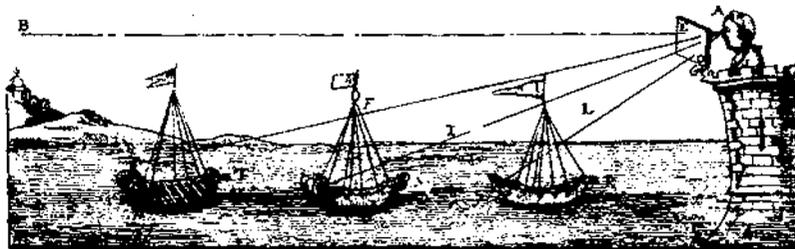


INVESTIGACIÓN



Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS

DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS DE FÍSICA Y QUÍMICA. II. OPINIONES DEL PROFESOR

OÑORBE DE TORRE, A.¹ y SÁNCHEZ JIMÉNEZ, J.M.²

¹ IB Emilia Pardo Bazán.

² Departamento de Química Física. Universidad de Alcalá. Madrid.

SUMMARY

Analysing the ideas with which teachers and pupils confront problems in physics and chemistry. The starting point for this analysis is the compilation of difficulties and causes of failure involved in solving problems raised in a didactic investigation of the subjects.

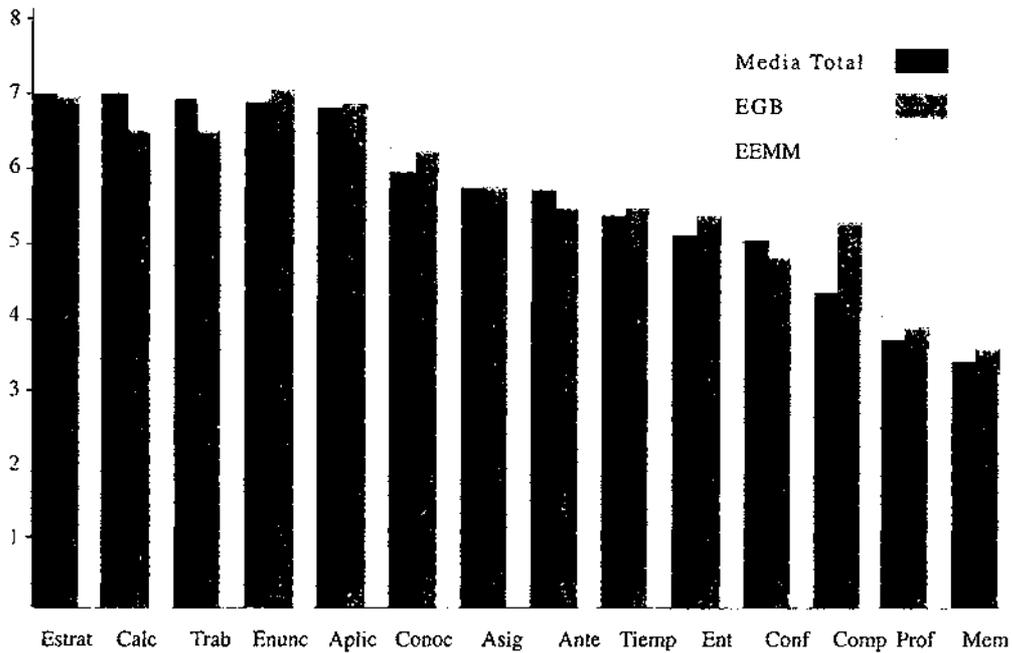
This second part—referring to the teachers—shows the relationships between difficulties faced as well as distinguishing between groups of teachers who share similar ideas about problem solving education. Finally a comparison is made between the two sections—teachers and pupils—with implications to teaching and learning.

El planteamiento del trabajo, diseño experimental y tratamiento estadístico de los datos son similares a lo expuesto en la primera parte de la investigación (opiniones del alumno) presentada en un artículo anterior (ver *Enseñanza de las Ciencias*, 14,2). Aquí se centra el tema

en el pensamiento del profesor y su comparación con las ideas de los alumnos.

