

# IMAGEN DE LAS ASIGNATURAS DE CIENCIAS EN LA TRANSICION DE LA EDUCACION BASICA A LA SECUNDARIA

ARANA PEREZ, J., ESCUDERO ESCORZA, T., GARCES CAMPOS, R. y PALACIAN GIL, E.  
ICE. Universidad de Zaragoza

## SUMMARY

This article shows the analysis of the didactic image of natural science disciplines in the last year of General Basic Education and the first year of Secondary Education, as perceived by the students of those courses and the third year of Secondary Education.

Difficulty, importance and amusement, compared with other disciplines, are the three components of the didactic image.

The opinions of the students of the third year are used to study the temporal consistency of that image.

## I. INTRODUCCION

La transferencia entre niveles educativos es un tradicional tema de interés entre los educadores e investigadores, porque se producen problemas de ajuste que afectan de manera diversa a diferentes alumnos, en función de una amplia gama de factores como origen social, sexo, madurez, preparación previa, etc. (Nisbet y Entwistle, 1969). Las actitudes ante la ciencia pueden verse afectadas por el contexto de la transición, entre la educación básica y la secundaria, incidiendo muy directamente en el posterior desarrollo científico de los alumnos, máxime cuando las ciencias pasan de ser asignatura obligatoria a optativa a lo largo de la educación secundaria. Por tal motivo, los cambios en estas actitudes son motivo permanente de interés para los investigadores en enseñanza de las ciencias (ejemplos, Power, 1981, Hadden y Johnstone, 1982, 1983a y 1983b).

En el ICE de la Universidad de Zaragoza venimos investigando sobre el proceso de transición entre la educación básica y la secundaria, con vistas a describir con amplitud y profundidad desde diversas perspectivas y ángulos, el contexto que envuelve a los alumnos, los problemas y sus posibles causas, y las soluciones alternativas que pueden plantearse. La temática abordada recoge más de 200 variables relativas a aspectos sociales, actitudinales, estructurales, de rendimiento, etc. Algunas de estas variables que analizamos en el presente trabajo, delimitan la imagen que tienen los alumnos de las asignaturas de ciencias y su evolución temporal, en lo relativo a la dificultad, importancia y entretenimiento con su estudio, en un plano comparativo con el resto de las asignaturas.

El análisis recoge la opinión del alumnado inmediatamente antes y después del acceso (8° de EGB, 1° de BUP y 1° de FPI) así como cuando ya han transcurrido, al menos, dos años (3° de BUP y 1° de FP II). Por otra parte, los juicios se refieren a las asignaturas de ciencias que se cursan inmediatamente antes y después del cambio de nivel (8° de EGB, 1° de BUP y 1° de FPI).

El ámbito del estudio es Aragón, con una población de unos 40.000 alumnos entre los cinco cursos implicados. La muestra está compuesta por 1.606 alumnos de las tres provincias (346 de 8° de EGB, 369 de 1° de BUP, 286 de 1° de FPI, 375 de 3° de BUP y 230 de 1° de FP II), de los que el 48% estudian en centros estatales y el 55% son varones.

El muestreo fue estratificado (centros estatales y no estatales) y por conglomerados. La unidad básica de muestreo fue el conglomerado clase y la selección muestral tuvo dos etapas: primero se seleccionaron centros docentes dentro de cada estrato y posteriormente una clase por curso implicado, dentro de cada uno de los centros seleccionados. Con estas muestras se aseguran estimaciones por curso con intervalos de error inferiores al 5% y al 10% para los totales y cada estrato respectivamente ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Durante el primer trimestre de 1984 se aplicaron cinco cuestionarios (uno por curso) equivalentes en todas las variables donde era posible, pero adaptados a las circunstancias de cada curso. Con relación al tema que nos concierne, los alumnos debían señalar la asigna-

tura más difícil, más importante y más entretenida de 8º de EGB, 1º de BUP y 1º de FPI. En estos dos últimos casos, las opiniones se limitaban a los alumnos de 1º y 3º de BUP y 1º de FPI y 1º de FPII respectivamente.

Conviene señalar que los tres aspectos enjuiciados dificultad, importancia y entretenimiento coinciden con las tres dimensiones más estables que Nyberg y Clarke (1982) detectan en la construcción de escalas para la medición de actitudes hacia las disciplinas escolares. Igualmente, es necesario tener en cuenta que en 8º de EGB y 1º de BUP los contenidos de las Ciencias son fundamentalmente de Biología y Geología, mientras que en 1º de FPI buena parte de los contenidos de las Ciencias son de tipo físico-químico. Este hecho puede ser fundamental, como veremos más adelante, para explicar algunas de las diferencias observadas.

