



# Concepciones sobre didáctica de las Ciencias Experimentales y proyección sobre la Formación del Profesorado

■ M. Rodrigo Vega

## Resumen

Este artículo ofrece la valoración que estiman distintos profesores de E.G.B. de cualidades que se creen importantes para la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria; asimismo se presentan sus opiniones sobre la extensión y presencia de las citadas cualidades entre el profesorado de Ciencias de E.G.B.

## Palabras Clave

Formación del Profesorado, Pensamiento del Profesor, Enseñanza de las Ciencias.

## Abstract

This article offers the vision held by some groups of teachers on various qualities taken as important for a Science Teacher of Primary Education, a well as the opinion on to what extend those qualities are found in this type of teachers.

## Keywords

Programes for Teachers, Teacher thinking, Science teaching.

## 1. Introducción

Las investigaciones sobre la práctica educativa junto con las del pensamiento del profesor tienen sólidas razones de ser en orden a la búsqueda de una mayor calidad en la función docente (BROMME, 1988).

De acuerdo con ello en el presente trabajo abordaremos la búsqueda de respuestas al cómo se percibe por diversos grupos de profesores las virtudes y deficiencias del quehacer docente en la enseñanza de las Ciencias. Como consecuencia de todo ello intentaremos acercarnos a algunos criterios que podrían tenerse presentes a la hora de plantearse la formación y el perfeccionamiento del citado profesorado.

## 2. Metodología y Técnicas de Investigación

### 2.1. Estudios sobre el tema

En nuestro Departamento se vienen realizando diversos estudios con profesores de Ciencias y es en base a algunos de los datos más interesantes obtenidos por nosotros en torno a los que desarrollaremos este trabajo de síntesis.

### 2.2. Instrumento de recogida de datos

Nuestros estudios básicamente se han concretado en el análisis de opiniones planteadas a determinadas características que la investigación didáctica en Ciencias ha puesto de manifiesto como de interés para la enseñanza de estas materias. Para ello se ha utilizado un cuestionario piloto que surge de la propuesta de NIEDA y col. de 1988; en él existen 23 variables a estudiar, en cada cual se dan ejemplos clarificadores de la variable (véase RODRIGO y col 1993) y se agrupan todas ellas en cuatro apartados:

- Competencias relacionadas con la materia.
- Competencias relacionadas con las técnicas de enseñanza.
- Características personales del profesor.
- Características profesionales del profesor.

Por un lado se han realizado estudios de valoración de características pidiendo a los profesores contestación en base a una de estas cuatro categorías: NO DESEABLE, INDIFERENTE, IMPORTANTE o ESENCIAL.

En otras ocasiones se han realizado estudios de estimación de posesión de cada característica en base a una de estas cuatro

posibilidades: prácticamente NINGUNO, POCOS, BASTANTES o PRACTICAMENTE TODOS. Este segundo tipo de estudios sólo se ha efectuado con profesores en activo como veremos seguidamente.

Asimismo se han realizado un tercer tipo de análisis sobre concepciones de Educación para la Salud en futuros profesores (RODRIGO, 1995).

### 2.3. Principales muestras estudiadas

#### A. Profesores en ejercicio

**Profesores M1:** Profesores de Ciencias del Ciclo Superior de E.G.B. de medio centenar de Centros de Madrid y provincia. De ellos se recogieron al final 98 encuestas (véase RODRIGO y Col, 1993).

**Profesores M2:** Profesores de Ciencias del Ciclo Superior de E.G.B. que culminaron en 1990 un «Curso de Actualización Científica y Didáctica» promovido por el M.E.C. y de duración de 1 año (150 horas). En concreto se recogieron encuestas a 22 profesores en Avila y 18 profesores en Zaragoza, (véase RODRIGO y col, 1993).

En ambos casos se efectuaron estudios de valoración y de estimación de posesión de características relacionadas con la Ens. De las Ciencias.

**B. Profesores en Formación inicial**, en los que se realizaron estudios de valoración de las citadas características.

Se analizó el pensamiento de 212 alumnos de las especialidades de Ciencias (tanto de 1º curso como de 3º curso) de las Escuelas Universitarias de Magisterio María Díez Jiménez y Pablo Montesino de la Universidad Complutense (véase RODRIGO y col, 1992).