La encuesta de opinión utilizada para la recogida de datos entre los profesores aparece en el anexo I. En ella,

Gráfico 1



las dos primeras preguntas se corresponden con el posible porcentaje de fracaso de los alumnos en la «teoría» y en los «problemas» de física y química. Las demás cuestiones piden una valoración (hasta el valor 10) en la importancia de cada una de las dificultades presentadas. Las variables utilizadas, con el número y nombre asignado a cada una de ellas para las tablas y gráficos, aparecen también en el anexo I.

La muestra de profesores (N=131) corresponde a los dos niveles de enseñanza de ciencias (física y química) no universitaria: nivel 1, educación general básica y nivel 2, enseñanza media.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de los valores medios en las calificaciones de dificultades y de la distribución de estos valores, se establecen los grupos de dificultades (Gráfico 1).

a) ENUNC, ESTRAT, TRAB, APLIC y CALC, todas ellas muy desplazadas hacia la izquierda (valores altos) y con porcentajes muy pequeños para valores inferiores a 4.

b) PROF y MEM, desplazados a la derecha (puntuaciones bajas) y con porcentajes mínimos para valores superiores a 6 (total menor al 10%).

c) CONF y ENT, centrados ambos y con altos porcentajes en los valores medios.

En la relación entre la variable nivel y los restantes ítems:

Dos variables presentan una diferencia altamente significativa entre profesores de EGB y EEMM:

Respecto a la teoría, aunque el porcentaje medio de fracaso que creen tener ambos colectivos es alto (37,2%), hay una diferencia muy significativa entre los profesores de los dos niveles (Tabla I). Mientras que la media de

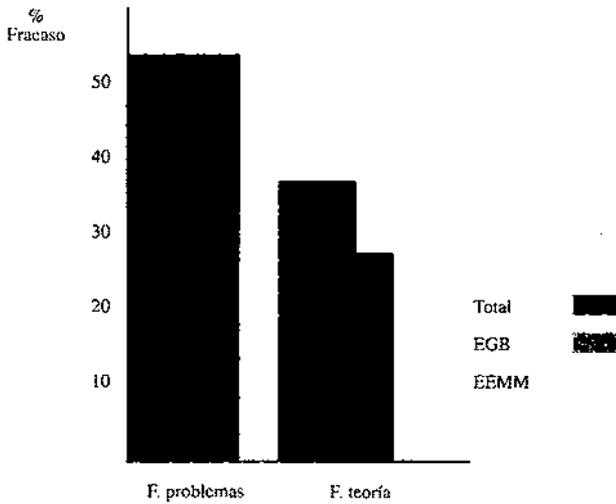
Tabla 1

| VARIABLE | NOMBRE | VALOR MEDIO | | P - Value |
|----------|----------------------|-------------|----------|-----------|
| | | EGB (1) | EEMM (2) | |
| 2 | NIVEL | | | |
| 3 | Fracaso teoría | 27,56% | 41,25% | 0,001 |
| 4 | Demasiado complicado | 5,23 | 4,087 | 0,0065 |

EGB considera alrededor del 27% los posibles fracasos, la de enseñanza media es del 41%. Quizás exista una relación con la otra gran diferencia encontrada al preguntar sobre las posibles dificultades: los profesores de EGB consideran *excesivamente complicados* los problemas que se plantean, y además los alumnos no llegan a comprender el enunciado de los mismos.

Por el contrario, el posible fracaso en la resolución de problemas coincide totalmente en profesores de EGB y EFMM. Ambos consideran que más de la mitad de sus alumnos no son capaces de resolver los problemas.

Gráfico 2



En el *análisis factorial de relación entre variables* (correlación entre respuestas de un mismo sujeto), se obtienen 6 factores que conectan las variables siguientes:

| Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor 5 | Factor 6 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Asig | Compl | Estrat | Anter | Aplic | Frac. P |
| Conoc | Prof | Enunc | Tiemp | Ent | Frac. T |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Trab | (-) Calc | Calc | Conf | | |
| | (-) Trab | | | | |

Nota: Los (...) entre ítems indican una menor relación.

Una caracterización de estos factores, podría ser:

- **Factor 1. Asignatura y alumno responsable.** Relaciona la dificultad de la asignatura con la falta de conocimientos y de trabajo de los alumnos. Parece considerar que una asignatura es difícil cuando requiere aprendizaje voluntario por parte del alumno.

