información existente tanto dentro del texto como la asignada por el que lo comprende. La comprensión de un texto es un proceso constructivo que implica una interacción entre el conocimiento del que lo lee y la información que se encuentra en el texto. El papel de la inferencia es fundamental en la comprensión de las estructuras de significado (Hutchins, Agar).
- ¿Las representaciones son un objeto real o un artefacto?
- Los informes verbales nos dan un conocimiento limitado de lo que hay en la mente del individuo, la conciencia humana no se agota en la conducta verbal.
- Existen corrientes en las que se podría haber incidido más; el interaccionismo simbólico y la teoría del modelado social.
- El uso de árboles, diagramas, redes, conlleva siempre alguna desfiguración del conocimiento o cuanto menos una simplificación del conocimiento original (sólo reflejan algunos aspectos o formas de conocimiento). Existen distinciones y conocimientos globales que no siempre pueden ser reducidos a paradigmas o taxonomías.

El interés de la investigación *de cara a la práctica docente* puede resumirse en los siguientes puntos:

- Supone una llamada a considerar los efectos sociales mediatos de la escuela.
- Pone en evidencia la distancia existente entre dos “contextos”: el educacional y el escolar, el del discurso teórico y el de las prácticas.
- Propone la conveniencia de un cierto alejamiento de la inmediatez, a fin de hacer problemático lo presupuesto.
- Trata de estimular procesos de desreificación de la realidad escolar.
- Alerta sobre la necesidad de considerar la acción mediadora de las percepciones del alumnado en todos los procesos educativos, etc.

Algunas de las propuestas para *futuras investigaciones* son:

- Analizar el proceso de empeoramiento de la imagen a través de los cursos.
- Considerar la relación de la imagen de la escuela con el mapa cognitivo global del niño acerca de la sociedad.
- La realización de estudios más particularizados (estudios de casos).
- Evaluar las consecuencias de una socialización escolar no exitosa en la vida de adultos.
- Indagar en los factores específicos organizativos y didácticos que pueden modificar la representación escolar del niño.
- Estudiar las relaciones entre las percepciones y la conducta. Hemos estudiado cómo el alumno percibe la escuela pero no cómo su percepción afecta a su comportamiento.
- ¿Cómo lograr que el niño dé otro sentido a la escuela? ¿Qué “explicaciones” damos a los niños? ¿Qué entiende el niño cuando lee la realidad institucional y social de la es-

cuela? ¿Cuál es la transparencia de nuestras instituciones?
¿Cuáles son las contradicciones más importantes que ellos
encuentran?

- Realizar una investigación transcultural.

MODELO POLITICO, MODELO EDUCATIVO. PEDAGOGIA DE LA DEMOCRACIA

(Mención honorífica)

José Vicente Peña Calvo

Este trabajo es el intento por dar respuesta, tras cinco años de investigación, a algunos de los interrogantes, preocupaciones y perplejidades que nos han ido surgiendo en nuestro quehacer docente. El marco intelectual y teórico del que emerge no es otro que la necesidad de comprender cómo actúa el modelo político democrático, en tanto que encarna determinados valores y un modo de relación social, sobre la práctica y organización específicamente educativa. Es decir, como actúa internamente en la Educación. Se trata, pues, de precisar las virtualidades educativas que el modelo democrático político tiene en el proceso educativo y si tales virtualidades para ser más efectivas deben de ser mediadas por algún modelo educativo específico que aborde la educación política de los escolares.

Esta tesis que había sido sostenida en el plano formal de la investigación¹, suscitó en nosotros la idea de explorar la posibilidad de su fundamentación desde el plano sociológico. Para ello deberíamos probar: a) que el modelo democrático político configu-

1 MEDINA RUBIO, R. (1983): "Educación y Pluralismo político administrativo", *Rev. Española de Pedagogía*, 161, julio-septiembre, pp. 463-486.

ra los comportamientos en educación, no sólo en el plano formal sino también materialmente, en el sentido de que dichos comportamientos reproducen, más allá de la voluntad política legislativa, todas las tensiones, contradicciones y problemas que aparecen en el sistema político. Bien entendido que éste no es un resultado buscado deliberadamente. Tales efectos hay que entenderlos como efectos no deseados, efectos perversos en términos de Boudon. Y b) como consecuencia de esto, deberíamos probar que el modelo democrático político no es suficiente por sí solo para educar políticamente a los jóvenes, pues, en su propio desarrollo y como efecto no querido, actúa como freno o limitador en la búsqueda de nuevas alternativas.

La presente investigación nace también de la necesidad sentida de dar respuesta a muchas de las preguntas que nos han surgido en nuestra labor pedagógica tanto docente como directiva.

La aprobación por el Pueblo Español de la Constitución de 1978 opera cambios importantes en nuestro sistema educativo. Si, como afirman numerosos sociólogos y pedagogos Mannheim, Durkheim, Dewey, Musgrave, Almond, Coleman, Lipset, Entwisle y un largo etcétera, los sistemas políticos tienen como una de sus funciones la socialización y educación política a través de la escuela, la aprobación de la Constitución nos pone ante esta labor con un nuevo horizonte. De un lado, se reconoce una organización del Estado que permite la autonomía de las nacionalidades y regiones. De otro, el artículo 27 define las líneas marco en las que se ha de mover nuestro sistema educativo. Del amplio contenido del citado artículo, es el apartado segundo el que resulta especialmente relevante.

El estado de las autonomías plantea a la escuela un doble problema: fomentar la conciencia nacional a la vez que la conciencia regional de modo que permita la convivencia y el refuerzo mutuo de ambas, en un contexto de fraternidad entre los pueblos y de búsqueda y construcción de la paz mundial. Y esta función política ha de alcanzarse a su vez por medio de la *tolerancia*, el *pluralismo* y el respeto a los *valores democráticos*. Ahora bien, nuestro sistema educativo no nace de nuevo con la aprobación de la Constitución, sino que ha de transformarse a partir de su existencia. De hecho, la educación política había adoptado formas que no iban a ser compatibles con los principios constitucionales y fomentaban

un nacionalismo poco amigo de convivir con lenguas autóctonas, nacionalidades y regiones.

Desde esta preocupación iniciamos una amplia investigación que ha de desarrollarse en tres fases. La primera, que es la que aquí presentamos, indaga el grado de conciencia y sensibilización política de los escolares, a la vez que la relación escuela-educación política y escuela-participación. La segunda se ocupará de indagar las actitudes hacia la política, educación política y participación en la escuela en profesores, miembros directivos de asociaciones de padres y dirigentes políticos y sindicales. En este campo tan sólo hemos realizado unas cincuenta entrevistas de carácter exploratorio. Y en un tercer momento querriamos elaborar un conjunto de modelos para la educación política y cuyas líneas generales se exponen al final de este trabajo.

La presente investigación está dividida en tres partes. En la primera se aborda una explicitación más amplia de la tesis que acabamos de esbozar. La segunda parte la constituye la investigación propiamente dicha.

