

# IDENTIFICACION DE COMPORTAMIENTOS DESEABLES DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES DEL BACHILLERATO

BRINCONES, I.<sup>1</sup>, FUENTES, A.<sup>2</sup>, NIEDA, J.<sup>3</sup>, PALACIOS, M.J.<sup>4</sup> y OTERO, J.<sup>5</sup>

(1) ICE Universidad Autónoma de Madrid, (2) Universidad Complutense de Madrid, (3) Ministerio de Educación y Ciencia, (4) Consejería de Educación, C.A. de Madrid, (5) Universidad de Alcalá de Henares

## SUMMARY

The aim of this paper is to identify the perceptions of different groups on the variables influencing the efficiency of the experimental science teacher. The opinions of science teaching researchers, school inspectors and the teachers themselves about the behaviour and suitable characteristics of the experimental science teacher have been gathered.

## 1. INTRODUCCION

Se suele considerar tradicionalmente que el profesor es una pieza importante en el proceso educativo. Algunos teóricos lo consideran uno de los cuatro elementos principales de este proceso: *profesor, alumno, currículum y ambiente o contexto* en que tiene lugar este proceso (Schwab, 73).

En nuestro país, la Reforma de las Enseñanzas Medias, actualmente en marcha, es un ejemplo de la importancia que se atribuye al papel que deben jugar los profesores:

«El profesorado ha de ser agente de cambio, pues sin su participación decidida, toda reforma está condenada al fracaso. (M.E.C., sin fecha, p. 9).»

De hecho, desde hace tiempo, se viene prestando atención al perfeccionamiento del profesorado para la mejora de la calidad de la enseñanza; en los últimos años se dedicaron importantes cantidades al perfeccionamiento de los profesores por medio del Plan Nacional de Perfeccionamiento del Profesorado que llevaba a cabo el M.E.C. a través de los Institutos de Ciencias de la Educación. Actualmente el perfeccionamiento del profesorado, aunque se lleva a cabo también a través de nuevos organismos, parece seguir siendo una preocupación importante.

Sin embargo, esta importancia atribuida al papel del profesorado, y a su formación, coexiste con lagunas fundamentales en nuestros conocimientos sobre que es un *buen* profesor. La formación y el perfeccionamiento se acometen sin que parezcan existir bases teóricas o experimentales que fundamenten estas actividades.

En caso de tener éxito, los estudios sobre efectividad del profesorado proporcionarían un fundamento para la formación adecuada de los profesores: si ciertas actuaciones del profesor tienen efectos positivos en el aprendizaje de los alumnos, fomentemos en el profesor esos comportamientos mediante la formación apropiada. Sin embargo, no parece que se haya progresado mucho desde 1971 cuando Rosenshine y Furst admitían, después de una revisión de la investigación sobre efectividad del profesorado, que

«Esta revisión es una prueba de que sabemos muy poco sobre la relación que existe entre el comportamiento del profesor en el aula y el progreso de sus alumnos (Rosenshine y Furst, 1971. p. 37).»

El llamado paradigma «proceso-producto» de investigación sobre la efectividad del profesorado parece haber fracasado en el propósito de identificar al buen profesor. Una de las explicaciones plausibles de este fracaso es que los efectos de los profesores sobre los logros de los alumnos son, probablemente, muy pequeños, comparados con la totalidad de efectos de las otras variables que afectan al rendimiento de los alumnos (Centra y Potter, 80, p. 287). Galton y Eggleston, por ejemplo (79) encontraron que la efectividad de un estilo de enseñanza depende de la materia que se enseña, la capacidad del alumno, el tipo de aprendizaje que se pretende de él y del hecho de que consideremos, o no, resultados de tipo afectivo.

El paradigma proceso-producto, además, se asocia con la «educación de profesores basada en las competen-

cias» o lo que también se llama «paradigma técnico»: «El paradigma técnico se basa en la necesidad de establecer de forma clara las *competencias* del profesor y formarlo para su desempeño» y refleja «una concepción mecánica de la enseñanza... la cual postula que aprendiendo y reuniendo las piezas precisas se puede construir un buen profesor» (Gimeno, 83, pp. 52-54). Se indica que la acción docente, más bien, «se basa en un proceso de *toma de decisiones*, basado en el *procesamiento de la información que realiza el profesor*, interpretando las señales que *recibe* en la situación pedagógica, configurada por el tipo de *tarea* que el propio profesor propone a los *alumnos*» (Gimeno, op. cit. p. 59). Se indica, por tanto, que la formación del profesor no consiste en el entrenamiento en una serie de competencias sino en la preparación para que, en un contexto complejo, tome decisiones fundamentadas. Se asegura que, en lugar de prescribir recetas sobre la forma en que debe comportarse el profesor en el aula, solamente podemos llegar a recomendar al profesor que sea *consciente* de sus decisiones. La ayuda que se le puede prestar es para que reduzca el «salto de funcionamiento» («*performance gap*») entre lo que  *cree*  que hace y lo que  *hace realmente*  en el aula o entre los efectos que  *cree que produce*  y los que  *produce realmente* .

Por tanto, como alternativa a este enfoque de la efectividad del profesorado se presenta el paradigma «de los procesos mediadores», que presta atención a las actividades que lleva a cabo el estudiante, por ejemplo elaborando la información que le presenta el profesor, o el paradigma «ecológico», dentro del cual se toma en consideración el contexto escolar y del aula en que se lleva a cabo el aprendizaje (Doyle, 78).

Sin embargo, frente a estos importantes problemas teóricos y prácticos en la investigación educativa, las actividades encaminadas a la formación y el perfeccionamiento del profesorado siguen adelante. En nuestro sistema educativo, al menos, estas actividades no parecen estar fundamentadas en criterios teóricos o experimentales claros.

El trabajo que se describe a continuación es parte de una investigación con la que se pretende conocer cómo se perciben desde diversos grupos las virtudes y deficiencias de los profesores de ciencias experimentales del bachillerato y, como consecuencia de ello, cuáles son los criterios implícitos que gobiernan, o deberían gobernar en opinión de estos grupos, la formación y el perfeccionamiento del profesorado.

Un primer paso en el planteamiento de este estudio es la clarificación de la posición adoptada, tanto en relación con los problemas fundamentales de concepción de la función del profesor como del paradigma adecuado para el estudio de su efectividad. Se acepta que uno de los objetivos fundamentales en la educación del profesor es ayudar a que «aprendan a verse como personas que toman decisiones juiciosamente y que examinan críticamente sus propios pensamientos y sus es-

trategias de decisión» (Borko y Shavelson, 83, p. 216), y que, por tanto, a un nivel general se debe poner énfasis en el papel del profesor como persona que toma decisiones. Sin embargo a un nivel específico deben ofrecérsele «las herramientas sustantivas y metodológicas necesarias para tomar decisiones sobre una información adecuada» (Borko y Shavelson, op. cit. p. 217). Los enfoques que ponen énfasis en el papel del profesor como responsable de la toma de decisiones en el aula dan en ocasiones la impresión de que se debe rechazar la formación en destrezas y conocimientos concretos (el aprendizaje del uso de las «herramientas sustantivas y metodológicas») para sustituirla por una formación en una abstracta «capacidad para la toma de decisiones». En este estudio se parte del reconocimiento de la posible utilidad de formar al profesor de ciencias experimentales del bachillerato en el desarrollo de capacidades específicas que proporcionen el fundamento para tomar «decisiones sobre una información adecuada».

