

# LA FORMACION CIENTIFICA DE LOS MAESTROS: SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS

JOSE A. GALLEGOS DIAZ

## RESUMEN

La opinión de los Profesores de las Asignaturas de Ciencias en las EE.UU. de Magisterio de la Universidad de Granada es unánime: los alumnos tropiezan con dificultades más o menos insuperables para seguir los programas de estas Asignaturas en este nivel. Este estudio analiza las causas que puedan derivar de los estudios realizados previamente por los alumnos (en COU especialmente) y se aventuran reflexiones sobre las que pueden sobrevenir, tanto con la implantación de la reforma de las Enseñanzas Medias, como de los propios planes de formación de Maestros en un futuro inmediato.

## ABSTRACT

In view of the difficulties encountered for a proper understanding of the programs of Biology, Geology, Fisic and Quimic in the Teaching Schools, the reasons that could arise from the previous high school education of the students (specially COU) are analysed. New foreseeable limitatiomn due to both the introduction of the reform of the Secondary Education, as well as to the specific training plans of the School Teachers are suggested and discussed.

## PALABRAS CLAVE

Formación Profesores, Formación Científica, Reforma del Sistema Educativo.

## KEYWORDS

Training of Preservice Teachers, Scientific Training, Reform of the School System.

## 1. INTRODUCCION

El análisis de resultados y la reflexión sobre las dificultades de desarrollo (con su correspondiente problemática y las anomalías de la enseñanza-aprendizaje significativo) de los programas de las Asignaturas tradicionalmente consideradas científicas (Biología, Física, Geología, Química), en los curricula de formación de Profesores de EGB (Magisterio) parece claramente insatisfactorio, al menos en la Universidad de Granada, según datos cualitativos acumulados durante varios cursos en sus diferentes Escuelas.

Por ello, ha parecido necesario hacer un estudio cuantitativo (que se centra en la Escuela de Granada), para tratar de concretar hasta qué punto la formación previa podría explicar esa situación a pesar de que el nivel de los programas es el de COU, o inferior incluso en algunos temas. Efectivamente, como ya se deducía de las manifestaciones de los alumnos para justificar sus dificultades de aprendizaje, parece claro que los Planes de

Estudios actuales en Bachillerato dejan lagunas importantes en la formación científica de los que los cursan.

Si ese punto de vista se confirma ("*que el desconocimiento previo de la materia, sobre todo en Biología y Geología, dificulta seriamente e incluso impide adquirir unos conocimientos de nivel universitario*"), resulta totalmente necesario hacer un análisis prospectivo de lo que puede deparar el futuro, después de la Reforma de las Enseñanzas Medias que ha quedado confirmada, y de los Planes de Formación de Maestros de Enseñanza Primaria, que están también definidos ya en sus líneas fundamentales o troncales.

Ambos aspectos son los que se analizan a continuación. Si la situación que aquí se refleja puede ser extrapolada a otras Universidades, las conclusiones a que se llega también podrán ser aplicadas a ellas.

## 2. LA SITUACION ACTUAL

En el momento presente (con el Plan Provisional de 1971), para cursar los estudios de Magisterio no es necesario provenir de ninguna especialidad concreta ni haber aprobado, siquiera, la Prueba de Selectividad para el Ingreso en la Universidad.

Es lógico suponer, y así se confirma plenamente en la realidad (entre los alumnos sondeados durante tres años, sólo se han detectado dos excepciones), que los alumnos que escogen la Especialidad de Ciencias son los que ya la cursaron en Bachillerato y COU, por lo que se puede esperar que hayan acumulado los conocimientos de esas materias que se impartieron en aquellos cursos. No obstante, las Asignaturas de Ciencias eran optativas antes y lo siguen siendo en varias de las alternativas actualmente existentes en COU; cabe, por lo tanto, la posibilidad de que los alumnos que ahora se ven obligados a estudiar las asignaturas de Biología, Física, Geología y Química (obligatorias en el curriculum de esta Universidad), no las hayan estudiado antes, al menos en COU; teóricamente, cabe incluso la posibilidad de que no las hayan cursado más que en Primero y Segundo de Bachillerato, donde son obligatorias las Ciencias Naturales y la Física-Química, respectivamente.