1. Precisiones a la tesis

Un análisis del desarrollo de las democracias europeas permite constatar que se ha producido un alejamiento del ciudadano de la vida política y ha disminuido su sentido de competencia y eficacia en este campo (Bobbio, Habermans, Offe, MacPherson, etc.), es decir, su creencia en la capacidad de influir en la vida política es menor. Ello es fruto de procesos diversos entre los que se encuentran: la tecnificación y burocratización de la vida política, pérdida de legitimización del estado liberal democrático, las democracias de compromiso, despolitización de la vida pública, etc. Estos procesos se reflejarán en los alumnos que presentarán una cierta actitud de rechazo y lejanía de la acción política, un nivel importante de desconocimiento de la misma y bajo interés. Su mayor simpatía se manifestará por aquellos aspectos que encierran una dimensión ética y por las formas más próximas al modelo democrático clásico, tal y como es analizado en el mismo trabajo.

Esta actitud estará provocada, fundamentalmente, por la incidencia de tres agentes sociales. La *familia* que transmitirá ese sentido de no "competencia", recelo y lejanía fruto de la experiencia que han vivido y que les incapacitará para mantener en sus hijos los mismos niveles de socialización política. Los *medios de comunicación de masas*, dado su uso abusivo y constante del referente político y la presentación de determinados eventos políticos, contribuirán a elevar el cinismo político. La influencia de los medios de comunicación aproximará también a los *políticos* a los que presenta de forma poco favorable y, por tanto, supondrá una pérdida de prestigio de los mismos. Los medios de comunicación jugarán también otro papel relevante a través de los telefilmes y dibujos animados, que si bien buscan muchas veces moralizar la vida social, los efectos de determinados personajes y formas de vida contribuyen a desarrollar actitudes cínicas ante la vida social y política (Joyce, W. W., 1987).

La percepción de la labor educativa de la escuela en materia política apenas se dará y su valoración será baja. Juzgarán que la participación es poca y su deseo de hacerlo presentará tendencia a disminuir. En ellos se reflejarán todas las contradicciones del sistema político. Alta valoración del fenómeno y escaso interés en participar. Sus relaciones societarias tenderán a buscar el intercambio de beneficios y, aun cuando deseen hacer cosas nuevas, los caminos que intentarán serán los mismos que se ofrecen en la vida política. No se sentirán representados en las instituciones escolares, o se sentirán en escasa medida y los problemas que en ellas se traten no serán sentidos por la mayoría como propios. Verán las instituciones como tecnificadas y, por tanto, mantendrán ante ellas la misma actitud que ante el sistema político.

En definitiva, la situación se manifestará como paradójica. Una actitud de distancia y lejanía a la vez que se muestran incapaces de encontrar nuevas formas con que sustituirlas. Si ésta fuese la realidad, la necesidad de elaborar un modelo democrático-educativo diferenciado del modelo democrático político, pero fundamentado y en función de él, sería la conclusión que habría que adoptar. Siempre, claro está, que hubiera un espacio para tal acción.

2. Metodología de la investigación

El trabajo se sitúa en el marco de lo que se denomina educación cívico política, pero en él se diferencian claramente el discurso pedagógico del sociológico por lo que lo podemos encuadrar en el campo de la sociología educacional. Partimos de dos supuestos metodológicos básicos: los datos no son la respuesta a nada, sino que son lo que hay que explicar, y la teoría es la que determina la técnica de investigación. Desde estos supuestos hemos hecho un esfuerzo por organizar la reflexión metodológica e interpretativa a lo largo de todo el desarrollo de la investigación, por ello no es posible aquí dar cuenta de todas y cada una de las cuestiones implicadas. Nos vamos a permitir señalar las cuestiones más generales, así como los rasgos que definen la ficha técnica.

2.1. DISEÑO DE LA ENCUESTA

La recogida de datos se diseñó de acuerdo con un criterio exploratorio. La carencia de precedentes en este campo, la necesidad de dibujar la geografía del problema y el deseo consciente de conectar con otros trabajos realizados fuera de nuestro país, así lo aconsejaban. Se trataba de abrir al máximo las posibilidades indagatorias, lo que podría permitir obtener sugerencias para futuras investigaciones. El peligro era que los datos no llegasen a tener el detalle deseado, lo que en realidad algunas veces ha ocurrido, pero esta carencia se ha visto compensada por las pistas e informaciones que no ha proporcionado en otras direcciones. Nuestro análisis ha estado siempre sujeto a ese carácter prudencial que era obligado, de ahí que en muchos casos se haya preferido hablar en tono hipotético, más que argumentar desde la verificación.

2.2. REDACCION DEL CUESTIONARIO

Para la redacción del cuestionario se consultó una amplia bibliografía, se tuvieron presentes otros ya utilizados fuera de nuestras fronteras con fines en parte semejantes y cuestionarios utiliza-

dos en España que indagaban en otros campos, pero guardaban alguna relación con nuestro trabajo. Asimismo, se tuvieron en cuenta datos secundarios obtenidos de investigaciones diversas y las encuestas que se han elaborado en nuestro país acerca de los jóvenes en los últimos años. Previamente a su redacción definitiva se realizó un pre-test que aconsejó algunos cambios y que han sido señalados a lo largo del trabajo (pp. 270-275).

2.3. POBLACION ESTUDIADA

La población estudiada está compuesta por los estudiantes del ciclo superior de EGB, primero y segundo de BUP y primero y segundo de FP primer grado, de Asturias en el curso 1986-87. Lo que suponía unos efectivos totales de 90.724. La distribución por municipios, niveles, grados, sexo, sector de la enseñanza, etc., puede verse en el trabajo (pp. 148-157), así como criterios correctores y estimaciones sobre el censo.

2.4. COMPOSICION DE LA MUESTRA

La composición de la muestra se hizo siguiendo criterios estratégicos y estadísticos. Los criterios estratégicos fueron dos que incidían en dos niveles distintos de integración del universo muestral. Por un lado, se pretendía que la muestra fuese representativa de la población escolar asturiana, pero, por otro, también nos interesaba que los resultados tuvieran un alcance más amplio y que, al menos, para algunas variables básicas fuese representativo de los adolescentes españoles.

Si queríamos que la muestra representase Asturias, más allá de las precisiones estadísticas, era obligado conseguir dos cosas. La primera, garantizar que las dos Asturias, central más desarrollada -con industria, buenas comunicaciones y servicios, etc.-, y el Oriente y el Occidente, agrícola, con un horizonte social más reducido, estuvieran presentes. La segunda, que las grandes zonas urbanas estuvieran presentes de forma conveniente. Para ello realizamos un amplio estudio y discusión de cada concejo antes de proceder a su clasificación (pp. 120-147), lo que nos parece una

aportación importante que puede ayudar a cualquier futuro investigador de la realidad asturiana. Eso nos permitió utilizar criterios aleatorios y estructurales a un tiempo. De ese modo evitamos tomar concejos que carecen de alumnos en el último ciclo de EGB, las distintas formas de vida podrían estar presentes (agrícola, ganadera, pesquera, minera, etc.).