El propósito de este trabajo, por tanto, es identificar las percepciones de diversos grupos sobre las variables que influyen en la eficacia del profesor. Para ello se recopilan las opiniones que tienen los investigadores en didáctica de las ciencias experimentales e inspectores de bachillerato de esta misma área, sobre los comportamientos y características deseables<sup>1</sup> del profesor de ciencias experimentales. También se solicita una estimación del grado en que los profesores manifiestan estos comportamientos y poseen las diversas características. La recopilación de opiniones de profesores o de otras personas implicadas en el proceso de enseñanza ha sido un método utilizado con frecuencia para determinar las competencias deseables del profesorado en el área de las ciencias experimentales (Chiapetta y Collette, 78a, 78b, Searles y NG, 82), o sus necesidades (Moore, 78; Rubba, 81; Inspección de Bach., 82).

En las etapas sucesivas de la investigación se contrastan estas opiniones con las de los profesores y los alumnos.

## 2. PROCEDIMIENTO

Inicialmente se revisó la literatura tanto nacional como extranjera para identificar los comportamientos y características que se citan como deseables en los profesores (Brincones y otros, 85). En el caso de la literatura extranjera sobre el tema, dada su amplitud, nos limitamos a recopilar aquella relacionada con las ciencias experimentales.

A partir de esta revisión se confeccionó una primera relación de 23 variables (véase Apéndice). Estas variables se clasifican de manera muy variada en la literatura. En nuestro caso optamos por clasificarlas en 4 apartados:

- 1) Competencias relacionadas con la materia.

- 2) Competencias relacionadas con las técnicas de enseñanza.
- 3) Características personales del profesor.
- 4) Características profesionales del profesor.

De acuerdo con un esquema inspirado por Borich (80), se solicitaban dos tipos de valoraciones. En primer lugar debía puntuarse cada una de las variables según la importancia que se le otorgase (no deseable, indiferente, importante, esencial). En segundo lugar se debía estimar el número de profesores que poseían (curso 1984-85) la característica o manifestaban la competencia a un nivel aceptable (ninguno, pocos, bastantes, todos). Al final de cada bloque se incluía un espacio en blanco en donde se solicitaba que se añadiesen otras variables que se considerasen importantes.

Los destinatarios de la encuesta fueron identificados de la siguiente forma: los grupos de trabajo e investigadores en didáctica de las ciencias (GT) fueron los incluidos en la relación existente en la Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado. La lista fue confeccionada a raíz de un reciente simposio organizado por el M.E.C.<sup>2</sup> y es posiblemente de las más completas de que se puede disponer actualmente. Se envió una encuesta a cada investigador, en caso de que trabajase individualmente, o al representante de cada grupo.

Para el caso de los Inspectores de Bachillerato (IB) se solicitó la colaboración de la Inspección Central que proporcionó la relación de los Inspectores del área de las Ciencias Experimentales en toda España. Se envió un cuestionario a cada uno de ellos, con el ruego de que los contestasen.

Las encuestas enviadas fueron: 68 a los GT y 33 a los IB. Se recibieron respectivamente 44 y 26 contestaciones (64,7% y 78,7%) después de enviar dos cartas de recuerdo.

Las encuestas recibidas fueron codificadas y procesadas mediante el paquete de programas estadísticos BMDP en el Centro de Cálculo de la U.A.M.

Para cada una de las variables se obtuvieron porcentajes de personas que señalaban cada una de las alternativas.

### 3. RESULTADOS

#### Importancia de los comportamientos y características

Todas las variables son juzgadas importantes por el conjunto de personas encuestadas. Los porcentajes globales (GT + IB) superan siempre el 86% de respuestas sumando las de los apartados IMPORTANTE y ESENCIAL.

No existe el mismo acuerdo al indicar las que se consideran esenciales. Los porcentajes de respuestas (GT e IB) en el apartado ESENCIAL para cada una de las

variables se muestran en las figuras 1 (GT) y 2 (IB). Si se considerase que existe acuerdo sobre el carácter esencial de una variable cuando al menos 7 de cada 10 personas lo indiquen así, resultaría que solamente existiría acuerdo para GT e IB en la importancia de *enseñar los métodos de la ciencia* y en *planificar la enseñanza* (nos. 6 y 8).

Dentro de los IB existe acuerdo, además, en el carácter esencial del *conocimiento de las disciplinas* (n. 1), *la organización del trabajo de laboratorio* (n. 7) y *la evaluación adecuada de los alumnos* (n. 15).

Por otra parte, según la convención fijada, existe acuerdo (GT e IB) en que *no* es esencial (menos de un 30% de respuestas en el apartado ESENCIAL): *enseñar la historia y la filosofía de la ciencia* (n. 5), *enseñar de manera individualizada* (n. 14), *tener sentido del humor* (n. 18) y *relacionarse cordialmente con padres y alumnos* (n. 20). Los IB, por su parte, están de acuerdo en que *no* es esencial *enseñar las implicaciones sociales de la ciencia* (n. 2) ni *tener y usar conocimientos de psicología del aprendizaje*, a diferencia de los GT en donde las opiniones sobre estas dos variables están divididas.

#### Manifestación de los comportamientos y características

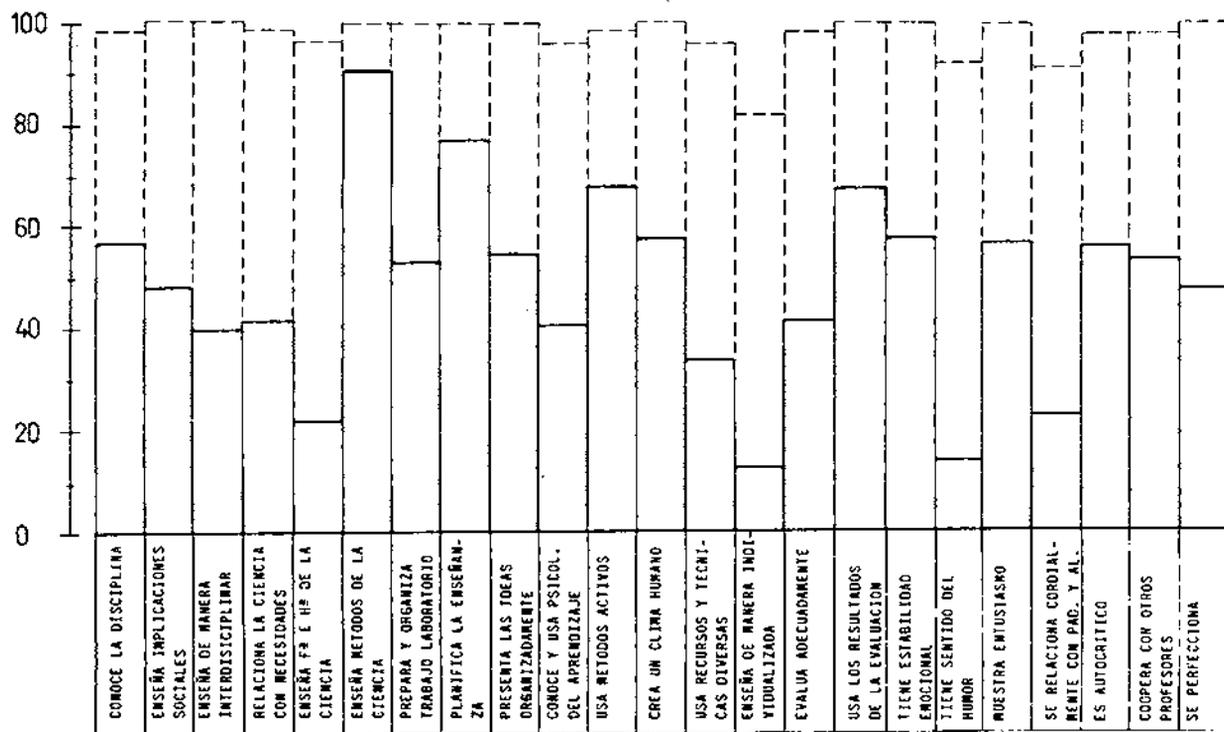
En las figuras 3 y 4 se representan respectivamente los porcentajes de GT e IB que responden en los apartados BASTANTES o TODOS, cuando se les pregunta sobre el grado en que se manifiesta cada variable en los profesores actuales de ciencias experimentales del bachillerato. Se podría convenir, al igual que en el caso anterior, que existe acuerdo sobre la posesión de una característica o la manifestación de un comportamiento cuando al menos el 70% de los encuestados dan una respuesta en los apartados TODOS o BASTANTES.