Por ello, recabé de los organismos pertinentes, por un lado, los datos correspondientes a los alumnos que se habían presentado a Selectividad hasta donde hubiera archivos fácilmente asequibles (desde el momento en que se han sistematizado en Bases de Datos); por otro, de los alumnos que cursan las asignaturas optativas de Biología, Física, Geología y Química en COU, y las de Física-Química y Ciencias Naturales en Tercero de Bachillerato (optativas), en los diferentes Institutos de la provincia. Los primeros se han podido obtener para los Cursos académicos 1989-90 y 1990-91. Los segundos no ha sido posible reunirlos por los problemas informáticos que han impedido un acceso fiable a los archivos. De los archivos existentes en la propia E.U. de Magisterio y de los acumulados en mis sondeos a los alumnos de 3º de la Especialidad de Ciencias, se han sacado los demás.

Como los alumnos sondeados en Magisterio (todos del curso 3º), cursaron COU hace, al menos, tres años, cabe la posibilidad de que las proporciones referentes a ellos no sean comparables con los actuales. No obstante, parece que las variaciones, tanto por Asignaturas particulares, como por Opciones en su conjunto (A-B), no son significativas; los datos obtenidos de los alumnos de COU de los dos últimos cursos son extrapolables para otros 3 cursos anteriores más con un error menor, probablemente, al 5%.

En las tablas se hace constar el número total de alumnos y el porcentaje que representan los que han cursado las Asignaturas que aquí nos interesan; de todas formas, para este primer análisis, lo que realmente resulta significativo es tener en cuenta los alumnos que han cursado las Opciones A y B, que son aquellas en las que se pueden elegir las asignaturas contempladas aquí. Aparecen en las tablas bajo las siglas "Alu A-B" y "% A-B".

Con estos datos, ya resulta sorprendente que sólo la mitad, aproximadamente, ha cursado la Biología, y sólo algo más de la cuarta parte, Geología (Tablas 1-2-3).

En Magisterio, los porcentajes de alumnos que han estudiado estas Asignaturas son claramente más elevados (aunque en el curso 1991-92 la tendencia parece disminuir) salvo en lo que se refiere a Geología y a Química. Aunque el recuento se ha realizado con los alumnos de 3º (que cursan Geología en esta Escuela), no parece que las diferencias de valores puedan deberse a la selección que se haya llevado a cabo en las Asignaturas de Química (1º), Física y Biología (2º); parece obligado pensar que esos incrementos en Física y Biología fundamentalmente se deben a que los alumnos que cursaron las especialidades de Ciencias en COU y no superaron las Pruebas de Selectividad, lo que les ha impedido entrar en la Facultad de Ciencias (en el caso de la Universidad de Granada, no hay otra razón, puesto que no hay "numerus clausus" en ninguna de esas especialidades), han acabado alimentando el alumnado de Magisterio. Si las Pruebas de Selectividad son eficaces para lo que se pretende, el acumular un porcentaje elevado de alumnos que no las superan podría suponer un descenso significativo del nivel de los cursos en Magisterio. Con objeto de comprobar si esta posibilidad se ha dado realmente, se han reunido datos estadísticos de este tipo para los alumnos actualmente en la Escuela (Tablas 9-10-11), cuyos resultados confirman plenamente esa hipótesis.

En cualquier caso llama poderosamente la atención el hecho de que la Geología sólo la cursaron en COU la cuarta parte de los alumnos. Esa realidad implica que para las 3/4 partes del curso, que se ven obligados a estudiarla ahora, es una Asignatura poco conocida. Quizá eso pueda explicar que los alumnos de Magisterio encuentren dificultades para seguir el desarrollo del programa, aun cuando el nivel establecido sea equivalente al de COU. Además, puede incidir el factor añadido, de que si el aprendizaje no fue significativo y si bastante (o totalmente) memorístico, los años transcurridos desde 3º o 1º de Bachillerato (4, 6 o más según los casos), lo hacen aún más nuevo y difícil.

Algo similar se puede afirmar para la Biología y la Química, aunque debería tener menos trascendencia, ya que el porcentaje de alumnos que las estudiaron es mayor y que el tiempo transcurrido también lo es (la Química se cursa en 1º en el Plan de Estudios de esta Universidad y la Biología en 2º).

Esta situación explicaría que resulte necesario, en la práctica, desarrollar programas muy básicos de estas Asignaturas, para partir de la realidad con que nos enfrentamos y asegurar una mínima formación científica de los futuros Maestros, que tendrán que impartir esas enseñanzas.