**2. LA SITUACION EN 8º DE EGB**

Como ya hemos señalado, el juicio sobre las asignaturas más difíciles, importantes y entretenidas de 8º de EGB lo emiten los propios alumnos de 8º, los alumnos de 1º y 3º de BUP y los de 1º de FPI y FPII, de forma que obtenemos la impresión previa al paso, así como el recuerdo inmediato y el de tres años después.

El análisis de las opiniones lo hemos llevado a cabo por cursos y dentro de cada curso hemos estudiado el efecto de factores como el sexo, tipo de centros, etc. La significación de estos efectos, que afectan a la elección entre todas las asignaturas y no solamente con las Ciencias, la analizamos con un contraste  $\chi^2$  ( $\alpha \leq 0,05$ ). En las treinta situaciones de contraste posibles (cinco muestras por seis elecciones en cada caso), el sexo es significativo en quince ocasiones, el tipo de centro (estatal-privado) en catorce y la repetición en algún curso de

EGB en siete. Otros efectos estudiados inciden de forma significativa en menos casos.

Centrándonos en las asignaturas de 8º de EGB, las Tablas 1, 2 y 3 recogen los porcentajes de alumnos de los distintos cursos que consideran a las Ciencias como la asignatura más difícil, más importante y más entretenida respectivamente.

En conjunto, el área de Naturaleza de 8º de EGB tiene una consideración moderada en dificultad, importancia y amenidad, aunque deben establecerse muchos matices diferenciales.

La idea de dificultad aumenta con el paso de los años, de manera que los alumnos de 3º de BUP y 1º de FPII eligen a la Naturaleza en segundo lugar, a escasa distancia de las Matemáticas. Sin embargo, los alumnos de 8º de EGB, 1º de BUP y 1º de FPI, tras las Matemáticas, eligen el área de Sociales antes que la Naturaleza. Para explicar este hecho hay que considerar la selección académica que se va produciendo a lo largo del BUP y la FP, así como la posibilidad de que con el paso del tiempo se juzgue más el conjunto del área de EGB en 2ª etapa de EGB, en vez de la asignatura específica de octavo. En el análisis por estratos, quizás la evidencia más destacada es que los alumnos de centros no estatales enfatizan más la dificultad de la Naturaleza de 8º que los alumnos de centros estatales (aquí hemos considerado los porcentajes de este estrato y los correspondientes a los que no cambian de centro en el paso, todos ellos de centros no estatales).

Tras las Matemáticas y el Lenguaje, la Naturaleza de 8º de EGB comparte un tercer lugar con el área de Sociales en cuanto a consideración de importancia. Esta opinión parece ser bastante estable e interacciona con alguno de los distintos factores y atributos explorados, los varones y los alumnos de centros no estatales de BUP parece que resaltan algo más que el resto la importancia de la Naturaleza.

Tabla 1

Porcentajes de elección de Naturaleza como área más difícil de 8º de EGB

| Muestra<br>Curso | Total | Varones | Repetidores<br>en EGB | Centros<br>estata-<br>les | No cambian<br>de centro<br>entre EGB<br>y EE.MM. | Repetidores<br>en EE.MM. |
|------------------|-------|---------|-----------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| 8º de EGB        | 15,9  | 20,4    | 9,9                   | 14,9                      | ---  | ---                      |
| 1º de BUP        | 16,3  | 17,1    | 19,6                  | 14,9                      | 25,6   | ---                      |
| 1º de FPI        | 22,4  | 21,7    | 24,7                  | 20,5                      | ---  | ---                      |
| 3º de BUP        | 24,5  | 26,5    | 17,4                  | 15,1                      | 42,7   | 21,8                     |
| 1º de FPII       | 25,2  | 26,1    | 26,1                  | 18,1                      | ---  | 37,5                     |