Si se mantiene la convención que se acaba de indicar solamente existe acuerdo entre GT e IB en que se *conoce una de las dos disciplinas (FQ, CN) de manera aceptable* (n. 1). Los IB coinciden, por su parte en que bastantes o todos los profesores *crean un clima humano en el aula que ayuda a aprender* (n. 12).

Las coincidencias son mayores cuando se juzgan las carencias. Hay acuerdo en que pocos o ninguno de los profesores de ciencias experimentales muestra a un nivel aceptable los comportamientos o características que se incluyen en la Tabla 1.

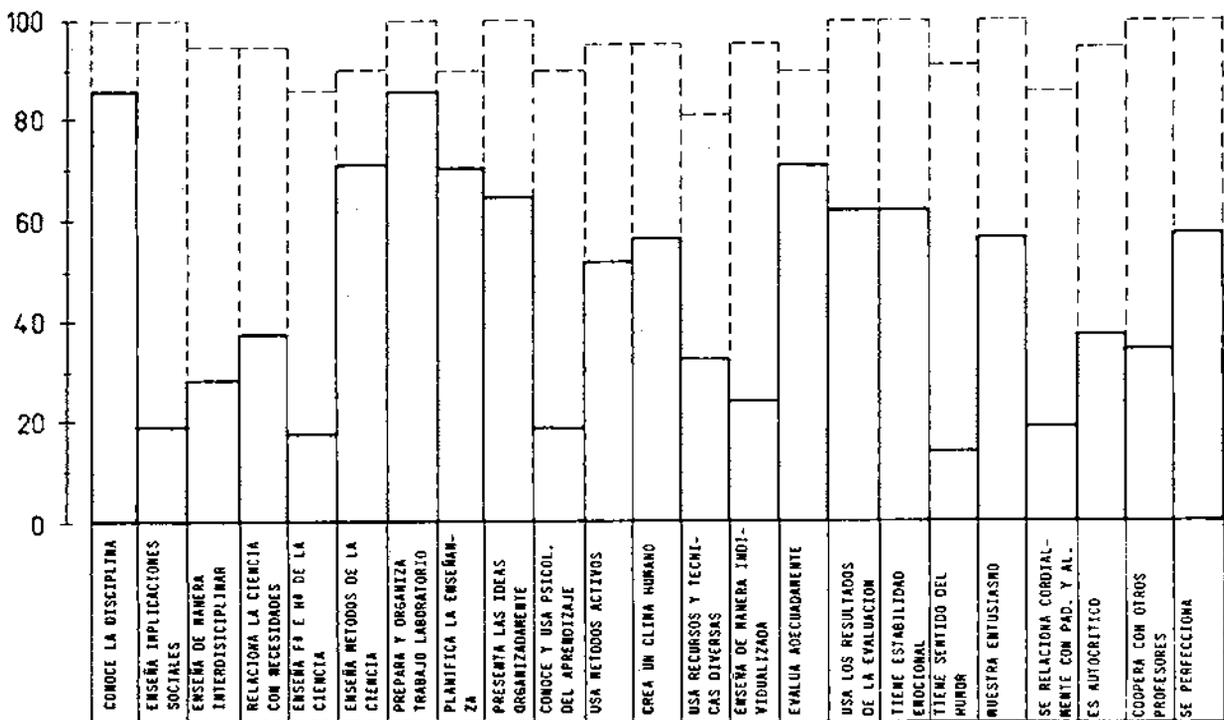
Los GT se manifiestan más críticos que los IB. Creen, además, que pocos o ningún profesor *enseña aceptablemente las implicaciones sociales de la ciencia* (n. 2), *enseña aceptablemente los métodos de la ciencia* (n. 6), *prepara y organiza adecuadamente el trabajo de laboratorio* (n. 7), *o se perfecciona científica y pedagógicamente* (n. 23). Los IB, por su parte, a diferencia de los GT, concuerdan en que pocos o ningún profesor *planifica la enseñanza a un nivel aceptable*.

figura 1



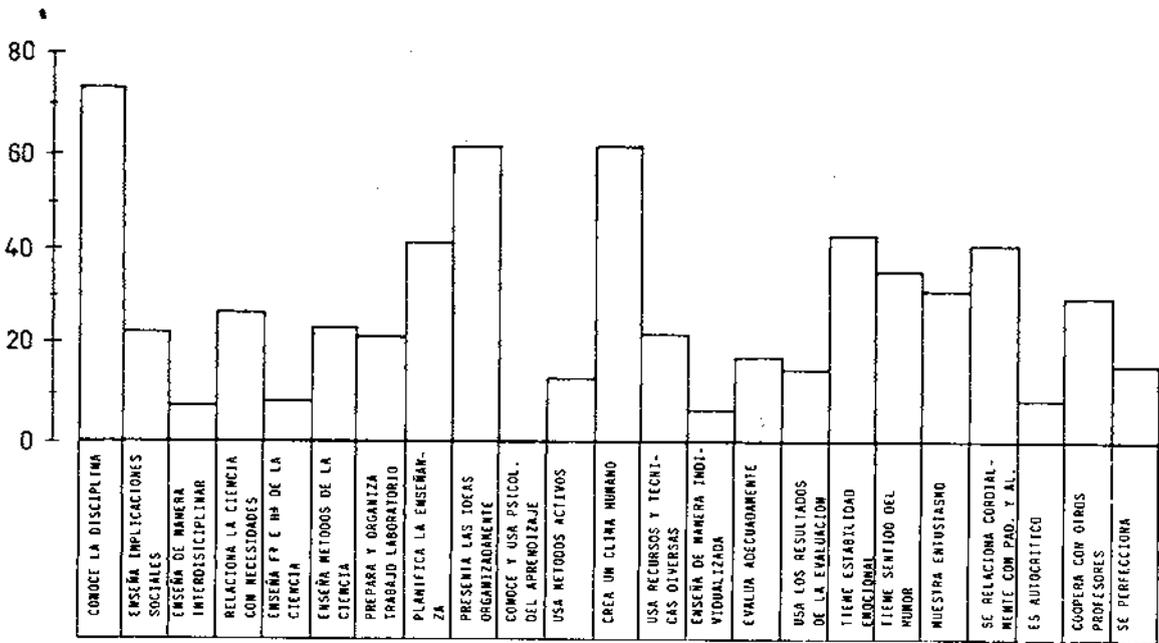
Porcentajes de encuestados, pertenecientes a Grupos de Trabajo, que consideran "Esencial" (trazo continuo) o "Importante" (trazo discontinuo) cada una de las variables.