El segundo criterio estratégico obligaba a modificar la composición de la muestra en dos variables, sexo y sector de la enseñanza. En los datos que se poseen en relación con todo el estado muestran que el equilibrio —ligera mayor proporción de varones— entre sexos comienza a quebrarse al final del ciclo intermedio y se ha invertido en el ciclo final. Esto nos obligaba a que la presencia de la mujer en EGB fuese algo más elevada que la de varones, en contra de la relación censal que se da en Asturias. Si bien, en todo el estado de la red pública es más amplia que la privada, esta diferencia en Asturias es todavía mayor, lo que nos obligaba a variar, especialmente en BUP, la composición, aumentando la proporción de enseñanza privada.

Teniendo presentes esos criterios se estableció la afijación de la muestra en función del sexo, nivel académico y grado, sector de la enseñanza y áreas. Se solicitó el oportuno permiso a la Dirección Provincial del Ministerio de Educación de Asturias.

La muestra se tomó en catorce Concejos diferentes. Están presentes los tres concejos urbanos: Avilés, Gijón y Oviedo. Cuatro sub-urbanos: Corvera, Sama, Lena y Siero. Y siete rurales: Grado, Cudillero, Candás, Luarca, Salas, Tapia y Villaviciosa. Con ello están presentes nueve de las trece comarcas en que la administración educativa tiene dividida a Asturias. De no haber rechazado cuestionarios y con ello haber completado el número de entrevistas, las comarcas representadas hubieran sido 11. El número de centros en los que se basó el cuestionario fue de 42 (25 de EGB, 8 de Bachillerato y 9 de Formación Profesional).

Los cuestionarios declarados válidos fueron 2.147. Una vez vaciados y debidamente identificados se guardan en la Facultad de Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo. Asimismo, se conserva en cinta magnética la base de datos con la que se ha trabajado. Los datos recogidos de los cuestionarios fueron tratados en los ordenadores del centro de Cálculo de la Universidad de Oviedo. Se utilizó para ello el paquete de

programas estadísticos BMDP y se obtuvieron, amén de otros datos, todas las tablas simples y multivariantes con marginales.

Se realizó un estudio detallado de la composición de la muestra en función de las variables básicas de investigación (sexo, edad, profesión de los padres, etc.) lo que nos permitió validar la muestra por criterios externos conocidos, así como conocer datos interesantes sobre la población asturiana (por ejemplo, la distribución por profesiones que no está hecha) y algunos de sus comportamientos en relación con el fenómeno educativo (elección de pública y privada, pautas educativas por edad de los padres, nivel de ingresos, pauta de matrimonio, etc.) (pp. 168-268).

2.5. CONFIANZA Y ERROR MUESTRAL

El grado de confianza o margen de confianza adoptado es del 95,5% ($\pm 2\sigma$) para todo el conjunto de la muestra y en cualquiera de sus variables. El error tiene una incidencia mayor o menor según la variable que consideremos. Creemos plenamente asumible que en los casos más desviados no sería superior al $\pm 5\%$. Con todo se calculó el error para cada variable y se procedió al análisis de los datos de menor a mayor error, para de ese modo mantener el mayor grado de seguridad en nuestras conclusiones.

Muestra:	95,5%	2%	Varón:	95,5%	3%	EGB:	95,5%	3%
BUP:	95,5%	5%	Mujer:	95,5%	3%	FP:	95,5%	5%
Pública:	95,5%	5%	Privada:	95,5%	4%	EE.MM.:	95,5%	3,5%
Area Rural:	95,5%	4,7%	Urbana:	95,5%	2,7%	Semiurbana:	95,5%	
Poblaciones finitas. 50/50								

2.6. TECNICA DE RECOGIDA DE LA INFORMACION

Para suministrar el cuestionario se crearon distintos equipos de monitores. Todos ellos recibieron en varias sesiones las instrucciones pertinentes, los criterios de afijación de la muestra y la zona y rutas asignadas. La recogida de datos se llevó a cabo sin demasiados problemas. Alteraciones en la afijación de sexo por la composición de los grupos, un alumno de más o de menos por centro

por ausencia o por alguna otra razón, etc. Dos centros no accedieron a que se pasase el cuestionario y fueron sustituidos. Se recogieron unos tres mil cuestionarios, se revisaron y se declararon útiles 2.147. Se podían utilizar más pero descompesaban las proporciones. En principio el número de cuestionarios se había fijado en 2.434, pero fue imposible llegar a este número de forma ajustada.

El cuestionario se lo autoadministraron los alumnos después de recibir instrucciones, bajo la supervisión de un monitor. Tuvi-mos especial preocupación y cuidado en que los alumnos no fuesen influidos de ningún modo –para ello elaboramos estrategias encaminadas a detectar esas influencias–, y en que los grupos no fueran ni propuestos, ni compuestos por el centro. Cuando detectamos esa influencia, eliminamos los cuestionarios, lo que produjo que el número de cuestionarios no sea el fijado. Pero nos pareció más importante restar, en caso de duda, para mantener el número bajo sospecha de influencia.

3. Algunos resultados de la investigación

Resulta del todo imposible dar cuenta aquí de todos y cada uno de los desarrollos que han ido surgiendo en el análisis de los datos. Las sugerencias han sido abundantes en cada una de las secciones en que hemos dividido el cuestionario, por ello nos limitaremos aquí a presentar una apretada síntesis de aquellas conclusiones que consideramos probadas y que guardan una relación más directa con la tesis que pretendemos sustentar. En la presentación de las mismas seguimos la estructura del cuestionario, es decir, socialización política básica, educación política en la escuela y participación de los escolares.

3.1. SOCIALIZACION POLITICA BASICA Y ESCUELA

Se puede afirmar, en relación con los procesos de socialización política de nuestros adolescentes, que:

- En general éstos mantienen, entre los 12 y 16 años, una actitud distante y falta de interés ante lo político. La política la ven como algo ajeno, lejano y externo. Se produce, como en los adultos, un plegamiento hacia la vida privada y dejan fuera de la órbita de sus intereses los asuntos de Estado.
- Presentan ante el hecho político un alto grado de indefinición y una baja movilización, estructuración y valoración, etc., reflejo de la sociedad en la que viven. Esta actitud prueba el fracaso que, en buena medida, los adultos estamos cosechando en la socialización de comportamientos básicos en nuestros jóvenes. Fracaso que también es imputable a la escuela.
- La inmensa mayoría de nuestros escolares no perciben la educación política que de la escuela pueden estar recibiendo de forma manifiesta. Y lo que perciben no logran conectarlo con la política "real". Se aprecia un hiato entre la percepción de la política real y su fundamento. Dejan fuera de ella los valores que la sustentan.
- El aprendizaje político sigue vinculado a la familia y a los medios de comunicación y, en menor medida, a los propios grupos de iguales y a las interacciones que establecen con otros grupos sociales. En la medida que las familias carecen de esquemas competenciales claros y definidos, es en la medida en que ellos reproducen o amplifican esa misma situación. Y en la medida en que los medios de comunicación reflejan el mundo político como desvalorizado y cínico, es en la medida que en ellos se reproducen o amplifican esas actitudes.
- Su actitud, interés y competencia están marcados por factores de clase, sexo, nivel de urbanización y tipo de estudios que siguen:
 - * Cuanto más elevado es el nivel económico y cultural familiar, su nivel de competencia política es más alto. Este hecho se refleja en la diferente valoración, movilización, interés, etc., que manifiestan los alumnos que acuden al

sector privado en relación con los que lo hacen al sector público.