Ultimamente con Profesores en Formación Inicial (N= 318) se han realizado estudios sobre concepciones en Educación para la Salud (RODRIGO, 1995).

### 2.4. Análisis de datos

Se efectuaron con paquetes estadísticos como el BMDP.

## 3. Presentación de resultados

### 3.1. Estudios con profesores en Ejercicio

Los estudios de valoración de importancia de las 23 variables efectuadas con profesores M1 y M2 quedan recogidos en la Tabla I ( Ver pág. 4) y los de estimación de posesión en la Tabla II (Ver pág. 5).

### 3.2. Estudios con futuros profesores

Con ellos se han efectuado estudios de valoración de las distintas competencias (véase RODRIGO y col, 1992) y los principales datos quedan recogidos en la Tabla III (Ver pág. 5).

En la Tabla IV (Ver pág. 6) se resumen las coincidencias que se presentan entre las valoraciones de importancia efectuadas por los profesores en activo y por los futuros profesores a las distintas características estudiadas sobre Enseñanza de las Ciencias.

Otros datos como algunas **concepciones sobre la inclusión** de la **Educación para la Salud** en la Formación Inicial quedan recogidos en el nº 24 de la Rev. Int. de Form. del Profesorado (Véase RODRIGO, 1995).

## 4. Discusión

### 4.1. Importancia de comportamientos y características

Destacaríamos que la gran mayoría de profesores estudiados (tanto en servicio como los futuros profesores) dan una altísima valoración a todas las cualidades. Esto está en la línea con lo observado en estudios semejantes efectuadas con profesores de Ciencias de Bachillerato (NIEDA y col, 1988) y con alumnos de Ciencias de Bachillerato (CARRASCOSA y col, 1991). Sin duda, el haber escogido características que en la investigación en Enseñanza de las Ciencias se presentan como importantes puede haber determinado este hecho. Asimismo, y en la línea de lo propuesto por NIEDA (1988) tomamos las respuestas en el apartado «ESENCIAL» como el criterio que podría definir una clara valoración de importancia.

Teniendo en cuenta las coincidencias de todos los entrevistados la característica mejor valorada fue la nº 12 (Crear un clima humano...) recibiendo porcentajes superiores al 60% de respuesta esencial. Autores como ANDERSEN (1982), YAGER Y PENICK (1984) citan el clima afectivo entre profesores y alumnos como clave en el proceso educativo. En estudios realizados con profesores e inspectores de Enseñanza Secundaria en España por NIEDA y col (1988) y en U.S.A. por CHIAPETTA Y COLLETTE (1978) esa cualidad no aparece como la más valorada y sí la nº 6 (Enseñar los métodos de la Ciencia) que fue en nuestros estudios la más valorada por los «profesores en servicio» y no así por los «futuros profesores».

Con respecto a cualidades que aparecen muy valoradas por los profesores en activo destacaría también la nº8 (Planificar la enseñanza) que en estudios similares sobre el pensamiento del profesor de Ciencias (NIEDA Y COL, 1988; CHIAPETTE Y COLLETTE, 1978) quedó manifestada como de máxima importancia. Por contra, de las cualidades que valoran en grado alto los futuros profesores, y no los profesores en activo, destaca la nº 9 (Presentar las ideas de una manera organizada); así aparece también como una cualidad de primer orden en estudios efectuados con alumnos de bachillerato (CARRASCOSA Y COL, 1991) y no se percibe como tal en otros estudios de pensamiento con profesores en ejercicio como los de NIEDA (1988).

Otro dato a destacar haría referencia a las cualidades menos valoradas encontrándonos con la nº 5 (Enseñar la Historia y la Filosofía de la Ciencia) junto con la nº 14 (Enseñar de una manera individualizada). Este dato es preocupante por doble motivo. En primer lugar por ser consideradas como dos variables de innovación importantes en el campo de la educación. En segundo lugar porque este no es un dato aislado, sino que se repite en estudios semejantes con alumnos de Ciencias de Bachillerato (CARRASCOSA y col, 1991) y con profesores de Ciencias e inspectores de Bachillerato (NIEDA y col, 1988). Incluso la cualidad nº 14 parece ser que tendería a infravalorarse con la evolución progresiva del pensamiento pedagógico del profesor maduro (BARQUÍN, 1991).