figura 2



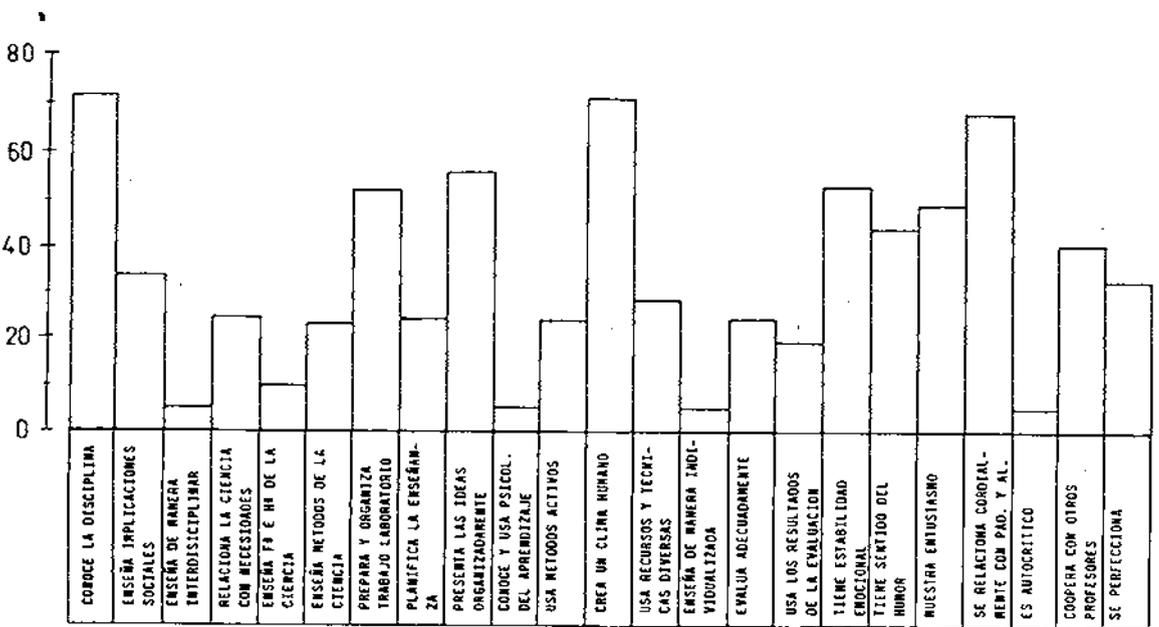
Porcentajes de Inspectores de Bachillerato que consideran "Esencial" (trazo continuo) o "Importante" (trazo discontinuo) cada una de las variables.

figura 3



Porcentajes de encuestados, pertenecientes a Grupos de Trabajo, que consideran que las competencias o características son poseídas por bastantes o todos los profesores a un nivel aceptable (en el curso 1984-85).

figura 4



Porcentajes de Inspectores de Bachillerato que consideran que las competencias o características son poseídas por bastantes o todos los profesores a un nivel aceptable (en el curso 1984-85).

Tabla 1

VARIABLES PARA LAS QUE EXISTE ACUERDO (GT e IB) SOBRE SU CARENANCIA.

Nº	Variable
3	Enseña de manera interdisciplinar
4	Enseña las relac. entre las ideas cient. y las nec. y exper. de los alumnos
5	La Hª y Filosofía de la ciencia
10	Tener y usar conoc. de psicología del aprend.
11	Enseñar a través de métodos activos
13	Usar recursos y técnicas de ens. diversas
14	Enseñar de manera individualizada
15	Evaluar adecuadamente el progreso de los al.
16	Usar los resultados de la eval. como información sobre la efectividad de la ens.
21	Ser autocrítico, reconocer las limitaciones como profesor y evaluarse a sí mismo.

**Relación importancia/grado en que se manifiestan las variables**

En la figura 5 (GT, IB) se representan las variables usando dos ejes de coordenadas en los que se mide: a) la importancia que se atribuye a cada una de ellas en porcentajes de encuestados que la consideran esencial; b) el grado en que se manifiesta en los profesores actuales, en porcentajes de encuestados que responden en las categorías BASTANTES y TODOS a la estimación del número de profesores que manifiestan el comportamiento o la característica a nivel aceptable.

Existe acuerdo, tanto sobre el carácter esencial de *enseñar los métodos de la ciencia* (n. 6) como en su carencia entre el profesorado. De acuerdo con la opinión de los encuestados, constituiría un área de atención prioritaria en la formación y el perfeccionamiento de los profesores.

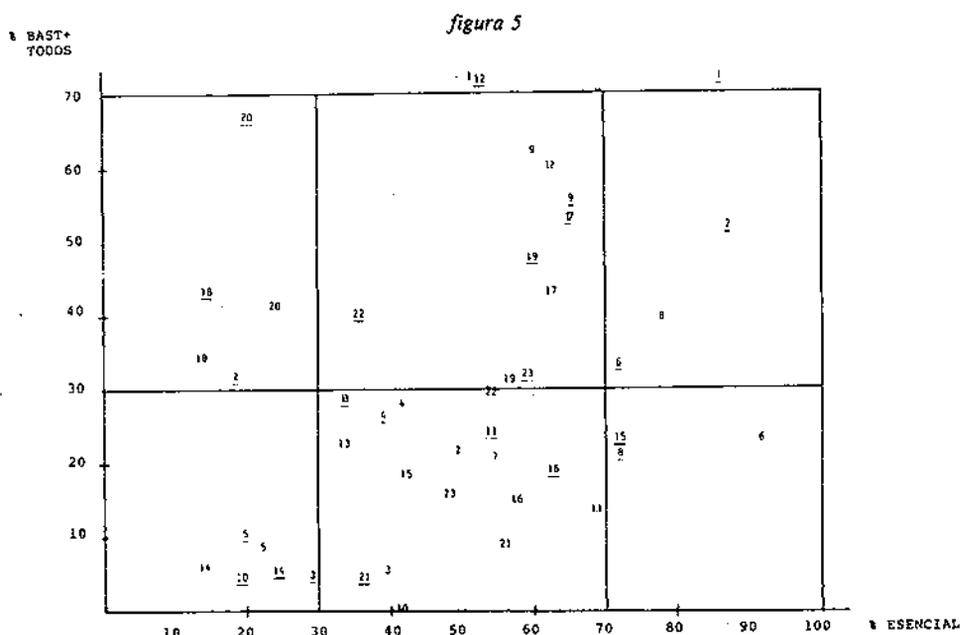
Existen otros comportamientos y características sobre cuyo carácter esencial no hay acuerdo, aunque si lo hay sobre su ausencia en el profesorado. Se podrían agrupar en varios grupos con cierta homogeneidad.

a) El primer grupo podría formarse con aquellos relacionados con la necesidad de *promover la actividad del alumno y el aprendizaje de los métodos de la Ciencia*. Incluiría la variable que ya se ha citado y «Enseña a través de métodos activos...» (n. 11).

b) El segundo grupo se relaciona con la necesidad de *evaluar adecuadamente*: «Evalúa adecuadamente el progreso de los alumnos» (n. 15) y «Usa los resultados de la evaluación como información sobre la efectividad de su enseñanza para revisarla y modificarla cuando sea necesario» (n. 16).

c) En el tercer grupo subyace la idea de *ser consciente de la necesidad de perfeccionar*: «Se perfecciona científica y pedagógicamente» (n. 23) y «Es autocrítico, reconoce sus limitaciones como profesor y se evalúa a sí mismo» (n. 21).