- * Aunque las diferencias de comportamientos tienden a acortarse, la distribución tradicional de papeles sigue vigente. Ciertamente, el conocimiento e interés por la política es mayor en la mujer, pero mantiene todavía una *actitud de mayor pasividad que el varón*. Las diferencias entre sexos son mayores en función del área de residencia y de la clase social de extracción. En el área urbana los comportamientos están más próximos, menos diferenciados que en el área rural, por lo tanto, cuanto menores son las oportunidades sociales el papel de la mujer presenta un mayor nivel de tradicionalidad.
- * Los alumnos de Formación Profesional, especialmente en el sector público, presentan niveles más bajos de movilización, percepción, estructuración, valoración, etc. Su nivel de competencia es claramente menor que el de sus compañeros de Bachillerato. La escuela al efectuar la selección lo hace también en función del horizonte social de los alumnos. Este hecho tiene especial relevancia si atendemos al número de abandonos que se registran en nuestro sistema educativo y debe tenerse en cuenta en el momento de proceder a la reforma del mismo.
- La competencia política parece estar conectada con la información, valoración, interés, etc., que los jóvenes tienen de la política. Por tanto, en la medida en que se consigan mejores resultados en la socialización política básica, cabe esperar una elevación del nivel de competencia.
- Cuando los adolescentes están próximos a alcanzar la mayoría de edad todavía mantienen altos niveles de desinformación, indefinición, estructuración baja, etc., del fenómeno político.

Los jóvenes y, especialmente, los adolescentes presentan ante el hecho político un alto nivel de indefinición. En un porcentaje importante su actitud es negativa y de rechazo, pero, con todo, mayoritariamente creen que la democracia es la mejor forma de gobierno. El mundo político, o lo que ellos identifican como tal,

aparece ante ellos como turbio y oscuro y, en cierto modo, actúa como un contravalor. La razón de esta actitud debe buscarse en las contradicciones y contrastes que se dan en la sociedad en la que viven y de la que ellos no son más que el reflejo. Aquello con lo que identifican la política está muy lejos de lo que constituye su fundamento y razón de ser. Los ideales de la vida política, con los que se sienten identificados, no son percibidos en la acción política cotidiana. Su actitud se configura y modifica en el conjunto de interacciones sociales complejas que establecen a través de las cuales van madurando sus capacidades cognoscitivas y afectivas, pero no parece que la escuela intervenga de modo directo en estos cambios. Los cambios se presentan con mayor intensidad en dos momentos evolutivos. Con el paso del ciclo intermedio al ciclo final de EGB (11 años) y al terminar el último ciclo (14 años). Si en ese proceso de maduración que hemos comprobado, han de ir abandonando las pautas particularistas adquiridas en el entorno familiar en favor de pautas universalistas, el papel y la contribución de la escuela es meramente incidental. Esta actúa en la medida que favorece los procesos de maduración, pero carece de un rol claramente definido y dirigido a desarrollar la vida social y a facilitar la integración de los jóvenes en el mundo adulto. En una sociedad en la que en muchos aspectos el estatus social de los adolescentes se está transformando aceleradamente, la escuela no está especialmente preparada para ayudar a desarrollar y consolidar esas posiciones sociales, para ayudar a hacerlos más autónomos.

Si la escuela debe hacer efectivo el principio de igualdad de oportunidades, si debe acercarse cada vez más al ideal de una auténtica democratización de la educación, no puede dejar que buena parte del aprendizaje social de los alumnos quede determinado por las interacciones incidentales que éstos establezcan. Si como hemos señalado, son factores de clase, sexo y nivel de urbanización los que determinan buena parte de la competencia política, la escuela deberá intervenir para intentar restar, en la medida de sus posibilidades, esas diferencias. Si, como mostramos, la acción de la escuela más importante en la socialización política es la acción inconsciente y de refuerzo de las actitudes que los alumnos ya poseen, ésta debe de tratar que su acción se haga más explícita, crítica y eficaz, y dirigida por un proyecto educativo que contenga un modelo de sociedad bien definido. La escuela debe intentar disminuir

el desinterés, la desvalorización, a la vez que influir para que la toma de posición política sea un acto positivo y no un puro decantamiento negativo.

3.2. LA EDUCACION POLITICA EN LA ESCUELA

En relación con el papel que la escuela juega en esta función señalar que:

- a) La escuela no alcanza nunca el aprobado bajo ninguna de las condiciones analizadas.
- b) La valoración que recibe la escuela pierde intensidad con la edad, sea cual sea el sector de la enseñanza.
- c) Esa valoración es especialmente baja en F.P.
- d) En conjunto las mujeres presentan una valoración mayor, si bien con la edad ésta pierde fuerza, mientras que en los varones (sector público) tiende a mantenerse algo más.

Si los escolares apenas perciben a la escuela como agente de socialización política es, entre otras razones, porque esta acción con carácter formal apenas se ejerce. La escuela fracasa en esta labor y recibe una valoración muy por debajo de la que obtiene por el conjunto de su función educativa. En relación con esta baja valoración debe tenerse en cuenta que *cuanto mayor es el interés por la política y más cercanos se encuentran a su mayoría de edad, la valoración es menor*. Este hecho evidencia lo lejos que está la escuela de asumir esta responsabilidad y la falta de completud del proyecto educativo.

Ahora bien, si la valoración no alcanza el aprobado, tampoco ocurre que los escolares esperen mucho más en ese campo, pero sí que lo que se haga sea mejor y más eficaz. Mayoritariamente desean una mayor intervención. Existe un campo con cierta amplitud para iniciar la acción. Ese campo puede ir abriéndose en la medida que se consiga mejorar la actitud de los escolares. Si la actitud ante la política es más favorable, el deseo de educarse, de recibir educación, aumenta. Como ya indicamos, unos de los objetivos prioritarios que deben fijarse, si se inicia la labor educativa en

esa materia, es mejorar la imagen que los adolescentes poseen de la "vida política", lo que no quiere decir, claro está, "idealizar" y "disfrazar" el mundo político.