Tabla II

Porcentajes de elección de la Naturaleza como área más importante de 8° de EGB

| Muestra<br>Curso | Total | Varones | Repetidores<br>en EGB | Centros<br>estata-<br>les | No cambian<br>de centro<br>entre EGB<br>y EE.MM. | Repetidores<br>en EE.MM. |
|------------------|-------|---------|-----------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| 8º de EGB        | 9,8   | 10,2    | 15,5                  | 11,3                      | ---  | ---                      |
| 1º de BUP        | 11,9  | 14,0    | 0,0                   | 9,2                       | 20,5   | ---                      |
| 1º de FPI        | 11,2  | 11,7    | 13,4                  | 9,9                       | ---  | ---                      |
| 3º de BUP        | 10,1  | 13,5    | 8,7                   | 6,8                       | 20,0   | 10,9                     |
| 1º de FPII       | 7,8   | 11,2    | 6,2                   | 8,4                       | ---  | 16,7                     |

Tabla III

Porcentajes de elección de la Naturaleza como asignatura más entretenida de 8° de EGB

| Muestra<br>Curso | Total | Varones | Repetidores<br>en EGB | Centros<br>estata-<br>les | No cambian<br>de centro<br>entre EGB<br>y EE.MM. | Repetidores<br>en EE.MM. |
|------------------|-------|---------|-----------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| 8º de EGB        | 12,7  | 16,6    | 12,7                  | 22,0                      | ---  | ---                      |
| 1º de BUP        | 12,5  | 10,4    | 17,4                  | 12,8                      | 11,5   | ---                      |
| 1º de FPI        | 12,9  | 13,5    | 16,5                  | 13,4                      | ---  | ---                      |
| 3º de BUP        | 12,3  | 14,1    | 17,4                  | 13,5                      | 13,3   | 7,3                      |
| 1º de FPII       | 11,3  | 12,7    | 9,2                   | 14,5                      | ---  | 0,0                      |

Las Ciencias de 8° de EGB están en el tercer o cuarto lugar en cuanto a entretenimiento. La Pretecnología, Educación Física y Sociales parecen ser consideradas como más entretenidas, sin embargo, la Naturaleza se considera más entretenida que el Lenguaje y las Matemáticas. Este juicio de amenidad no interacciona claramente con los distintos factores estudiados, aunque parece que los alumnos de centros estatales tienden a elegir a la Naturaleza como área más entretenida en porcentaje ligeramente más elevado que los alumnos de centros no estatales.

### 3. EL PASO AL BUP

En primer curso de BUP existe una asignatura de Ciencias con contenidos de Biología y Geología, pero no de Física y Química, por lo tanto, los juicios emitidos en este sentido deben interpretarse teniendo en cuenta esta circunstancia.

Los datos de la Tabla 4 nos indican en primer lugar que, dentro de un curso, las Ciencias de 1° de BUP son algo más fáciles que las de 8° de EGB y que, ade-

más, mientras estas ganaban en consideración de dificultad entre los alumnos de BUP con el paso de los años, ahora parece suceder lo contrario; los alumnos de 3° de BUP eligen a la asignatura de Ciencias de 1° de BUP como la más difícil en menor porcentaje que los de primero. Por otra parte, al revés de lo que sucedía con la asignatura de 8° de EGB, las Ciencias de 1° de BUP son consideradas como más difíciles por los alumnos de centros estatales que por los de no estatales. En conjunto, las Ciencias ocupan la cuarta posición en dificultad en 1° de BUP, tras las Matemáticas, Lengua e Historia, tanto para los alumnos de primero como los de tercero.

En cuanto a importancia, las Ciencias ocupan la tercera posición, detrás de Matemáticas y Lengua, para los alumnos de 1° de BUP, y la cuarta, por detrás también de la Historia, para los alumnos de 3° de BUP. Los porcentajes de elección en esta faceta son muy similares a los obtenidos por la asignatura de 8° de EGB y, además, se mantienen muy estables entre primero y tercer curso. De nuevo, al igual que con las Ciencias de 8° de EGB, los varones y los alumnos de centros no estatales resaltan algo más la importancia de las Ciencias.