- **Factor 2. Profesor.** La complicación de los problemas y la falta de preparación del profesor en su conocimiento didáctico. Aquí el factor de unión de estas variables es el profesor, el cual elige y enseña los problemas. En este factor aparece una cierta relación negativa con los fallos en cálculos y con las destrezas operativas del alumno.

- **Factor 3. Problema y procedimiento de resolución.** Relaciona la falta de comprensión inicial del problema (su enunciado) con el conocimiento de estrategias de resolución. Parece referirse al propio problema, su presentación al alumno y la dificultad del conocimiento procedimental correspondiente a la resolución. El alumno no entiende el problema y, por tanto, no sabe lo que hay que hacer. Presenta también una relación, aunque menor, con los posibles fallos en el cálculo.

- **Factor 4. Dificultades externas.** La falta de tiempo en clase y la preparación en cursos anteriores aparecen aquí unidas. Serían factores ajenos a la responsabilidad del profesor y del alumno. Se relacionan algo con la falta de confianza y los fallos de memoria.

- **Factor 5. Alumno (no responsable) y profesor.** Relaciona el hecho de no comprender los que se hacen en clase con no saber aplicar la teoría. El alumno no entiende lo que le enseñan, ¿o es el profesor el que no explica adecuadamente y, como consecuencia, no consigue aplicar la teoría para resolver los problemas? Ahora bien, no es responsable de su falta de aprendizaje.

- **Factor 6.** Relaciona únicamente los porcentajes de fracaso en teoría y problemas, sin unir a dificultades determinadas.

En la *clasificación de profesores por grupos* cuyos sujetos presentan semejanza de respuestas a los diferentes ítems, destacan como más significativas las correspondientes a dos clases y a cuatro subclases o grupos: grupos 1 y 2 (dentro de la clase A), grupos 3 y 4 (en la clase B), a los que caracteriza mediante subconjuntos o *categorías* de variables (obtenidas del estudio de todas las relaciones entre variables: semejanzas entre valores medios, distribución gráfica, factores de relación, etc., eliminando alguna variable de difícil ubicación).

| | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Problema / Procedimiento | Enunciado + Estrategia |
| Profesor | Complicado + Profesor |
| Alumno / No responsable | Aplicación + Entender |
| Factores externos | Tiempo + Anteriores |
| Alumno responsable | Asignatura + Conocimientos + Trabajo |

De esta forma, los profesores, por las características de sus opiniones, quedan ubicados en grupos. Primero de forma cualitativa y luego cuantitativa, operando con las valoraciones de aquellos ítems que están relacionados.

Tabla II

| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
|-------------------|----------|---------|---------|---------|
| Fracaso teoría | 47,262% | 33,902% | 29,773% | 32,308% |
| Fracaso problemas | 60,119% | 55,366% | 55,682% | 42,308% |
| Fracaso problemas | 107,381% | 89,268% | 85,455% | 74,616% |

Por ejemplo, al conjunto *fracaso teoría + fracaso problemas* (factor 6 de relación), le corresponden para cada grupo los valores reflejados en la tabla II.

(Lógicamente, la suma de fracasos teoría y problemas no implica ya porcentajes sino que es un indicador para comparar el grado de fracaso general supuesto por los distintos grupos.)

Como puede apreciarse, el grupo 1 es el que considera un nivel de fracaso mucho más alto, especialmente en comparación con el grupo 4. Los grupos resultantes con sus características aparecen resumidos en el cuadro I.