En relación con el papel que puede jugar la escuela en esta función, debe tenerse en cuenta que:

- De los resultados que hemos obtenido se sigue la conveniencia de actuar en esta materia y con mayor intensidad en los cursos séptimo y octavo de Educación General Básica (primer ciclo de secundaria). No queremos decir con esto que antes no se intervenga, puede y debe hacerse —especialmente para educarles en el sentido de comunidad, de pueblo, de nación multicultural y multilingüe— lo que decimos es que en esos grados educativos, a esa edad, cuando la intervención debe ser más decidida y encaminada a formar la conciencia de lo que significa la "realidad" política. Se trata de valorizar, explicar y dar cuenta de la necesidad de la acción política. Y ello no sólo en razón de la mayor receptividad y predisposición a aceptar esta labor educativa, incluso en el plano formal como asignatura, sino también porque su estatus social comienza a cambiar. En los niveles educativos que siguen la acción puede orientarse por caminos de menor intervención, más en la línea de ayuda a la reflexión y permitir la interacción con el fenómeno.
- La actitud ante la educación política está mediada por factores de clase, sexo, nivel de urbanización y tipo de estudios que siguen. Aunque la incidencia de estos factores no es muy marcada, se puede afirmar que aquellos que están mejor situados en la sociedad, que presentan un horizonte social más amplio, demandan una mayor intervención de la escuela. Por contra, los peor situados la demandan en menor medida. No creen que en la vida política esté su oportunidad.
- Los alumnos que son partidarios de que este tipo de educación se imparta bajo la forma de una asignatura son siempre minoría, por tanto no parece que ésta sea la mejor

manera de afrontarla. De llevarse a cabo de ese modo, se corre el riesgo de levantar un fuerte rechazo.

- El que la educación que reciban en esta materia sea objeto de evaluación para la promoción de curso, tampoco parece aconsejable. Y esto que acabamos de afirmar no obedece tan sólo a razones que procedan de la actitud de los alumnos, sino que internamente el mismo hecho educativo que nos ocupa lo hace aconsejable.
- El que se aborde a través de otras materias que ya reciben, o de alguna nueva que pueda sugerirse, y se complemente, engranado con el proyecto educativo de centro, con un proyecto "específico" que partiendo de los problemas cotidianos busque soluciones y lleve a la práctica esas soluciones, nos parece el modo más acertado.

3.3. PARTICIPACION ESCOLAR Y PARTICIPACION SOCIAL: PROBLEMAS Y DIFICULTADES

Sin duda, uno de los temas que más interés y polémica suscita en nuestros días es cómo combatir la desmovilización social y llegar a vincular al conjunto de la sociedad con los temas de interés general. La participación social ha sido objeto de múltiples debates y preocupación muy especial de políticos y hombres de ciencia. Hacia cualquier parte del espectro político que dirijamos la mirada, veremos que ésta es una de las preocupaciones centrales. Muchas de las estrategias que se le elaboran van encaminadas a articular proyectos sociales de ancha base participativa o, al menos, eso es lo que aparece en sus declaraciones programáticas. Sin embargo, pese a esa gran preocupación y, seguramente, enormes esfuerzos, los resultados no son muy alentadores.

Entre el deseo que se manifiesta por participar y la realidad efectiva, media una gran distancia. Este malestar se proyecta con especial fuerza en los jóvenes. Y es en éstos donde la realidad se torna dramática, pues, el cada vez más ancho lapso de tiempo que media entre que alcanzan su madurez y consiguen su inserción social, hace que surja, con fuerza, la idea de que ellos no tienen cabida en nuestra sociedad y que el futuro, su futuro, aparezca ensom-

brecido por nubes de tormenta. Esta situación se refleja cada vez con mayor fuerza en los centros de enseñanza y es fuente de no pocos conflictos. Por ello, indagar qué está ocurriendo con la participación social y la participación social escolar e intentar explorar soluciones parece una tarea urgente. Nuestro propósito, entre otros, ha estado encaminado a obtener datos que nos ayuden a conocer la situación y reflexionar sobre las posibles causas.

A continuación resumimos los rasgos y datos que hemos obtenido en relación a la participación social de los escolares, a la vez que recogemos algunas implicaciones educativas que nos sugieren esos mismos datos.

3.3.1. La participación social de los escolares e implicaciones educativas

- La vida social de los jóvenes y, en concreto, de los escolares se desarrolla fuera de los marcos institucionales secundarios de participación que se les brindan. Las ocupaciones de ocio, aunque realizadas muchas veces en grupo, no adquieren un grado importante de organización formal.
- Los contactos que mantienen con instituciones sociales de participación son, fundamentalmente, de carácter instrumental. Acuden a ellas como forma de obtener la contraprestación de un servicio.
- Las organizaciones sociales que tradicionalmente servían a los jóvenes como ayuda para su encuadramiento y aprendizaje social, así como para la asunción de valores sociales, están en crisis y su incidencia es muy reducida. Estas formas asociativas pierden su atractivo muy pronto, antes incluso que las formas instrumentales, de modo que puede afirmarse que a los 14 años han reducido su "tasa" de afiliación, siempre raquítica, en más del cincuenta por ciento.
- La pertenencia a asociaciones y el tipo de las mismas sigue marcado por condiciones de extracción social, sexo, tipo de estudios y hábitat. El asociacionismo es menor cuanto menor es el nivel económico y cultural familiar, para el se-

xo femenino, estudiante de Formación Profesional y hábitat rural.

- El "fracaso" de las formas asociativas tradicionales se debe buscar en la propia evolución de la sociedad que obliga a una formalización cada vez mayor de los comportamientos individuales y a una atomización y aislamiento de los actores sociales, en la organización interna y formas de funcionamiento de las mismas instituciones y en el discurso con que se dirigen a los jóvenes, a los que ven como servidores de las organizaciones y no como sujetos a los que deben servir.
- Los fenómenos asociativos están marcados por la tradicionalidad en la asignación de papeles. Y esto, especialmente, en los ámbitos político y religioso. Se sigue identificando con mayor frecuencia el varón con lo político y la mujer con lo religioso.

Todo lo anterior, así como otras indicaciones de las que no podemos dar cuenta aquí, nos permiten sugerir que:

- a) La formación y el aprendizaje de formas cooperativas de convivencia debe iniciarse en el mismo momento que ingresa el niño en la escuela, tratando de romper la presión social que ejerce el medio social en favor de la relación contractual.
- b) Una forma de aprovechar esa presión social contractual, tal vez sea, hacerlas objeto de análisis, buscando cuáles son sus fundamentos y en qué "valores" se sustentan.
- c) Se deberá cuidar en todo momento los modelos conviviales y orientar éstos en favor de la organización de grupos primarios.
- d) La labor educativa en este campo deberá ir orientada a reducir las desigualdades tanto de condición social, como aquellas que surgen en razón de sexo, hábitat y tipo de estudios. Por ello, entre los objetivos y estrategias, los centros deberán incluir pautas específicas en función de sus peculiaridades y características ambientales propias.

En definitiva, se tratará de crear una cultura participativa en la que los alumnos, profesores, padres y demás miembros que intervienen en la relación educativa, puedan llegar a formar una comunidad educativa.

3.3.2. La participación en la escuela

Los resultados que hemos obtenido, al menos en relación con uno de los elementos más importantes de la relación educativa, los alumnos, no son muy alentadores, pero sí son reveladores de los problemas y desafíos que entraña.

Tres datos cabe destacar en relación con lo que ha ocurrido hasta ahora:

- La mayoría de los alumnos creen que no se les deja participar. Que la escuela no cuenta con ellos.
- Este sentimiento o valoración negativa ha ido creciendo a medida que han transcurrido años desde la implantación de un modelo participado de gestión. Posiblemente lo que ha ocurrido es que junto a esa creencia se ha ido formando la opinión de que no merece la pena intentarlo, como reflejo de ciertas actitudes sociales y por la propia dinámica participativa de los centros.
- Su escepticismo es mayor cuanto mayores son su experiencia escolar y madurez personal, y el nivel de competencias que se les otorga más elevado.