Los dos primeros grupos requieren una mejora de los conocimientos y destrezas de los profesores, mientras



Relación entre el grado de importancia y el grado de posesión de las competencias y características ( Sin subrayar: GT; subrayado: IB).

que el último está relacionado con las actitudes del profesorado ante su perfeccionamiento.

d) Existe un cuarto grupo de variables en donde las carencias parecen tan grandes como las que se acaban de citar pero que parecen tener menor importancia relativa. Están relacionadas fundamentalmente con la necesidad de que el profesor dé *nuevos enfoques al currículum*: «Enseña la historia y filosofía de la Ciencia» (n. 5), «Enseña las implicaciones sociales de la ciencia» (n. 2) y «Enseña las relaciones entre las ideas científicas y las necesidades y experiencias de sus alumnos» (n. 4).

Se identifican también como carencias la *individualización de la enseñanza* (n. 14) y la *fundamentación de la enseñanza en la psicología del aprendizaje* (n. 5), aunque hay acuerdo en su carácter no esencial.

No parece existir necesidad relativa de mejora en los *conocimientos de la disciplina*, dado que hay acuerdo en que bastantes profesores se encuentran a un nivel aceptable. Le siguen los comportamientos relacionados con la *presentación ordenada de las ideas a los alumnos* (n. 9) y con el *clima humano que los profesores son capaces de crear en el aula* (n. 12).

### 4. DISCUSION

#### Importancia de los comportamientos y características

En primer lugar destaca el hecho de que todas las variables sean consideradas importantes por una gran mayoría de los encuestados. Pueden proponerse varias explicaciones para este hecho.

Primero, debe tenerse en cuenta que no se trata de un conjunto de variables escogidas aleatoriamente, sino que han sido seleccionadas a partir de estudios previos. Por tanto, no sería de extrañar que todas ellas pareciesen relevantes para la actuación adecuada de un buen profesor.

En segundo lugar, aun cuando se ha tratado de concretar el significado de cada una de ellas a través de los indicadores, su formulación sigue siendo lo suficientemente general como para que puedan interpretarse siempre de la manera más optimista por parte del que responde. Es posible que «Enseña a través de métodos activos...», por ejemplo, pueda llevar a una presentación de la ciencia de carácter inductivista, errónea y estéril. Sin embargo, pocos de los que responden pensarían en esa posibilidad. Puede pensarse, por tanto, que existe una tendencia a sobrevalorar la bondad de los comportamientos y características presentados.

Sin embargo, quizá la explicación determinante es que, aun cuando son altos los porcentajes de respuestas en los apartados «Esencial» e «Importante» para todas las variables, no todas ellas, de hecho, son considera-

das igualmente importantes. Si los altos porcentajes de respuestas en los apartados que se ha indicado tradujesen el sentir real de los encuestados, querría decir que la necesidad de perfeccionamiento del profesorado debiera ser extrema: según las respuestas dadas por los GT, pocos o ningún profesor posee a un nivel aceptable 13 de las 23 competencias importantes o esenciales. Para los IB serían 11 de 23. En ese caso parece lógico que se otorgase una altísima importancia a «Se perfecciona científica y pedagógicamente». Sin embargo eso no es así: esta variable se encuentra en el lugar 14 en orden de prioridad para los GT y en el 9º para los IB. Por tanto, parece razonable concluir que una evaluación correcta de las contestaciones exige *no* tener en cuenta el apartado «Importante». Se mantiene aquí la suposición de que las preocupaciones reales de los encuestados sobre la importancia de los comportamientos y características vienen reflejadas por los porcentajes de respuestas en el apartado «Esencial».

Manteniendo la convención que se acaba de indicar se concluye que diferentes grupos mantienen opiniones diferentes sobre el grado de importancia relativa de las variables. De las cinco variables que reciben mayor porcentaje de respuestas en el apartado «Esencial», solamente hay coincidencia en dos para GT e IB: *Enseñar los métodos de la ciencia* y *Planificar la enseñanza*. Las dos primeras para cada uno de los grupos son diferentes. Por parte de los IB hay acuerdo en que el conocimiento de la disciplina y la organización adecuada del trabajo de laboratorio son las competencias primordiales del profesorado de ciencias experimentales. Para los GT, sin embargo, tiene más importancia relativa enseñar los métodos de la Ciencia o planificar la enseñanza.

A la vista de estos resultados, no parece que existan bases objetivas sobre las que los encuestados juzguen la importancia de las competencias y características del profesorado. Estos resultados servirán para conocer más bien las preocupaciones de estos colectivos que se traducirán, a su vez, en la promoción de actividades de perfeccionamiento sobre unos u otros temas. Las prioridades de la formación y el perfeccionamiento dependerán, por tanto, de la visión del grupo al que se encomiende la tarea.

Otro de los resultados a destacar es el acuerdo que alcanzan GT e IB en el carácter *no esencial* de algunos comportamientos y características. Se coincide en que no es esencial «Enseñar la filosofía e historia e la ciencia». Esta competencia parece verse sin relación con la enseñanza de los métodos de la ciencia, a lo cual se concede gran importancia. Contrasta con el interés que parece despertar la historia de la ciencia en la investigación en didáctica de las ciencias en nuestro país (la revista *Enseñanza de las Ciencias* posee una sección dedicada específicamente a este aspecto).

Por su parte, los IB se muestran de acuerdo en no considerar esencial algunas variables prioritarias en el plan actual de reforma del ciclo inicial de las enseñanzas me-

días. Entre los «Presupuestos didácticos de la Reforma» se encuentra: «4. Aproximación interdisciplinar entre las materias» (M.E.C., 85, p.9). La competencia a «Enseña de manera interdisciplinar», sin embargo, solo es considerada esencial por el 29% de los IB. Otra de las variables en la que hay coincidencia en su carácter no esencial es «Enseña las implicaciones sociales de la ciencia». Sin embargo, uno de los objetivos del área de ciencias experimentales en el proceso de reforma es «Valoración de las aplicaciones de la ciencia y de su repercusión en el desarrollo social» (M.E.C., 85, p. 84).

Finalmente, puede compararse la importancia atribuida a las variables en este estudio con la que se le otorga en otros trabajos similares. Chiappetta y Collette (78a) encuestaron en EE.UU. a 55 Supervisores (que podrán asimilarse en primera aproximación a Inspectores en nuestro país), solicitándole que ordenasen 15 competencias del profesorado de ciencias del nivel secundario. Deben tenerse en cuenta que las competencias se referían solamente al ámbito cognoscitivo. Las 5 que resultaron en primer lugar, por su importancia, se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Ordenación de las 5 competencias que una muestra de 55 supervisores, en EE.UU., considera de la mayor importancia (tomado de Chiappetta y Collette, 78a).

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Organiza la enseñanza de la ciencia de forma que se ponga énfasis en un enfoque investigador y en los procesos científicos. |
| 2 | Planifica y organiza una enseñanza adecuada.  |
| 3 | Tiene en cuenta las diferencias individuales y actúa consecuentemente.  |
| 4 | Emplea estrategias y técnicas de enseñanza variadas.  |
| 5 | Evalúa el progreso y los logros de los estudiantes.   |

Debe notarse el acuerdo en las dos primeras y el desacuerdo total en la tercera. Para esta última existe acuerdo en su carácter no esencial por parte de GT e IB. Este último dato apoyaría la conclusión avanzada anteriormente: la aparente falta de base objetiva sobre la que se juzga la importancia de comportamientos y características del profesorado.