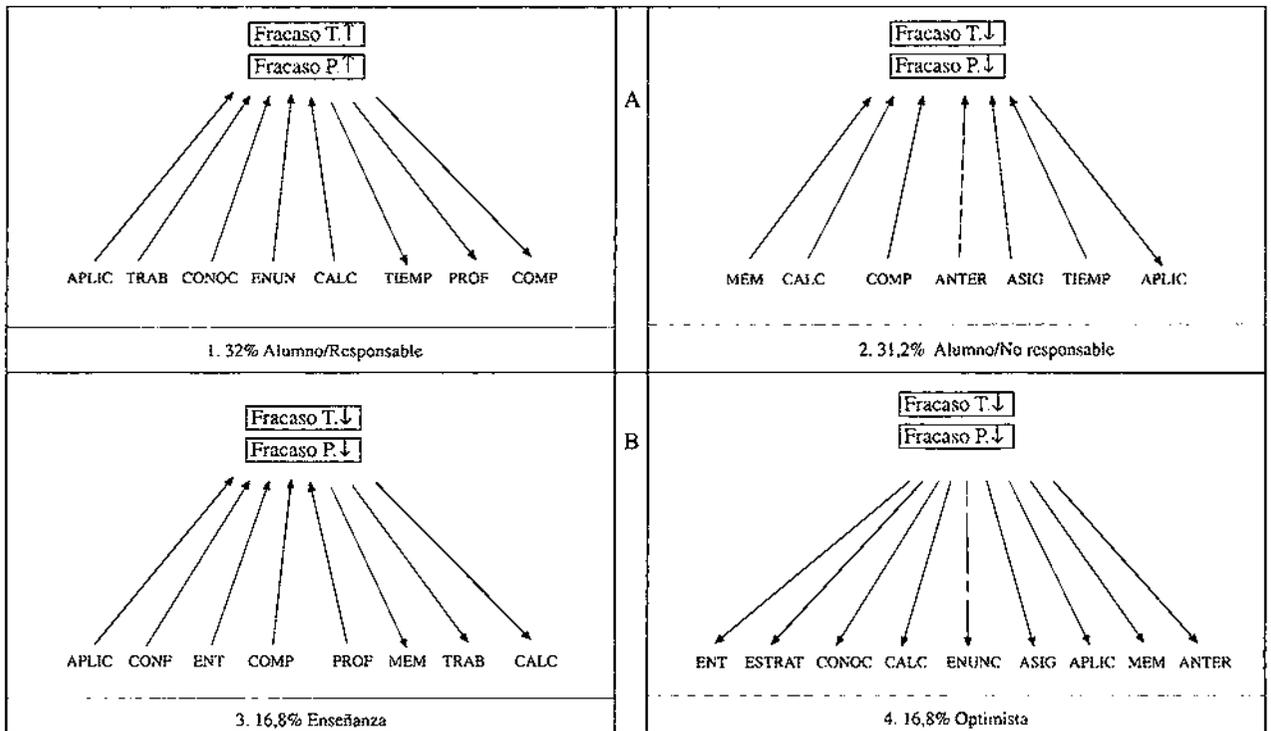
CONCLUSIONES

A. Pensamiento del profesor

El índice medio de fracaso de los alumnos en la *resolución de problemas de física y química* es considerado superior al 50%, tanto en EGB como en EEMM. Más de la mitad de los alumnos de cualquier nivel no consigue, según sus profesores, enfrentarse con éxito a un problema de química o física.

En las preguntas teóricas, el fracaso se considera menor con diferencia significativa entre los colectivos de EGB

Cuadro I



PROFESORES: grupos A y B

y EEMM. Los profesores de ciencias del último ciclo de enseñanza básica consideran que «sólo» el 28% de sus alumnos fracasan total o ampliamente en el aprendizaje de la teoría, frente al 41% de fracaso en enseñanza media.

Las dificultades para la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas son calificadas por el conjunto de profesores de tal forma que el grupo de valoración más alta lo constituyen los conocimientos procedimentales (la aplicación de la teoría y las estrategias de resolución) seguido de cerca por la incomprensión del enunciado, la falta de trabajo de los alumnos y los fallos de cálculo y operaciones básicas.

Coinciden en esta opinión ambos colectivos de EGB y EEMM aunque se encuentra alguna diferencia en la incomprensión del enunciado, más puntuado por los profesores de EGB, y en la falta de trabajo y errores de cálculo, más altos en la enseñanza media.

Las dificultades a las que se les concede la menor importancia se corresponden con la falta de preparación del profesor y los fallos de memoria del alumno.

Entre las consideradas intermedias por el conjunto de la muestra debe destacarse que, al separar las opiniones de los dos niveles estudiados, se encuentra una gran diferencia en el ítem «demasiado complicado», considerado muy importante, por el grupo de profesores de EGB.