Ahora bien, si ésta es su valoración y la evolución que sigue, no debemos pensar que ello suponga un rechazo al modelo adoptado. La mayoría de los alumnos desearían participar, si esto fuera posible. Aunque un porcentaje importante (36,7%), no están dispuestos a intentarlo. Pero más que esas relaciones porcentuales lo que resulta preocupante es el hecho de que su actitud negativa se va reforzando a medida que aumenta su experiencia escolar.

Se da una correlación o paralelismo entre la actitud y competencia política, y la actitud ante la participación de la escuela. Mayoritariamente aceptan y creen en el modelo democrático, pero se sienten ajenos a las formas de participación tradicional. Mayorita-

riamente creen en la participación como modelo de gestión de los centros de enseñanza, pero no se sienten vinculados a las formas propuestas. Los resultados obtenidos en relación con la penetración, identificación y vinculación al Consejo de Dirección nos lo muestran:

- Si bien se da un grado estimable de institucionalización y percepción, su popularidad es muy baja. Se da la circunstancia de que aquellos que más valoran y desean participar son los que en menor medida conocen la existencia de esta institución.
- Entre los que no lo perciben (27,3%) no identifican la acción (19,4%) y lo identifican como órgano disciplinario (14,15%) suman un porcentaje claramente mayoritario, 60,8%. Es decir, la mayoría se encuentra en una situación que hace difícil, por no decir imposible, ver en él un modelo para la vida social y política. Desde esa situación no pueden considerarlo como el lugar natural y propio de la libre expresión y concurrencia de voluntades.
- El porcentaje de alumnos que identifican la función que le es propia es casi marginal y éste se reduce todavía más a medida que se encuentran en niveles más altos del sistema educativo.
- Los alumnos que tienen vinculación con el Consejo de Dirección, que conocen a sus representantes, son todavía menos que los que lo perciben. Este dato nos da idea de lo alejados que están de esta forma de participación. Este resultado contrasta con la penetración y vinculación que manifiestan hacia la figura del Delegado de Curso.

Lo que creemos que ocurre es que la imagen social que en relación con el hecho participativo viven, se refleja con todas sus contradicciones en el hecho participativo en la escuela y que estas contradicciones y sentimientos entrecruzados se ven reforzados por la misma práctica participativa escolar. Como hemos mostrado, la imagen de la participación social, del fenómeno político, guarda relación con el deseo de participación escolar. Cuanto mejor es la imagen, en mayor medida manifiestan deseo de participar y, vice-

versa, cuanto peor es esa imagen en menor medida manifiestan ese deseo. Su predisposición a participar en la escuela es, en parte, un reflejo de su predisposición a participar en la vida política de la sociedad en la que viven. Una prueba a favor de lo que venimos afirmando es que la actitud más abierta y dispuesta aparece mediada por factores de clase, tipo de estudios y hábitat. La predisposición es menor entre los estudiantes de Formación Profesional, en los que deja de ser una actitud mayoritaria, en área rural y en los niveles económicos más bajos. Aquellos que presentan un nivel social más elevado ven en la participación un medio para alcanzar su deseo de reconocimiento social y de realización de sus aspiraciones personales.

Ahora bien, los alumnos manifiestan su deseo de participar, pero a la vez el resultado de esa participación no les satisface. Esta situación contradictoria, esta oposición entre realidad y deseo, plantea interrogantes. ¿Qué quiere decirse cuando se afirma el deseo de participar? ¿Cuándo la participación es satisfactoria? O lo que es lo mismo, ¿qué factores inciden para que su participación no se dé? Estos interrogantes nos llevarían a plantearnos la elucidación conceptual de la participación, que ha sido caracterizada en algún caso como enigmática, pero de la que no podemos ocuparnos aquí. Intentamos una respuesta a los mismos desde los datos de nuestra investigación.

En la respuesta a la cuestión que indagaba las formas que adoptaría su participación, lo que ellos estaban dispuestos a aportar, cómo la entendían, afloraron lo que a nuestro juicio constituye alguna de las causas más importantes del divorcio entre deseo y realidad.

- Un porcentaje minoritario, pero importante de los que están dispuestos a participar, no sabe cómo hacerlo. Y esa incertidumbre aumenta, contrariamente a lo que cabría esperar, a medida que su madurez social se supone mayor. Lo que este dato pone de manifiesto es que no basta con tener una buena predisposición. Que se hace necesario encontrar cauces, mostrarlos, señalarlos y esa es una labor eminentemente educativa. Hay que mostrar los caminos de modo que resulten atractivos y satisfactorios. No basta con "dejar" participar para que realmente se participe. El valor

de la participación se ha de aprender. Como señala el profesor Medina Rubio, "...esencialmente participar es desarrollar la propia capacidad de asumir compromisos" (Medina Rubio, R., 1988:1). Asumir compromisos supone desarrollo de la voluntad y formación de hábitos, y para alcanzar ese desarrollo de la voluntad y obtener los hábitos necesarios se exige entrenamiento gradual, proyecto pautado, metas sucesivas, en definitiva, educación para afrontar las dificultades que todo compromiso entraña. La cuestión estriba en saber en qué medida, hasta qué punto, están dispuestos a asumir compromisos. Carecemos de una respuesta segura, pero, en cambio, sí poseemos algunos indicios.

En la identificación del Consejo de Dirección, la respuesta minoritaria mayor lo identificaba como un órgano que actúa en casos y situaciones más o menos excepcionales. Esta imagen, como la identificación con el castigo, son el producto de un determinado modo de proyectar sobre los alumnos una manera de entender la convivencia y la vida social.

Es un modo propio de la escuela que actúa como refuerzo de las imágenes que ellos ya poseen de la ley, el orden, el poder, etc. A través de ellas se transmiten la actitud hacia las instituciones sociales, su modo de percibir las y entenderlas.

La imagen del Delegado como representante del profesor, que les ha acompañado a lo largo de todo el período escolar obligatorio, es un fiel reflejo de esa actitud y una prueba en favor de lo que afirmamos. La función de representación no se utiliza como tal, sino como un elemento de control e imposición de pautas de conducta.

Ese modo de organizar las relaciones actúa como freno en la evolución de las formas preconventionales de pensamiento hacia formas superiores. Frente a la idea de que sus conductas deben obedecer a un consenso de valores mutuamente aceptado, a la bondad de determinadas normas asumidas por convicción, se proyecta la imagen de que las leyes son fruto exclusivo de la determinación del poder que las impone. El profesor adopta una posición de autoridad preconventional en un momento que el pensamiento de sus alumnos también lo es y con ello no facilita, ni potencia, la necesaria transformación que una sociedad democrática exige de

sus ciudadanos. Esta actitud revela una concepción superficial y simplista de la democracia, reduce ésta a sus aspectos formales, a su configuración en los procesos de formación de mayorías y decisión formal, a su "tecnología", olvidando que es algo más. Una forma de vida, "un modo de comunicar la experiencia" (Dewey), una vivencia de los valores en que se sustenta y desde los que la transposición del modelo político democrático a la escuela se hace posible. La democracia en la escuela es un valor, una forma de vida que debe impregnar todas las formas de la actividad educativa.