#### Manifestación de los comportamientos y características

En cuanto al grado en que se manifiestan los comportamientos en el profesorado actual, existe un mayor consenso. Ello podría indicar que es más fácil pronunciarse sobre su existencia que sobre su idoneidad. Los encuestados tienen una visión pesimista de la situación del profesorado. Hay acuerdo en que 9 comportamientos y características, más de la mitad del total, no se

manifiestan a un nivel aceptable. Como se ha indicado más arriba, en caso de haber efectuado una valoración objetiva de la importancia, querría decir que las deficiencias en la preparación del profesorado actual son muy serias. Pero eso es algo que realmente no parecen creer la mayoría de los encuestados, de acuerdo con las razones que se han expuesto anteriormente.

Solamente se coincide (GT e IB) en que los profesores conocen aceptablemente al menos una de las disciplinas que corresponden al título de su asignatura.

#### Carencias en la formación del profesorado

Las carencias que resultan a partir de la comparación entre grado de importancia otorgada y número de profesores que manifiestan la competencia o característica a un nivel aceptable, deben manejarse con cautela dada la falta de acuerdo sobre la importancia de las variables.

Estas carencias podrían relacionarse con las necesidades de perfeccionamiento recogidas en un trabajo realizado por la Inspección de Bachillerato en el año 1981 (Inspección de Bachillerato, 82) entre 363 profesores de Física y Química y 280 de Ciencias Naturales en Institutos de bachillerato de toda España.

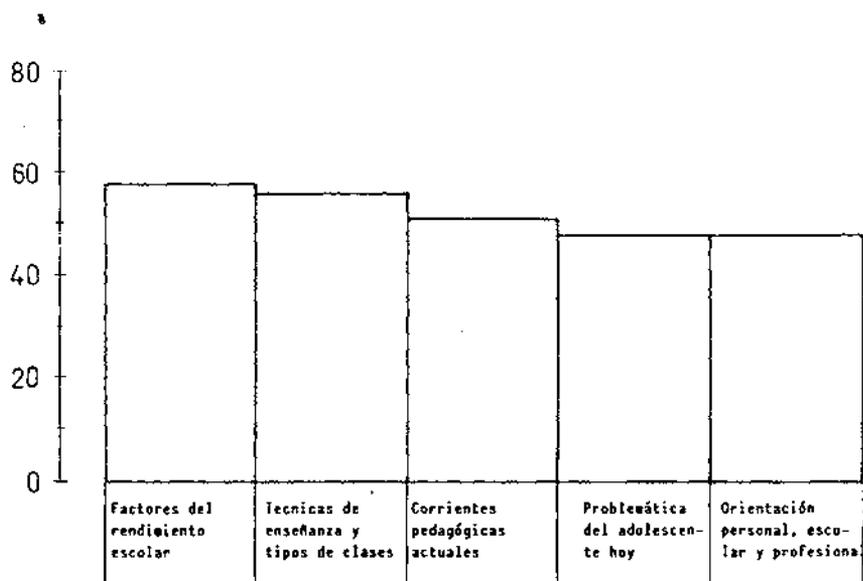
Hay coincidencia en que los profesores manifiestan la menor necesidad de formación en los contenidos científicos. En este estudio de la Inspección, menos del 25% de los encuestados creen que tenga poca necesidad de formación en «Didáctica» o «Ciencias de la Educación». En las Figs. 6 y 7 se representan los porcentajes de profesores que consideran que la necesidad es mucha o máxima en temas de estos apartados (puntuaciones 4 ó 5 en una escala de 1 a 5). Al comparar estos resultados con los de nuestro estudio, se pueden obtener algunas conclusiones adicionales.

En primer lugar, se confirma el desacuerdo a la hora de juzgar la importancia relativa de las necesidades de formación. De acuerdo con el criterio propuesto anteriormente, en este estudio de la Inspección no existiría acuerdo en la prioridad de formación en ninguno de los temas sugeridos por los profesores.

En segundo lugar, se observa una coincidencia relativa en la importancia de la enseñanza activa y el trabajo experimental o trabajo de campo.

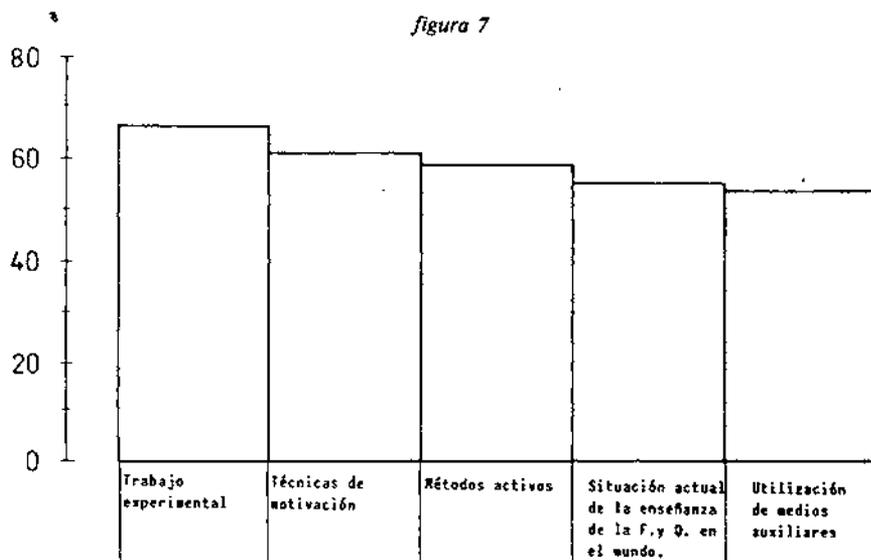
En tercer lugar, aparece una nueva limitación para identificar las necesidades de formación. Las carencias parecen depender de la formulación de las variables en el cuestionario: los profesores que contestan a la encuesta de la Inspección consideran, por ejemplo, que las «Técnicas de motivación» ocupan un lugar importante en las necesidades de formación. En nuestro trabajo no existe una variable análoga al considerar que no existen «Técnicas de motivación» independientes de la materia que se explica, de la participación que se da a los alumnos, de la actitud del profesor hacia ellos, etc.

figura 6



Temas del área de "CC. de la Educación" en los que los profesores de F. y Química de bachillerato manifiestan mayor necesidad de formación (tomado de Inspección de Bachillerato, 82). Los porcentajes se refieren a los profesores que consideran que la necesidad es "Mucha" o "Máxima".

figura 7



Temas del área de "Didáctica" en los que los profesores de F. y Química de bachillerato manifiestan mayor necesidad de formación (tomado de Inspección de Bachillerato, 82). Los porcentajes se refieren a los profesores que consideran que la necesidad es mucha o máxima.

## 5. CONCLUSIONES

Se sintetizan a continuación las conclusiones más importantes que se desprenden del trabajo:

1. Tanto dentro de los GT como de los IB existen desacuerdos importantes a la hora de juzgar la importancia de la mayoría de las variables. El desacuerdo se manifiesta también en las valoraciones de los grupos entre sí (GT, IB). Ello parece indicar que la valoración de competencias y características no se efectúa sobre bases objetivas.

2. Existe acuerdo en la ausencia de más de la mitad de los comportamientos y características deseables en el profesorado de Ciencias Experimentales. Sin embargo, no hay acuerdo en los encuestados en que la situación sea excesivamente preocupante en cuanto a la formación de los profesores.