## 4.2. Manifestación de las competencias y características y posibles implicaciones en la formación del profesorado

Aquí, nos centraremos básicamente en los datos obtenidos con los «profesores en activo».

Así, si tomamos como referencia la alta valoración que los profesores en activo dan a las competencias nº 12 (Crear un clima...) y la nº 8 (Planificar la Enseñanza) unida a la alta estimación de presencia entre el profesorado (más del 75% del profesorado en activo estudiado creen que una gran mayoría las tiene), parecería que al menos en este grupo de competencias poco se debería mejorar en la formación. Estos datos podemos contrastarlos con los ofrecidos por inspectores de bachillerato en el estudio de NIEDA Y COL (1988); así existe coincidencia en cuanto a la competencia nº 12, pero no en la nº 8 que a pesar de ser catalogada como muy esencial es estimada como muy poco extendida entre el profesorado de Ciencias de Bachillerato. Aquí deberíamos recordar que nuestro trabajo se ha centrado en profesores de E.G.B. y por lo tanto creemos se debería profundizar en este apartado en próximas investigaciones. Al pesar de esta discrepancia el trabajo ofrecido por NIEDA Y COL. (1988) ya avanzaba posibles carencias en la formación del profesorado investigado que también se encuentran en nuestro estudio, y que pasamos a resaltar en las conclusiones.

## 5. Conclusiones

### 5.1. Relativas al análisis de características relacionadas con la enseñanza de las ciencias

**A.** Han sido estimadas como poco corrientes y valoradas como bastantes esenciales los siguientes grupos de competencias:

**a)** Las claramente relacionadas con el Area de Didáctica de las Ciencias como son:

- La 6: Enseñar los métodos de la Ciencia.
- La 7: Preparar y organizar adecuadamente el trabajo de laboratorio.

**b)** U otras claramente relacionadas con las actitudes personales y profesionales como:

- La 21: Ser autocrítico.
- La 22: Cooperar con otros profesores.
- La 23: Perfeccionarse científica y pedagógicamente.

A la luz de esto se podría pensar que deberían tenerse presentes estos dos campos de actuación en la formación y perfeccionamiento de este profesorado.

**B.** Por otra parte, destaca singularmente la importancia, y también el alto grado de posesión entre el profesorado estudiado, de la competencia 12 «Crear un clima humano entre los alumnos que ayude a aprender». Por el contrario destacaría por su poca aparente importancia y asimismo escaso grado de posesión entre el profesorado investigado, de las competencias 5: «Enseñar la Historia y la Filosofía de la Ciencia» y la 14: «Enseñar de manera individualizada», a pesar de la cultura didáctica imperante en este campo, por tanto, aparecerían como necesarias a revisar en la formación estas competencias de innovación.

### 5.2. Relativas a estudios en campos de materias transversales como la educación para la salud

Destacaríamos entre otras la necesidad manifestada por distintos futuros profesores de que se incluya la Eps en los estudios de su Formación Inicial.

## Referencias bibliográficas

ANDERSON, C.S. (1989). The search for School climate: A review of the research. *Review of Educational Research*, 52, 368-420.

BARQUIN, J. (1991). La evolución del pensamiento pedagógico del profesor. *Revista Educación*, 294, 245-274.

BROMME, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 19-29.

CARRASCOSA, J.; FERNANDEZ, I.; OROZCO, A. (1991). La visión de los alumnos sobre lo que el profesorado de Ciencias ha de saber y saber hacer. *Investigación en la Escuela*, 14, 44-61.

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

NIEDA, J; BRINCONES, I.; FUENTES, A.; OTERO, J. y PALACIOS, J.M. (1988). *Identificación de comportamientos y características deseables del profesor de Ciencias Experimentales del Bachillerato*. Madrid: CIDE.