Al percibir el Consejo de Dirección como el lugar de los problemas, apuntan en la misma línea que acabamos de señalar y nos da idea de las dificultades con que se van a encontrar a la hora de asumir compromisos.

Los problemas son competencia de algo o de alguien que pertenece a la escuela pero que a la vez es ajeno. Los problemas se escuchan en un lugar especial. Esta imagen remite y traduce los conflictos a la esfera de lo técnico, en el sentido de que es un órgano especial el que entiende de ellos. Pueden ser sus problemas pero no son sus soluciones.

Las respuestas apuntaban siempre en la dirección de "sacar fuera de..." el aula, lo cotidiano, lo propio, para que otros, con competencia para ello, encuentren las soluciones. Esta imagen y esta dinámica es la que se hace necesario romper. Deben asumir el compromiso que entraña participar. La participación es entendida sólo como un derecho que luego se ejercerá o no, pero no se ve en ella la responsabilidad moral hacia los demás. Ambos aspectos, derecho y deber, están unidos. Se hace pues necesario educar en los compromisos, en la responsabilidad y para ello es necesario que de un modo ordenado y articulado se asuman compromisos cada día y en cada momento. La participación no está reservada para las grandes ocasiones.

La respuesta mayoritaria a cómo participar adoptó la forma básica y constitutiva del modelo democrático y apunta también hacia esa falta de compromiso, hacia la participación como derecho. Ya señalamos que los alumnos configuran su imagen de la participación escolar como un subproducto de su imagen de la participación social y se ven atrapados en las mismas redes. Se quejan por no contar con ellos, y bien es verdad que en buena parte es así, pero su comportamiento está inmerso en un conjunto

de pautas aprendidas que se rigen por principios instrumentales de contraprestación.

No les es posible distanciarse de esos principios, someterlos a crítica y encontrar nuevos caminos. Ocasionalmente surge el conflicto que luego se reconduce, pero no se altera en absoluto la situación de fondo. Se trataría de enseñar a distanciarse, a someter a crítica sus propias imágenes, a hallar el fundamento de sus comportamientos. En definitiva, lo que ocurre es que buena parte de los alumnos asumen la "libertad de...", pero no su "libertad para...". Quieren discutir pero no ocuparse de llevar las soluciones a la práctica. No llegan nunca, muchos de ellos, a conocer qué dificultades se encuentran al poner por obra de una idea, un plan, un proyecto. Las palabras del profesor Vázquez Gómez resumen bien lo que queremos decir: "He aquí una de las mayores urgencias educativas de nuestro tiempo: enseñar a actuar, a decidir, a elegir, en un momento en que los contextos son cada vez más complejos, ambiguos y borrosos, saturada ya la capacidad de discriminación de estímulos y de registro de información, formar en valores en una sociedad en la que, conforme va desarrollándose más y más científicamente y tecnológicamente, se está muy lejos todavía de instaurar opciones de justicia, ayuda a la humanidad, de participación en la cultura y el trabajo, de respeto a la dignidad de la persona y de real liberación del hombre."²

Lo que se trataría desde la escuela es de romper esa imagen que lleva a reproducir esa actitud desvalorizada de la vida social, de la vida política. De romper el círculo vicioso que hace que cada vez se sientan más alejados del mundo político, del mundo comunitario. Se trata de reconocer que el cambio social es cambio en la vida política y que un determinado modo de ser sólo se transforma con otro modo de ser.

Se ha sostenido que no es necesario educar en la participación, pero esto no es cierto totalmente. La introyección que de la vida comunitaria han hecho, eminentemente pasiva, es un obstáculo que han de vencer. La escuela tiene una función educativa clara: romper esa imagen, dotar a los alumnos de instrumentos de análi-

2 Prólogo a la obra *La Enseñanza de actitudes y valores*, de J. Escámez Sánchez y P. Ortega Ruiz, p. 9, Nau Llibres, Valencia, 1986.

sis y organizar la convivencia no sólo bajo la forma de una “tecnología” participativa en la que sólo se discute, sino con un sentido profundo de la participación, creando una “cultura” de participación en la que también se gobierna. Ello exige una autonomía de los centros y una libertad pedagógica suficiente para permitir organizarse según un proyecto educativo que incluya los elementos de la vida social y moral del hombre, no como unos elementos más, sino como ejes sobre los que se articula y desarrolla la labor educativa. Para conseguir esto se necesita:

- a) Crear una auténtica “cultura participativa” entre todos los estamentos que componen la comunidad escolar.
- b) Introducir la vida participativa desde el comienzo de la vida escolar y en el contexto más próximo, el aula.
- c) Buscar los mecanismos adecuados para integrar las distintas unidades que componen el centro de enseñanza en ese proyecto común.
- d) Darlos responsabilidades y enseñarles a asumirlas.

4. Conclusión Final:

Apuntes para un modelo de Educación Política

La traslación del modelo político a la escuela como simple “tecnología”, como mecanismo para la formación de sistemas de representación, deja fuera todo un bagaje educativo que la democracia tiene y no produce efectos especialmente relevantes en el aprendizaje del comportamiento político. Con ello no queremos decir que la “tecnología” de la participación no es necesaria. En absoluto, es condición necesaria pero no suficiente. En muchos casos, la utilización del recurso democrático no encierra más que una profunda y total convicción autocrática. Las razones por las que el sistema debe ser mediado por una instancia educativa hay que buscarlas en el desarrollo de los propios sistemas democráticos: burocratización, tecnocratización, elitización, opacidad, etc. Pero si

éstos son los problemas, también posee ventajas que no aparecen en otros modelos. En él se encierran mecanismos para su propia corrección. Precisamente de los mecanismos de corrección, de su desarrollo y fundamentación es de lo que debe ocuparse la escuela. A continuación presentamos algunas sugerencias y recomendaciones en orden a que la escuela cumpla su papel en el desarrollo y fundamentación de dichos mecanismos, siempre que se entienda que la labor de la escuela actúa como "*principio de esperanza*", no como mecanismo corrector inmediato.

4.1. SUPUESTOS IMPLICITOS ASUMIDOS

Nuestra propuesta parte de la asunción implícita de los siguientes supuestos:

- a) Los modelos de relación social que se adoptan en la escuela sirven de base para el aprendizaje del comportamiento político.
- b) El desarrollo de una conciencia moral tiene efectos sobre la valoración y participación en la vida política
- c) Aun cumpliéndose a) y b) se hace necesaria algún tipo de educación política específica.

Desde la asunción del supuesto c), surgen inmediatamente una serie de cuestiones que no es posible abordar aquí (cfr. abstracto-concreto, acción-racionalidad, teoría-práctica, etc.), pero que desde una correcta interpretación de los tres supuestos implícitos señalados creemos que tales opciones o dilemas se disuelven.