Las agrupaciones de profesores (dos clases A y B subdivididas en dos grupos cada una) se caracterizan por las características que se exponen a continuación:

La clase A, con el 63% de los profesores, *incide especialmente en responsabilizar del fracaso en problemas a las carencias de los alumnos y a factores externos a la enseñanza.*

Califica todos los ítems por encima de la media, menos los dos más claramente referidos a la enseñanza: problemas demasiado complicados y falta de preparación del profesor en la didáctica de la resolución de problemas. Las valoraciones más altas corresponden a ítems con referencia al alumno (falta de trabajo, de conocimientos, fallos en los cálculos y de memoria).

Está a su vez dividida en dos grupos (1 y 2).

El grupo 1 de profesores hace especial referencia a las dificultades que corresponden al alumno como máximo responsable de su aprendizaje (o de su fracaso, sería más correcto decir).

Presenta valores bastante más altos que la media general en el porcentaje de fracaso de los alumnos, tanto en teoría como en problemas. Destaca aquellas dificultades correspondientes al propio problema y sus procedimientos de resolución y al alumno como responsable de su fracaso. Las dificultades relativas al profesor son las consideradas de menor importancia.

Aunque no con una variación muy significativa, debe hacerse notar que, en este grupo, el número de profesores de EEMM es algo mayor que en el conjunto (78,6 frente a 70,3 de la muestra total).

El grupo 2 de esta misma clase A es intermedio en su valoración del fracaso en problemas. La característica diferenciadora es la de valorar más las *dificultades relativas a factores externos* y éstas se unen a las del alumno responsable de su aprendizaje con influencia muy escasa de las inherentes al profesor.

La clase B, con el 37% de la muestra, considera *menor el fracaso* de los alumnos en los problemas. Los ítems valorados por encima de las medias son los de complicación de los problemas y preparación del profesor; es decir, relacionados con la enseñanza. Todos los demás ítems se puntúan por debajo de la media. Dentro de esta clase se han formado los grupos 3 y 4.

El grupo 3, en el que el porcentaje de profesores de EGB es muy superior al conjunto de la muestra (45,5% frente al 29,8% global), se caracteriza por dar mayor importancia a las *dificultades inherentes a la enseñanza* y relacionadas con el profesor. El fracaso que esperan en los problemas es similar al global e inferior en la teoría. También destaca aquéllas que corresponden al alumno pero de las que no es responsable.

El grupo 4, grupo «optimista» o menos exigente consigo mismo y con los alumnos, contiene todas las valoraciones de los ítems, incluido el porcentaje de fracaso en teoría y en problemas por debajo de las medias generales, especialmente los referidos a estrategias de resolución y aplicación de la teoría, la falta de conocimientos, el cálculo y la comprensión de los que se hacen en clase.

B. Análisis comparativo de opiniones de alumnos y profesores

Se han analizado separadamente los datos obtenidos de las opiniones que manifiestan estudiantes y profesores relacionadas con las dificultades de la resolución de problemas. Cada colectivo tiene un papel diferente en el proceso, uno enseña y otro aprende, por lo que sus puntos de vista no tienen por qué ser coincidentes. El contraste entre sus apreciaciones, el estudio de semejanzas y diferencias en las ideas previas que se llevan a clase es lo que se aborda a continuación.

Entre las *opiniones de alumnos y profesores sobre los distintos ítems* destacan los siguientes puntos:

– Ambos colectivos consideran más difíciles, o con mayor índice de fracaso escolar, los problemas que la teoría.

– Profesores y alumnos coinciden en considerar, entre las principales dificultades para la resolución de problemas, la carencia de conocimientos procedimentales: aplicación de la teoría y estrategia o camino de resolución.

- La alta valoración otorgada a la dificultad de comprensión del enunciado coincide en alumnos y profesores de EGB.

- La excesiva complicación de los problemas es valorada por los alumnos entre las mayores dificultades en contra de la opinión del colectivo de profesores, especialmente de enseñanza media, que la sitúa entre las de menor puntuación.

- Los profesores dan gran importancia a la falta de trabajo e interés de los alumnos así como a los fallos en cálculos y operaciones básicas, situándolas en el primer conjunto de causas del fracaso. Los alumnos, por el contrario, las valoran menos (aunque la falta de trabajo personal es admitida por algunos niveles de alumnos).