3. Las discrepancias en las necesidades de formación de los profesores en las diversas competencias vienen determinadas, sobre todo, por la diferente importancia que se atribuye a las variables. Teniendo presentes las limitaciones que supone este hecho podrían identificarse grupos de variables con características comunes en donde, en opinión de los encuestados, parecen manifestarse las deficiencias:

Necesidad de:

- a) Una enseñanza activa de la ciencia y de sus métodos
- b) Evaluar adecuadamente
- c) Ser consciente de la necesidad de mejorar y auto-perfeccionarse.

En menor medida, necesidad de:

- d) Enfocar de manera nueva el currículum
- e) Individualizar la enseñanza
- f) Fundamentar la enseñanza en la Psicología del Aprendizaje.

4. Las variables a las que en este estudio se atribuye la máxima importancia son «Enseñar los métodos de la Ciencia» y «Planificar la enseñanza».

### Agradecimientos:

Este trabajo es parte de un proyecto de investigación financiado por el C.I.D.E. Agradecemos la cooperación de la Dirección General de Educación de la Comunidad Autónoma de Madrid, de la responsable del área de CC. Experimentales de la Subdirección Gral. de Perfeccionamiento del Profesorado del M.E.C., de la Inspección de Bachillerato y de los profesores e inspectores que respondieron a nuestro cuestionario. Agradecemos también la ayuda prestada por el British Council en las etapas iniciales de la investigación.

### Notas

(1) Se usa también el término «variable» que engloba a comportamientos (lo que hace el profesor) y características (cómo es el profesor). El término se usa deliberadamente de manera más flexible que la recomendada por algunos autores (Borich, 77, p.4).

(2) «La nueva enseñanza de las ciencias experimentales». Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado, M.E.C. Madrid, Marzo, 1984.

## APENDICE

### I. Competencias relacionadas con la materia

1) *Conoce bien al menos una de las disciplinas que corresponden al título de su asignatura (Física o Química Geología o Biología)*

- a) Conoce bien los contenidos que se imparten normalmente en la licenciatura que posee.
- b) Es capaz de impartir sin esfuerzo clase de la disciplina en que posee la licenciatura en el primer ciclo de una Facultad de Ciencias.

c) Es capaz de impartir sin esfuerzo clase de la segunda disciplina (Física para los Químicos, Geología para los Biólogos, etc.) en el nivel de primer curso de universidad.

d) Es capaz de leer con facilidad revistas de divulgación científica como Investigación y Ciencia o Mundo Científico.

e) Es capaz de responder o preparar respuestas adecuadas a todas las dudas que le plantean los alumnos.

### *2) Enseña las implicaciones sociales de la ciencia*

- a) Enseña la relación que tienen las ciencias experimentales con temas como la crisis energética, la contaminación ambiental, la ingeniería genética o la desertización del suelo.
- b) Aprovecha acontecimientos sociales de actualidad para enseñar las implicaciones científicas que puedan tener.

### *3) Enseña de manera interdisciplinar*

- a) Relaciona con frecuencia los aspectos físicos, químicos, biológicos y geológicos de los fenómenos naturales y la tecnología.
- b) Usa normalmente para la preparación de sus clases bibliografía de la otra asignatura (bibliografía de Física / Química los profesores de C. Naturales y de Biología / Geología los de Física / Química).
- c) Relaciona con frecuencia los aspectos científicos de su asignatura con materias como la geografía, la historia o la filosofía.
- d) Cuida en su enseñanza de la expresión verbal y escrita de los estudiantes.

### *4) Enseña las relaciones entre las ideas científicas y las necesidades y experiencias de sus alumnos*

- a) Enseña implicaciones de las ciencias experimentales en temas próximos a los alumnos como la producción de alimentos, la contaminación ambiental, los animales domésticos y de labor, los automóviles o los electrodomésticos, el cultivo de las plantas, la salud, etc.

### *5) Enseña la historia y la filosofía de la ciencia*

- a) Enseña las aportaciones que hicieron a la ciencia, en el contexto de su época, científicos como Newton, Lavoisier o Pasteur.
- b) Enseña que los conceptos científicos tienen historia y evolucionan.
- c) Pone de manifiesto las interacciones que existieron a lo largo de la historia entre la ciencia, la economía, la filosofía o la religión.
- d) Enseña a reflexionar sobre cuestiones como la naturaleza de las explicaciones científicas o la función de los conceptos científicos.
- e) Enseña las preconcepciones y principios filosóficos que guían la actividad de los científicos, por ejemplo, la creencia en la necesidad de reducir todos los fenómenos a interacciones entre partículas o de explicar los fenómenos vitales en términos fisicoquímicos.
- f) Enseña el carácter no permanente de las teorías científicas.

### *6) Enseña los métodos de la ciencia*

- a) Enseña a observar y a medir.
- b) Enseña a distinguir entre observaciones y suposiciones.
- c) Enseña a comunicar los resultados de observaciones y medidas.

- d) Enseña a inducir leyes.
- e) Enseña a deducir las implicaciones de una ley expresada matemáticamente.
- f) Enseña a diseñar experimentos.
- g) Enseña a trabajar sistemáticamente y con orden.

### *7) Prepara y organiza adecuadamente el trabajo de laboratorio*

- a) Enseña el manejo de aparatos básicos como un microscopio o un voltímetro.
- b) Enseña a recoger datos adecuadamente y a representarlos gráficamente.
- c) Enseña a ponderar la influencia que tienen distintas fuentes de error en el resultado final de un experimento.
- d) Enseña a utilizar con cuidado el material de laboratorio.

## **II Competencias relacionadas con las técnicas de enseñanza**

### *1) Planifica la enseñanza*

- a) Formula los objetivos que los alumnos deben alcanzar
- b) Consulta bibliografía diversa para organizar los contenidos de la manera más adecuada.
- c) Prepara con antelación las actividades que los alumnos van a desarrollar en el período de clase.

### *2) Presenta las ideas a los alumnos de una manera organizada*

- a) Organiza las actividades de aprendizaje de forma que exista una secuencia lógica.
- b) Organiza los trabajos prácticos de forma que estén coordinados con los fundamentos teóricos.
- c) Hace con frecuencia introducciones y resúmenes al principio y al final, respectivamente, de cada lección.
- d) Hace con frecuencia indicaciones para resaltar la importancia de los puntos más interesantes.
- e) Se expresa claramente.

### *3) Tiene y usa conocimientos de psicología del aprendizaje en la enseñanza de la ciencia*

- a) Acomoda la enseñanza de conceptos y destrezas científicas a los estadios que contempla la teoría de Piaget.
- b) Organiza los contenidos de acuerdo con alguna teoría del aprendizaje.
- c) Parte de los intereses de los alumnos para organizar las actividades de enseñanza.

### *4) Enseña a través de métodos activos que hagan pensar al alumno a aprender por sí mismo*

- a) Organiza su enseñanza de modo que la clase magistral ocupa como máximo el 50% del tiempo destinado a la asignatura.
- b) Hace que los alumnos realicen con frecuencia tra-

bajos individuales o en grupo.

c) Establece diálogo frecuentemente en clase con los alumnos para conocer y usar sus ideas acerca del tema que se esté tratando.

d) Proporciona con asiduidad material que requiera una respuesta activa de los alumnos (realizar cálculos, registrar observaciones, sintetizar una exposición, etc.).

e) Facilita que los estudiantes desarrollen hipótesis.

f) Plantea interrogantes y preguntas abiertas.

g) Cuando los alumnos contestan a sus preguntas les solicita con frecuencia explicaciones aclaratorias o que elaboren más la respuesta.