Tabla IV

Porcentajes de elección de las Ciencias como la asignatura más difícil, importante y entretenida de 1º de BUP, entre los alumnos de 1º y 3º de BUP

| Curso encuestado                      | Asignatura más difícil de 1º de BUP |           | Asignatura más importante de 1º de BUP |           | Asignatura más entretenida de 1º de BUP |           |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|
|                                       | 1º de BUP                           | 3º de BUP | 1º de BUP                              | 3º de BUP | 1º de BUP                               | 3º de BUP |
| Muestra                               |                                     |           |  |           |   |           |
| Total                                 | 10,4                                | 6,9       | 10,6                                   | 10,4      | 9,8                                     | 16,5      |
| Varones                               | 10,4                                | 6,5       | 12,9                                   | 11,2      | 12,4                                    | 19,4      |
| Repetidores en EGB                    | 10,9                                | 4,3       | 8,7                                    | 21,7      | 15,2                                    | 17,4      |
| Centros estatales                     | 18,5                                | 6,3       | 8,7                                    | 9,4       | 10,3                                    | 18,2      |
| No cambian de centro entre EGB y BUP. | 3,8                                 | 6,7       | 11,5                                   | 13,3      | 7,7                                     | 14,7      |
| Repetidores en BUP                    | ---                                 | 7,3       | ---                                    | 10,4      | ---                                     | 10,9      |

El juicio de amenidad mejora con el paso de los cursos; los alumnos de 3º de BUP eligen en mayor porcentaje a las Ciencias como la asignatura más entretenida de 1º de BUP, que los propios alumnos de primero. Para éstos, la amenidad de las Ciencias en 1º de BUP es algo menor que la de las Ciencias de 8º de EGB, mientras que para los alumnos de 3º de BUP sucede al revés. En el análisis por estratos vemos que la opinión en esta faceta es algo mejor entre los varones y entre los alumnos de centros estatales. Algo parecido, aunque menos acusado todavía sucedía en el juicio sobre las Ciencias de 8º de EGB.

En conjunto, las Ciencias de 1º de BUP comienzan con una imagen parecida a la de las Ciencias de 8º de EGB, pero con la consideración de algo menos de dificultad. Tras dos años, los alumnos de 3º de BUP la ven más fácil todavía (al revés de lo que sucedía con la asignatura de 8º de EGB), de parecida importancia, pero más entretenida. Las Ciencias de 1º de BUP con el paso del tiempo ganan imagen en amenidad y facilidad.

En cuanto a la utilidad para la vida diaria (Escudero y otros 1984), las Ciencias Naturales son elegidas como la asignatura más útil por los alumnos de 1º de BUP, en tercer lugar (20,6%), tras las Matemáticas (30,9%) y la Lengua (22,0%). Con el paso de los años, los alumnos diversifican su elección según las asignaturas que van cursando y salvo los Idiomas extranjeros, las asignaturas básicas de 1º como las Matemáticas y la Lengua pierden imagen de utilidad, comparativamente. Sin embargo, las Ciencias en conjunto, Naturales y Física y Química, mantienen unos porcentajes altos y estables a lo largo de BUP, de forma que

el tercer lugar de 1º de BUP se convierte en el primero en 3º de BUP y COU con niveles de elección del 21,2% y 21,1% respectivamente.

En el conjunto de todos los cursos, las Ciencias (Naturales y Física y Química) son elegidas en segundo lugar por su utilidad, a escasa distancia de las Matemáticas, y por delante de los Idiomas.

#### 4. EL CAMBIO EN FP

Acabamos de ver que la imagen de las Ciencias entre los alumnos tiene una continuidad con pocos sobresaltos desde 8º de EGB hasta finales de BUP, sin embargo, entre los alumnos de FP se producen unos cambios mucho más bruscos y de una clara significación; la imagen de las Ciencias cambia profundamente desde la EGB para los alumnos de Formación Profesional.

Los datos de la Tabla 5 muestran el ascenso considerable que, respecto a la EGB y el BUP, se produce en la elección de las Ciencias como asignatura más difícil de primero. Tanto es así que para los de 1º de FPI es la asignatura más elegida y para los de 1º de FPII la segunda, tras la Tecnología. Además este porcentaje es muy estable con el paso del tiempo. Ante este aumento de dificultad observado tenemos obligatoriamente que recordar que las Ciencias de 1º de FPI contienen aspectos de Física y Química en mucha mayor medida que las asignaturas de los otros cursos considerados, lo que, a nuestro entender, puede ser la principal causa de este crecimiento estable en la consideración de asignatura más difícil.