- La posibilidad de que el fracaso de los problemas se origine por fallos de memoria no es apenas admitida por el profesor (ocupa el último lugar) y sí por el alumno.

En general son más coincidentes los resultados de los ítems relativos a procedimientos y difieren mucho los que podrían ser referidos a la responsabilidad directa de alumno y profesor. Mientras los profesores responsabilizan al alumno más que a sí mismos (o su enseñanza), los alumnos disculpan al profesor en sus valoraciones y reconocen su falta de conocimientos y de trabajo (no de interés). Puede decirse que ambos colectivos disculpan al que enseña.

No ocurre lo mismo con las variables más relacionadas con el aprendizaje y la posible responsabilidad del alum-

Cuadro II

| | JUECES | PROFESORES | ALUMNOS |
|--|--|--|---|
| Enseñanza (profesor) | - Demasiado complicados - Preparación del profesor - ¿Entender en clase? | - Demasiado complicados - Preparación del profesor | - Demasiado complicados - ----- - Entender en clase |
| Procedimiento (conocimiento procedimental) Problema/Procedimiento | - Estrategia - Aplicación de la teoría - ¿Enunciado del problema? | - Estrategia - ----- - Enunciado del problema | - Camino de resolución - Aplicación de la teoría |
| Aprendizaje Alumno / responsable Alumno / no responsable | - ¿Enunciado del problema? - ¿Aplicación teoría? - Falta de confianza - Falta de interés - Falta de trabajo - ¿Falta de conocimientos? - ¿Entender en clase? - ----- - Fallos de memoria | - ----- - Aplicación de la teoría - ----- - ----- - Falta de trabajo e interés - Falta de conocimientos - Entender en clase - Dificultad de la asignatura | - Entender el enunciado - ----- - Falta de confianza - Falta de interés - Falta de trabajo - Falta de conocimientos - ----- - ----- - ----- |
| Factores externos | - Falta de tiempo - Cursos anteriores - Cálculos - ¿Fallos de memoria? | - Falta de tiempo - Cursos anteriores - ----- - ----- | |
| Variables independientes | | - Cálculo - Fallos de memoria - Falta de confianza | - Cálculo - Fallos de memoria |

no. En este caso, el colectivo de profesores valora con alta calificación estas causas de fracaso (falta de trabajo o de interés y falta de conocimientos) en mayor grado conforme crece el nivel de enseñanza (EEMM frente a EGB) mientras que los alumnos no consideran de igual importancia su falta de trabajo y conocimientos.

Respecto a los factores de relación entre variables, la calificación de los profesores al ítem *demasiado complicados* se encuentra vinculada positivamente con la dada a su *falta de preparación en la resolución de problemas* y ambos inversamente con la falta de trabajo y los fallos de memoria (en este caso parece disculpar al alumno y no responsabilizarle del fracaso). Esta misma conexión aparece en las respuestas de los alumnos para *demasiado complicados* y *no se entiende en clase*, que se unen a su vez con los fallos de memoria (como puede deducirse todos ellos ajenos a su propia responsabilidad).

La relación entre los ítems de conocimientos procedimentales presentan mayores diferencias entre profesores y alumnos. Estos últimos unen claramente, de forma positiva, *la aplicación de la teoría y el conocimiento del camino de resolución* y ambos ítems se conectan más ligeramente con el *entender el enunciado del problema*. Los fallos en cálculo quedan sólo vinculados débilmente con el camino de resolución. Por su parte, el profesor asocia *la aplicación de la teoría con el entender los problemas en clase* y ambos ligeramente con la falta de confianza del alumno en sí mismo y los posibles fallos de memoria mientras que *desconocimiento de estrategias de resolución* se une con *entender el enunciado* y ambos (especialmente en los profesores de enseñanza media) con los posibles fallos en el cálculo y operaciones básicas.

En la clasificación de los sujetos (alumnos y profesores) en grupos destaca:

Coinciden los grupos de la *enseñanza* de profesores y alumnos en la mayor valoración en las dificultades que se han considerado más relacionadas con la enseñanza impartida (*demasiado complicados*, *preparación del profesor*, *entender en clase*) y también en la aplicación de la teoría.