RODRIGO, M.; UNAMUNO, M.; AGRA-CADASO, M<sup>a</sup> J.; GOMEZ, M<sup>a</sup> A.; VIDAL, M<sup>a</sup>. P.; MORCILLO, J.G.; MARTIN, M.; GARCIA-COLLANTES, M<sup>a</sup> A. y SILVAN, E. (1992). La visión de los alumnos de Magisterio sobre las características del profesor de Ciencias de E.G.B.. Ponencia presentada en VII

*Congreso de la Asociación Internacional para la Investigación de la Personalidad del Docente (AIRPE)*. Facultad de Pedagogía: Universidad de Salamanca.

RODRIGO, M.; AGRA, M. J.; GOMEZ, M.A.; MORCILLO, J.G.; UNAMUNO, M. y VIDAL, M.P. (1993). Identificación de competencias y características deseables en el profesorado de Ciencias de E.G.B.. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 255-264.

RODRIGO, M. (1995). Concepciones de los futuros profesores de Primaria sobre la Educación para la Salud. *Rev. Inter. de Form. del Profesorado*, 24, 173-180.

YAGER, E.R. y PENICK, J.E. (1984). What Students say about science teaching and science teachers. *Science Education*, 68(2), 143-152.

**Dirección del autor:** \_\_\_\_\_

**MAXIMILIANO RODRIGO VEGA**

Universidad Complutense de Madrid

Centro de Formación del Profesorado

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

Avda. de Filipinas, 3

28003- Madrid

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

RODRIGO VEGA, M. (1997). Concepciones sobre didáctica de las ciencias experimentales y proyección sobre la formación del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1(0). [Disponible en <http://www.uva.es/aufop/publica/actas/viii/edsecund.htm>].

**ANEXO**

CARACTERÍSTICAS	(%Res ESENC -M1)	(%Res ESENC -M2)	(% IMP+ ESEN -M1)	(% IMP+ ESEN -M2)
1 CONOCER LA DISCIPLINA	33,7	56,3	100	100
2 ENSEÑANZA IMPLICACIONES	31,6	40,6	97,9	100
3 ENSEÑANZA INTERDIS.	35,7	37,5	95,9	96,9
4 RELACIONA LA CIENCIA	48,0	59,4	96,0	96,9
5 ENSEÑA HISTORIA Y Fª de la C	12,2	12,5	82,6	87,5
6 ENSEÑA MÉTODOS	62,2	68,8	97,9	96,9
7 PREPARA Y ORGANIZA	48,0	43,8	99,0	96,9
8 PLANIFICA ENSEÑANZA	48,0	50,0	94,9	93,8
9 PRESENTA LAS IDEAS	54,1	40,6	97,0	100
10 CONOCE Y USA PSICOLOGIA	31,6	40,6	86,7	93,7
11 USA MÉTODOS ACTIVOS	48,0	37,5	94,9	100
12 CREA UN CLIMA HUMANO	66,3	56,3	97,9	100
13 USA RECURSOS	24,5	37,5	93,9	81,3
14 ENSEÑA DE M. INDIV.	16,3	25,0	79,6	71,9
15 EVALÚA ADECUADAMENTE	32,7	50,0	94,9	93,8
16 USA LOS RESULTADOS	35,7	40,6	90,8	90,6
17 TIENE ESTABILIDAD	31,6	53,1	94,9	93,7
18 TIENE SENTIDO DEL HUMOR	14,3	28,1	76,5	75,0
19 MUESTRA ENTUSIASMO	38,8	46,9	93,9	96,9
20 SE RELACIONA CORD.	18,4	25,0	85,7	75,0
21 ES AUTOCRÍTICO	39,8	40,6	96,9	96,9
22 COOPERA CON OTROS	31,6	40,6	90,8	93,7
23 SE PERFECCIONA	25,5	43,7	93,9	100

**TABLA I.** Porcentajes de encuestados que consideran las distintas competencias profesionales como «esenciales» o como conjuntamente «importantes o esenciales» tanto para la población M1 o normal (n = 98) y la M2 o específicamente formada durante un año (n = 32).