Tabla V

Porcentajes de elección de las Ciencias como la asignatura más difícil, importante y entretenida de 1º de FPI, entre los alumnos de 1º de FPI y FPII

| Curso encuestado   | Asignatura más difícil de 1º de FPI |            | Asignatura más importante de 1º de FPI |            | Asignatura más entretenida de 1º de FPI |            |
|--------------------|-------------------------------------|------------|--|------------|---|------------|
|                    | 1º de FPI                           | 1º de FPII | 1º de FPI                              | 1º de FPII | 1º de FPI                               | 1º de FPII |
| Muestra            |                                     |            |  |            |   |            |
| Total              | 22,0                                | 21,7       | 2,1                                    | 9,6        | 2,8                                     | 7,4        |
| Varones            | 22,6                                | 22,4       | 2,6                                    | 1,5        | 1,7                                     | 1,5        |
| Repetidores en EGB | 22,7                                | 20,0       | 1,0                                    | 13,9       | 5,2                                     | 12,3       |
| Centros estatales  | 10,5                                | 12,1       | 2,3                                    | 2,4        | 1,8                                     | 3,6        |
| Repetidores en FP  | ---                                 | 4,2        | ---                                    | 4,2        | ---                                     | 4,2        |

El porcentaje de elección como asignatura más importante es casi despreciable entre los alumnos de 1º de FPI y relativamente bajo entre los de 1º de FPII, sin embargo, este hecho se produce con todas las asignaturas de corte académico convencional (Idioma, Lengua, Matemáticas, Historia, etc.); los alumnos de FP eligen como más importantes a las asignaturas de corte profesional (Tecnología, Taller, Contabilidad, Electrónica, etc.). Sin embargo, en 1º de FPII, tras estas asignaturas y en mucho mayor porcentaje que el resto de los académicos, resaltan la importancia de las Ciencias. Teniendo en cuenta estas circunstancias y las concomitancias de las Ciencias con algunas de las disciplinas resaltadas por su importancia, está claro que las Ciencias son la disciplina académica tradicional más importante en opinión de los alumnos de FP.

En cuanto a entretenimiento los alumnos de 1º de FPI solamente destacan de forma especial al Taller, pero eligen a muchas otras asignaturas mucho antes que a las Ciencias (Historia, Dibujo, Tecnología, Prácticas, etc.). En 1º de FPII la opinión sobre las Ciencias de 1º de FPI mejora sensiblemente en cuanto a amenidad, cosa que no sucede con las Matemáticas y la Lengua, por ejemplo.

Como se observa en la Tabla 5, las elecciones de los alumnos interaccionan claramente con el sexo y el tipo de centro. En los contrastes  $\chi^2$  hemos encontrado un alto grado de significación en este sentido. La explicación creemos que es sencilla y se encuentra en la gran cantidad de ramas de estudios existentes, que interaccionan con el sexo y que además no están desarrolladas igual en todos los tipos de centros. La FP estatal ha sido muy deficiente cuantitativamente durante muchos años, mientras que la FP no estatal ha man-

tenido una larga tradición en algunas ramas específicas, mayoritariamente elegidas por varones. Dadas estas circunstancias coyunturales, creemos que no sería razonable seguir profundizando en el análisis de estas observaciones.

Como afirmación de los hallazgos de este estudio pueden verse los resultados encontrados por Garcés y otros (1984) al analizar la opinión de los alumnos de los distintos cursos de FP de la ciudad de Zaragoza, sobre la asignatura más útil para la vida; existe bastante acuerdo con lo encontrado en el presente trabajo para la asignatura más importante, detectándose los mismos problemas y dificultades para el análisis de las interacciones.

### 5. COMENTARIO FINAL

Las Ciencias reciben una consideración intermedia entre los alumnos en las dimensiones de dificultad, importancia y amenidad. Este juicio global que se centra en el contexto del paso de la EGB a las Enseñanzas Medias, debe matizarse convenientemente.

El juicio sobre la Naturaleza de 8º de EGB mantiene una acusada estabilidad con el paso de los años en cuanto a importancia y amenidad, mientras que su imagen de dificultad aumenta de manera apreciable tres años después de dejar la EGB.

Las Ciencias Naturales de 1º de BUP se contemplan de forma parecida a la Naturaleza de 8º de EGB al comienzo del BUP, aunque algo más fáciles. Dos cursos después, la imagen se mantiene en cuanto a importancia, mejora en amenidad y disminuye la consideración

de dificultad. La idea de utilidad de las Ciencias en conjunto, mejora su posición relativa entre los alumnos a lo largo del BUP, aunque se mantenga relativamente estable en cuanto a porcentajes de elección.