5) *Crea un clima humano entre los alumnos que ayude a aprender*

a) Se preocupa por las dificultades de aprendizaje de los alumnos.

b) Atiende con amabilidad las preguntas y dudas de los alumnos.

c) No ridiculiza al alumno que no sabe.

d) Anima a los estudiantes durante la enseñanza.

6) *Usa recursos y técnicas de enseñanza diversas*

a) Organiza su enseñanza de forma que en el aula se trabaje parte del tiempo en gran grupo, en pequeños grupos, y cada alumno individualmente.

b) Utiliza con frecuencia medios audiovisuales como películas diapositivas o transparencias.

c) Hace que los alumnos trabajen con libros diversos.

d) Utiliza para sus clases los recursos, humanos, naturales y tecnológicos que le ofrece su entorno.

7) *Enseña de manera individualizada*

a) Asigna tareas diferentes a los alumnos en función de sus conocimientos y posibilidades.

b) Organiza y asigna tareas de recuperación específicas para cada alumno.

c) Permite que los alumnos trabajen sobre temas que les interesen personalmente.

8) *Evalúa adecuadamente el progreso de sus alumnos*

a) Usa diversos instrumentos de evaluación (pruebas de respuesta múltiple, entrevistas personales, resolución de problemas, etc.), contruidos para medir un amplio conjunto de capacidades de los alumnos (conocimiento, comprensión, capacidad de análisis, etc.).

b) Usa los resultados de la evaluación para informar a los alumnos de los puntos en que tienen dificultades de aprendizaje.

c) Evalúa el conjunto de capacidades que anteriormente había previsto en los objetivos.

9) *Usa los resultados de la evaluación como información sobre la efectividad de su enseñanza para revisarla y modificarla cuando sea necesario*

a) Revisa los contenidos y métodos de enseñanza de un curso para otro de acuerdo con los resultados de

las evaluaciones.

b) Revisa los contenidos y métodos de enseñanza de un curso para otro de acuerdo con las sugerencias que le hacen directamente los alumnos sobre la dificultad de los temas.

### III Características personales

1) *Tiene estabilidad emocional y confianza en sí mismo*

a) Es capaz de reconocer errores delante de sus alumnos.

b) En general se muestra de buen humor delante de sus alumnos.

c) Reconoce su desconocimiento de ciertos temas.

d) Ante las mismas situaciones o problemas responde de la misma manera.

2) *Tiene sentido del humor*

a) Hace en ocasiones comentarios divertidos sobre los temas que está enseñando.

b) Acepta de buen grado las críticas de sus alumnos.

3) *Muestra entusiasmo por su materia y por la enseñanza*

a) Expone los temas en clase con un tono de voz que da impresión de que le interesa y disfruta con la enseñanza de la ciencia.

b) Está con frecuencia disponible para ayudar a sus alumnos, fuera de clase, en temas de interés para ellos.

c) Anima a sus alumnos a interesarse por temas científicos.

4) *Se relaciona cordialmente con padres y alumnos*

a) Recibe de buena gana la visita de los padres para tratar de sus alumnos.

b) No se muestra autoritario con sus alumnos.

c) Suele charlar fuera del aula con sus alumnos de temas extraacadémicos.

5) *Es autocrítico reconoce sus limitaciones como profesor y se evalúa a sí mismo*

a) Está abierto a las aportaciones que le puedan hacer en cursos o seminarios para modificar sus métodos de enseñanza.

b) Piensa que muchas de las deficiencias en el aprendizaje de sus alumnos son debidas a que sus métodos de enseñanza no son adecuados.

c) Reflexiona al término de cada curso sobre los errores cometidos en su actividad de enseñanza.

d) Expone a sus colegas los resultados de su autoevaluación y solicita su ayuda.

### IV Características profesionales

1) *Coopera con otros profesores*

a) Pone a disposición de sus colegas sus materiales y conocimientos.

- b) Se reúne frecuentemente con los profesores de su seminario para organizar la enseñanza de su asignatura.
- c) Se reúne con los profesores de otros seminarios para relacionar la enseñanza de su asignatura con otras.

2) *Se perfecciona científica y pedagógicamente*

- a) Lee revistas científicas como «Investigación y Ciencia» u otras más especializadas.
- b) Asiste a cursos sobre temas científicos.
- c) Lee revistas educativas.
- d) Asiste a cursos sobre temas pedagógicos.
- e) Trabaja en actividades de renovación pedagógica.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BORICH, G.D., 1980, A Needs Assessment Model for Conducting Follow-Up Studies. *Journal of Teacher Education*, 31, 3, pp. 39-42.

BORKO, H., SHAVELSON, J., 1983, Speculations on Teacher Education: Recommendations from Research on Teachers' Cognitions. *Journal of Education for Teaching*, 9, 3.

BRINCONES, I., FUENTES, A., GAGO, R., NIEDA, J., OTERO, J., PALACIOS, M.J., 1985, *Recopilación bibliográfica de estudios sobre efectividad del profesorado*. Documento multicopiado, ICE de la U.A.M.

CENTRA, J.A., POTTER, D.A., 1980, School and Teacher Effects: An Interrelational Model. *Review of Education*

*Research*, 50, 2, pp. 273-291.

CHIAPETTA, E.C., COLLETTE, A.T., 1978a, Secondary Science Teacher Skills Identified by Science Supervisors. *Science Education*, 62, 1, pp. 67-71.

CHIAPETTA, E.C., COLLETTE, A.T., 1978b, Secondary Science Teacher Skills Identified by Secondary Teachers. *Science Education*, 62, 1, pp. 73-78.

DOYLE, W., 1978, Paradigms for Research on Teacher Effectiveness. En *Review of Research in Education*, L.S. Shulman (Ed.), Itaca, III: F.E. Peacock, 1978.

GALTON, M., EGGLESTON, J., 1979, Some characteristics of effective science teaching. *European Journal of Science Education*, 1, pp. 75-86.

- GIMENO, J., 1983, El profesor como investigador en el aula: un paradigma de formación de profesores. *Educación y Sociedad*, 2.
- INSPECCION DEL BACHILLERATO, 1981, *Perfeccionamiento del Profesorado*. Madrid: M.E.C., Dirección Gral. de EE.MM.
- JOHNSON, C., OKEY, J., CAPLE, W., ELLET, C., ADAMS, P., 1978, *Identifying and verifying generic teacher competencies*. Athens, GA., College of Education. M.E.C., sin fecha, *Hacia la Reforma*. Madrid: Dirección Gral. de EE.MM.
- MOORE, K.D., 1978, An Assessment of Secondary School Science Teacher Needs. *Science Education*, 62, 3, pp. 339-348.
- ROSENSHINE, B., FURST, N., 1971, Research on Teaching Performance Criteria, en *Research in Teacher Education. A symposium*. B.O. Smith (Ed.) Englewood. Cliffs. Prentice Hall.
- RUBBA, P. 1981, A survey of Illinois Secondary School Science Teacher Needs. *Science Education*, 65, 3. pp. 271-276.
- SCHWAB, J., 1973, «The Practical 3: Translation into Curriculum». *School Review*, 81, 4, pp. 501-522.
- SEARLES, W.E., NG, R., 1982, A comparison of Teacher and Principal Perception of an Outstanding Biology Teacher. *Journal of Research in Science Teaching*. 19,6, pp. 487-495.