En los grupos denominados *alumno/responsable*, profesores y alumnos califican más alto que la media los ítems: *falta de trabajo e interés* y *conocimientos* aunque difieren en *entender el enunciado*.

En los llamados *alumno/no responsable*, el alumno achaca el fracaso al fallo en cálculo, mientras que los profesores de este grupo, además del cálculo, inciden en los factores externos (fallos de memoria, cursos anteriores, dificultad de la asignatura, falta de tiempo).

El grupo de alumnos denominado *problema/estrategias de resolución* no tiene correspondencia con ningún grupo de profesores, puesto que éstos no aparecen caracterizados por las mismas variables. El último grupo de profesores (*optimista*, pues todas sus valoraciones están por debajo de las medias generales) no existe en alumnos.

El cuadro II presenta un diagrama general de las relaciones entre variables que se consideran más claras para alumnos, profesores y jueces profesionales, después de analizados todos los datos obtenidos.

Como puede verse, el acuerdo es casi total en adjudicar a la *enseñanza* las dificultades relativas a problemas demasiado complicados, la preparación del profesor y que los alumnos no entiendan en clase.

También en los *conocimientos procedimentales* es coincidente la estrategia de resolución (o camino), pero no la aplicación de la teoría en jueces y profesores. Para la variable *entender el enunciado* son los alumnos los que no lo unen a procedimientos sino al *aprendizaje* (junto con algunos jueces).

Los *factores externos* (que no aparecen en la encuesta dirigida a los alumnos) quedan relacionados con falta de tiempo y cursos anteriores. El cálculo es considerado factor externo para los jueces e independiente para los profesores y alumnos, al igual que los fallos de memoria.

Todo el conjunto de conclusiones que se derivan de este trabajo permiten un punto de partida para la reflexión sobre algunos de los condicionantes que, de forma inconsciente en muchas ocasiones, mediatizan el trabajo del profesor.

El conocimiento de las ideas con que alumnos y profesores se enfrentan a su tarea diaria es un paso previo, necesario aunque no sea suficiente, para abordarla con mayor eficacia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BODNER, G.M. (1987). The Role of Algorithm in Teaching Problem Solving. *Journal of Chemical Education*, 64(6), pp. 513-514.

DUMAS-CARRÉ, A. y LARCHER, C. (1987). The stepping stones of learning and evaluation. *International Journal of Science Education*, 9(1), pp. 93-104.

- FRAZER, M.J. (1982). Solving Chemical Problems. *Chemical Society Review*, 11(2), pp. 171-190.
- FULLER, R.G. (1982). Solving Physics Problems. How do we do it? *Physics today*. Sept., pp. 43-47.
- GARRETT, R.M. (1986). Problem-Solving in Science Education. *Studies in Science Education*, 13, pp. 70-95.
- GARRET, R.M. y SÁNCHEZ JIMÉNEZ, J.M. (1992). A comparison of Spanish and English Teachers' views of Problem Solving. *Comparative Education*, 28(3), pp. 269-280.
- GIL PÉREZ, D., MARTÍNEZ TORREGROSA J. y SENENT PÉREZ, F. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), pp. 131-146.
- GIL, D. (1991). ¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), pp. 69-77.
- GORODETSKY, M. y RON, H. (1980). Use of concept, profile Analysis to Identify difficulties in Solving Science Problems. *Science Education*, 64(5), pp. 671-678.
- HEWSON, P.W. y HEWSON, M.G. (1987). Science teachers' conceptions of teaching: Implications for teacher education. *International Journal of Science Education*, 9(4), pp. 425-440.
- JOHNSTONE, A.H. y KELLET, N.C. (1980). Learning difficulties in school science-towards a working hypothesis. *European Journal of Science Education*, 2(2), pp. 175-181.
- KEMPA, R.F. y NICHOLLS, C.E. (1983). Problem solving ability and cognitive structure an explorator investigation. *European Journal of Science Education*, 5(92), pp. 171-184.
- KEMPA, R.F. (1986). Resolución de problemas de química y estructura cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), pp. 99-110.
- LONG, R.R. (1991). Readability for Science, some factor which may affect the students' understanding of work sheets, etc. *School Science Review*, 73(262), pp. 21-33.
- LYTHCOTT, J. (1990). Problem Solving and Requisite Knowledge of Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 7(3), pp. 248-252.
- MCCABE, R. (1977). *A Study of Students Difficulties in Solving Chemical Problems*. East Anglia, julio 1981.
- MERZYN, G. (1987). The language of school Science. *International Journal of Science Education*. 9(4), pp. 483-489
- NIAZ, M. (1989). The relation between M-Demand, Algorithms and Problem solving. A neo-Piagetian Analysis. *Journal of Chemical Education*, 66 (5), pp. 422-424.
- OPDENACKER, C. y FIERENS, H. et al. (1990). Academic performance in solving chemistry problems related to student working memory capacity. *International Journal of Science Education*, 12(2), pp. 177-185.
- REIF, F. (1983). How can Chemists Teach Problem-solving? Suggestions derived from studies of Cognitive Processes. *Journal of Chemical Education*, 60(11), pp. 948-953.
- REIF, F. (1981). Teaching problem solving - A scientific approach. *The Physics Teacher*, 19(5), pp. 310-316.
- REYES, V. y FURIÓ, C. (1988). Opinión de los profesores sobre las causas del fracaso escolar en la resolución de problemas de química. *III Jornadas para la Renovación Metodológica de la Enseñanza Media y C.S.* Bilbao: ICE Universidad del País Vasco.
- SHUELL, T.J. (1987). Cognitive psychology and conceptual change: implications for teaching science. *Science Education*, 71(2), pp. 239-250.
- STEWART, J. (1982). Two aspects of Meaningful Problem Solving in Science. *Science education*, 66(5), pp. 731-749.