4.2. APUNTES PARA UN MODELO DE EDUCACION PARA LA DEMOCRACIA

Nuestra propuesta pretendería integrar tres planos de la conducta humana: el individual (plano del desarrollo moral), el de las relaciones formales interindividuales (plano del Derecho) y el de la construcción efectiva de la convivencia política. Estos tres planos darían lugar a tres acciones educativas diferenciadas, aunque coor-

dinadas entre sí. Educación moral, fundamentos de Derecho y modelo convivencial participativo. La educación moral se diversificaría en un currículum de acuerdo con las distintas edades o momentos evolutivos de los alumnos. Los fundamentos de Derecho es una asignatura que proponemos se introduzca en los estudios secundarios y que obedezca, al menos, a estos objetivos: el derecho como garantía de la vida individual y colectiva, perfectibilidad de las leyes y conocimiento de nuestro ordenamiento jurídico con sus insuficiencias y problemas, y, con mención especial, a su dominio en las prácticas cotidianas.

El modelo convivencial participativo debería comprender tres momentos distintos. Las relaciones intracentro, las relaciones con el medio próximo y las relaciones con la sociedad. El primer momento alcanzaría a todo el proceso educativo y, por tanto, actuaría desde el primer instante que el niño entra en la escuela. El segundo comenzaría más tarde, tal vez hacia los 11 años. Y el tercero, a partir del segundo ciclo de secundaria obligatoria.

Para alcanzar la integración de estos tres planos, es necesario que se elabore un proyecto de centro que de forma explícita asuma los valores democráticos y las labores educativas que conlleva el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza.

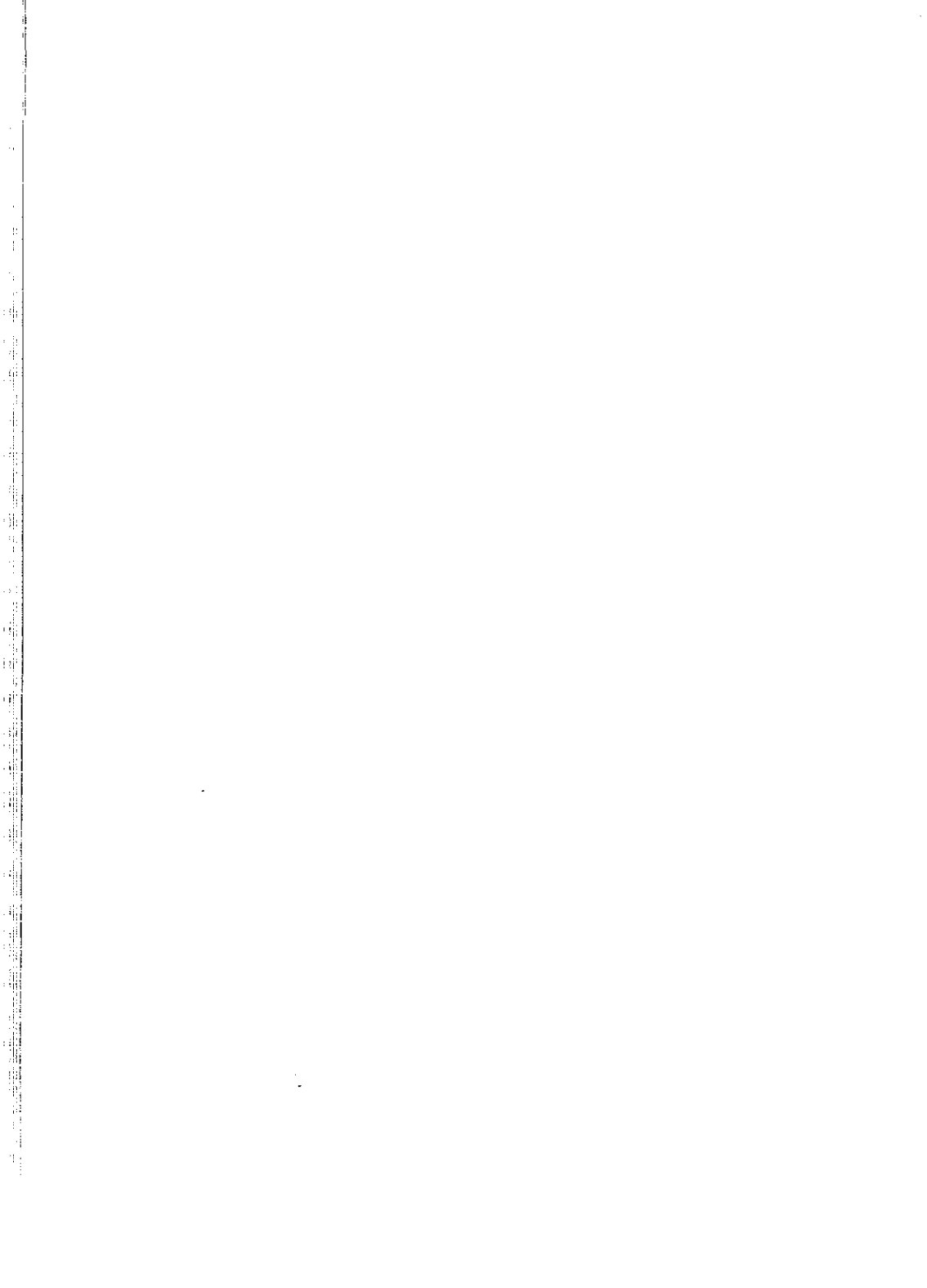
Una propuesta como la que acabamos de esbozar, aunque sólo haya sido a trazos gruesos, no surge de improviso. Exige dedicación constante durante años. Por ello deberá gozar del tiempo y estabilidad necesaria para su desarrollo. Como primeros objetivos a alcanzar estarían el crear sus propias tradiciones pedagógicas y hacer explícita la función socializadora inconsciente, para de ese modo caminar hacia una "cultura de participación" que permita que todos los miembros que entran en juego en la relación educativa lleguen a formar una auténtica comunidad.

Otros objetivos que deberán buscarse son: obtener un estatus social nuevo, más autónomo para los alumnos, fomentar relaciones societarias de calidad, enseñar a asumir responsabilidades, redistribuir las responsabilidades, etc.

Como objetivos generales de la educación política queremos señalar: limar las diferencias que presentan los alumnos fruto de la socialización familiar, mejorar la imagen de la vida política y hacer que la toma de decisiones políticas sea un acto positivo. Como objetivos de la Educación Primaria, que los alumnos alcancen sentido

comunitario, de pueblo, de nación plural. En el primer ciclo de secundaria ayudarles a clarificar su conciencia de lo político. Y en el segundo ciclo de secundaria, ayudarles a la reflexión en interacción con el fenómeno político.

Se trata, en definitiva, de que crezcan juntas su conciencia moral, social y política, a la vez que aprenden a tomar decisiones y ponerlas por obra.





Ministerstvo obrazovanja i nauke

Secretariat of Higher Education

General Secretariat of Higher Education