CARACTERISTICAS	(%Resp. BAST+PTD -M1)	(%Resp. BAST+PTD -M2)
1 CONOCER LA DISCIPLINA	50,0%	46,9%
2 ENSEÑANZA IMPLICACIONES	58,2%	56,3%
3 ENSEÑANZA INTERDIS.	39,8%	43,8%
4 RELACIONA LA CIENCIA	49,0%	59,4%
5 ENSEÑA HISTORIA Y FILOSOFIA DE	42,9%	21,9%
6 ENSEÑA MÉTODOS	49,9%	40,6%
7 PREPARA Y ORGANIZA	30,6%	31,3%
8 PLANIFICA ENSEÑANZA	72,4%	78,1%
9 PRESENTA LAS IDEAS	68,4%	62,5%
10 CONOCE Y USA PSICOLOGIA	27,6%	28,1%
11 USA MÉTODOS ACTIVOS	54,1%	40,6%
12 CREA UN CLIMA HUMANO	78,6%	84,4%
13 USA RECURSOS	44,9%	43,8%
14 ENSEÑA DE M. INDIV.	22,4%	31,3%
15 EVALÚA ADECUADAMENTE	63,3%	46,9%
16 USA LOS RESULTADOS	43,9%	31,13%
17 TIENE ESTABILIDAD	48,0%	56,3%
18 TIENE SENTIDO DEL HUMOR	52,0%	46,9%
19 MUESTRA ENTUSIASMO	50,0%	78,1%
20 SE RELACIONA CORD.	63,3%	62,5%
21 ES AUTOCRITICO	44,94	25,0%
22 COOPERA CON OTROS	31,6%	28,1%
23 SE PERFECCIONA	23,5%	37,5%

**TABLA II.** Porcentajes de encuestados que consideran presentes las distintas competencias en «bastantes» o en «prácticamente todos» los profesionales normales (n = 98) y M2 = Datos de profesores específicamente formados durante un año (n = 32).

CARACTERISTICAS	Datos (%Resp. Esencial Esc. A+B)
1 CONOCER LA DISCIPLINA	50,0%
2 ENSEÑANZA IMPLICACIONES	34,0%
3 ENSEÑANZA INTERDIS.	30,2%
4 RELACIONA LA CIENCIA	53,8%
5 ENSEÑA HISTORIA Y FILOSOFIA DE	6,1%
6 ENSEÑA MÉTODOS	39,6%
7 PREPARA Y ORGANIZA	47,6%
8 PLANIFICA ENSEÑANZA	38,7%
9 PRESENTA LAS IDEAS	63,7%
10 CONOCE Y USA PSICOLOGIA	24,5%
11 USA MÉTODOS ACTIVOS	42,5%
12 CREA UN CLIMA HUMANO	70,3%
13 USA RECURSOS	39,2%
14 ENSEÑA DE M. INDIV.	16,5%
15 EVALÚA ADECUADAMENTE	42,5%
16 USA LOS RESULTADOS	29,2%
17 TIENE ESTABILIDAD	58,0%
18 TIENE SENTIDO DEL HUMOR	27,8%
19 MUESTRA ENTUSIASMO	53,8%
20 SE RELACIONA CORD.	31,6%
21 ES AUTOCRITICO	51,9%
22 COOPERA CON OTROS	39,6%
23 SE PERFECCIONA	47,2%

**TABLA III.** Tantos por ciento referidos a la valoración máxima (entre No Deseable; INDIFERENTE; IMPORTANTE y ESENCIAL) obtenidos por cada competencia en el conjunto de toda la población estudiada (Escuelas A + B, n = 212 alumnos).

Cualidad <u>ESENCIAL</u> para más del 50% de encuestados	% Respuesta Esencial Prof. en Activo	% Respuesta Esencial Futuros Prof.
12. Crear un clima humano entre los alumnos que ayude a aprender	61,3%	70,3%
4. Enseñar las Ciencias como algo cercano.	53,7%	53,8%

  

Cualidad <u>ESENCIAL</u> para menos del 25% de encuestados	% Respuesta Esencial Prof. en Activo	% Respuesta Esencial Futuros Prof.
14. Enseñar de manera individualizada.	20,65%	16,5%
5. Enseñar la Historia y la Filosofía de la Ciencia	12,35%	6,1%

**TABLA IV:** Principales coincidencias observadas en los porcentajes de contestación ESENCIAL efectuados por los profesores en servicio (n = 138) y por los futuros profesores (n = 212).