[Artículo recibido en junio de 1994 y aceptado en septiembre de 1995.]

ANEXO 1

| VARIABLE | NÚMERO | NOMBRE | RANGO |
|-----------------------------|--------|---------|------------|
| % Fracaso de problemas | 2 | FRACA-P | de 0 a 100 |
| % Fracaso en teoría | 3 | FRACA-T | de 0 a 100 |
| % Aplación de la teoría | 4 | APLI | de 0 a 10 |
| Falta de trabajo | 5 | TRAB | de 0 a 10 |
| Demasiado complicado | 6 | COMP | de 0 a 10 |
| Falta de confianza | 7 | CONF | de 0 a 10 |
| Falta de tiempo | 8 | TIEMP | de 0 a 10 |
| Comprensión del enunciado | 9 | ENUNC | de 0 a 10 |
| Falta de estrategias | 10 | ESTRAT | de 0 a 10 |
| Falta de conocimiento | 11 | CONOC | de 0 a 10 |
| Dificultad de la asignatura | 12 | ASIG | de 0 a 10 |
| Preparación del profesor | 13 | PROF | de 0 a 10 |
| Falta de memoria | 14 | MEM | de 0 a 10 |
| Cursos anteriores | 15 | ANTER | de 0 a 10 |
| Fallo en cálculos | 16 | CALC | de 0 a 10 |
| Entender en clase | 17 | ENT | de 0 a 10 |

Profesor de Nivel Fecha

Califique entre 1 y 10 (1 para las de menor importancia) las posibles dificultades que surgen en la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas y que contribuyen al fracaso de los alumnos en los problemas-ejercicios de química o física.

- No saben aplicar a los problemas los conocimientos teóricos.
- Hay falta de trabajo y esfuerzo personal.
- Excesiva complicación e inadecuación de los problemas.
- Falta de confianza del alumno en su capacidad.
- Falta de tiempo en clase para profundizar en el tema.
- No comprende el enunciado del problema (¿Qué pide?).
- No tiene claras las posibles vías o estrategias de resolución.
- Falta de conocimiento del tema, no sabe lo necesario.
- Dificultad intrínseca de la asignatura.
- Falta de preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas.

INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS

- Fallos de memoria.
- Falta de preparación en los cursos anteriores.
- Fallos en operaciones y cálculos o en técnicas básicas.
- No llega entender los problemas que se realizan en clase.

Otras: _____

¿Qué tanto por ciento aproximado cree que suele fracasar total o ampliamente en la resolución de los ejercicios y problemas de un examen? (Curso:.....) _____

¿Y en las preguntas teóricas? _____