Las Ciencias de 1º de FPI, para los alumnos que las cursan, se apartan en cuanto a imagen de forma considerable de la que tienen las Ciencias de 1º de BUP entre sus alumnos. El tipo de estudios, afecta notablemente a las actitudes ante las asignaturas científicas. Para los alumnos de 1º de FPI, sus Ciencias son mucho más difíciles y aburridas y mucho menos importantes, que lo que eran para los alumnos de 1º de BUP las suyas. Sin embargo, esta imagen mejora con el paso de los cursos en importancia y amenidad, aunque se mantiene estable en dificultad. Aquí conviene señalar que este cambio brusco para las Ciencias en FP se produce también con muchas otras asignaturas de corte académico convencional, ya que adquieren una preponderancia especial las asignaturas de tipo profesional. La especial dificultad de las Ciencias de 1º de FP, en comparación con la de las asignaturas de 8º de EGB y 1º de BUP puede estar en los contenidos de Física y Química de aquella que estos últimos no tienen.

Como resumen de estas observaciones habría que decir que las Ciencias de 8º de EGB mantienen cierta estabilidad de imagen con el paso de los años y que las Ciencias de 1º de EEMM mejoran en conjunto a lo largo de estos estudios. Estos datos coinciden de alguna manera con lo encontrado por Power (1981) con alumnos australianos, pero no con los hallazgos de Hadden y Johnstone (1982, 1983a y 1983b), con alumnos escoceses.

Con relación a la Naturaleza de 8º de EGB detecta-

mos su interacción con el sexo de manera prácticamente sistemática en las tres dimensiones. Salvo en el caso de 1º de BUP en amenidad, los alumnos de todos los cursos encuestados encuentran a la Naturaleza de 8º de EGB más difícil, más importante y más entretenida que las alumnas. Esta misma tendencia se mantiene con la asignatura de 1º de BUP salvo cuando opinan los de 3º de BUP respecto a su dificultad. En el caso de las Ciencias de 1º de FP, los varones ven una mayor dificultad que las chicas, pero su imagen tiende a ser peor en importancia y amenidad, al contrario que lo que sucedía con las asignaturas de 8º de EGB y 1º de BUP.

El tipo de centro también parece interaccionar de una determinada manera casi siempre en EGB; los alumnos de centros estatales tienden a considerar a la Naturaleza de 8º de EGB menos difícil, y más entretenida que los alumnos de centros no estatales. Con la importancia se dan resultados contrarios según los cursos. En BUP, los alumnos de centros estatales tienden a considerar a las Ciencias de primero menos importantes y más entretenidas que los de centros privados. En FP los alumnos de centros estatales destacan menos la dificultad y el entretenimiento que los de centros no estatales. Con las repeticiones de curso se producen interacciones menos sistemáticas.

En definitiva, al terminar la EGB las Ciencias no sufren un cambio sustancial de imagen en BUP, pero sí en FP, aunque el paso de los años va produciendo modificaciones sensibles que en alguna dimensión le acercan a posiciones previas. Hemos observado también algunas tendencias interactivas que pueden tener un origen social y curricular, pero que no siempre son acusadas ni consistentes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- HADDEN, A.H. y JOHNSTONE, A.H., 1982, Primary school pupils' attitudes to science: the years of formation, *European Journal of Science Education*, 4, 4, 397-407.
- HADDEN, A.H. y JOHNSTONE, A.H., 1983, Secondary school pupils' attitudes to science: The year of erosion, *European Journal of Science Education*, 5, 3, 309-313.
- HADDEN, A.H. y JOHNSTONE, A.H., 1983, Secondary school pupils' attitudes to science: The year of decision, *European Journal of Science Education*, 5, 4, 429-438.
- ESCUADERO, T., GARCES, R. y PALACIAN, E., 1984, Opinión de los alumnos de BUP y COU sobre la utilidad de las Matemáticas, en *Actas de las III Jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas*, ICE-Universidad de Zaragoza, 455-464.
- GARCES, R., ESCUDERO, T. y col., 1984, *Los alumnos de BUP-COU y FP en Zaragoza: Características socio-educativas*, Delegación de Enseñanza y Escuelas Infantiles-Ayuntamiento de Zaragoza.
- NISBET, J.D. y ENTWISTLE, N.J., 1969, *The transition to secondary education*, London, University of London Press.
- NYBERG, V.R. y CLARKE, S.C.T., 1982, School subjects attitude scales, *The Alberta Journal of Educational Research*, XXVIII, 2, 175-187.
- POWER, C., 1981, Changes in student's attitudes toward science in the transition between australian elementary and secondary schools, *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 33-39.