Pero también obliga a mantener esas disciplinas en el currículum de Magisterio, si queremos garantizar que los futuros Maestros tengan la formación mínima necesaria para desarrollar, con solvencia, los programas de la EGB (hasta los 14 años) que tienen encomendados en los actuales planes de estudios.

Si cambia el diseño curricular de la Educación Primaria, podrán perder fuerza estas conclusiones , y esto es lo que se pretenden analizar a continuación, en la segunda parte de este estudio.

**Tabla 1. Alumnos matriculados en "Selectividad": 1989-90**

<i>Asignatura</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Alu A-B</i>	<i>% A-B</i>	<i>Total</i>	<i>% Total</i>
Biología	2 539		60.9		37.5
Geología	1 113	4 166	26.7	6 774	16.4
Física	3 607		86.6		53.2
Química	3 419		82.1		50.5

**Tabla 2. Alumnos matriculados en "Selectividad": 1990-91**

<i>Asignatura</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Alu A-B</i>	<i>% A-B</i>	<i>Total</i>	<i>% Total</i>
Biología	2 471		58.0		35.8
Geología	1 251	4 261	29.4	6 894	18.1
Física	3 573		83.9		51.8
Química	3 559		83.5		51.6

**Tabla 3. Valores medios de COU para el Bienio 89-91**

<i>Asignatura</i>	<i>% A-B</i>	<i>% Total</i>
Biología	59.5	36.4
Geología	28.1	17.2
Física	85.2	52.2
Química	82.2	50.7

**Tabla 4. Asignaturas científicas cursadas en COU por los alumnos de 3º Magisterio del Curso 1989-90**

<i>Asignatura</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Biología	89		76.1
Geología	27	117	23.1
Física	114		97.4
Química	82		70.1

**Tabla 5.** *Asignaturas científicas cursadas en COU por los alumnos de 3º Magisterio del Curso 1990-91*

<i>Asignatura</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Biología	59		72.8
Geología	21	81	25.9
Física	79		97.5
Química	53		65.4

**Tabla 6.** *Asignaturas científicas cursadas en COU por los alumnos de 3º Magisterio del Curso 1991-92*

<i>Asignatura</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Biología	29		34.1
Geología	16	85	18.8
Física	75		88.2
Química	39		45.9

**Tabla 7.** *Valores medios de 3º Magisterio para el Bienio 89-91*

<i>Asignatura</i>	<i>%</i>
Biología	74.7
Geología	24.2
Física	97.5
Química	68.2

**Tabla 8.** *Valores medios de 3º Magisterio para el Trienio 89-92*

<i>Asignatura</i>	<i>%</i>
Biología	62.5
Geología	22.6
Física	94.7
Química	61.5

**Tabla 9.** *La "Selectividad" de los alumnos de 3º Magisterio: 1991-92*

<i>Situación</i>	<i>Escuela</i>	<i>% Total</i>	<i>Cienc.</i>	<i>% Cienc.</i>
No se sabe	---	---	61	50,4
Aprobados	203	61,33	33	27,3
Suspensos	128	38,67	27	22,3

**Tabla 10.** *La "Selectividad" de los alumnos de 2º Magisterio: 1991-92*

<i>Situación</i>	<i>Escuela</i>	<i>% Total</i>	<i>Cienc.</i>	<i>% Cienc.</i>
No se sabe	—		64	47,4
Aprobados	245	74,02	42	31,1
Suspensos	86	25,98	29	21,5

**Tabla 11.** *La "Selectividad" de los alumnos de 1º Magisterio: 1991-92*

<i>Situación</i>	<i>Escuela</i>	<i>% Total</i>	<i>Cienc.</i>	<i>% Cienc.</i>
No se sabe	—	—	—	—
Aprobados	456	65,90	39	67,24
Suspensos	236	34,10	19	32,76

### 3. PERSPECTIVAS FUTURAS

Ya han sido publicadas casi todas las instrucciones ministeriales para la organización de las nuevas enseñanzas no universitarias (Real Decreto 1006/1991 sobre Enseñanzas mínimas para la Educación Primaria; Real Decreto 1007/1991 sobre Enseñanzas mínimas para la Educación Secundaria Obligatoria; BOE 26/6/1991; Ordenes sobre Estructura y Asignaturas del Bachillerato, BOE 13/9/91 y BOE 2/12/91; Orden de 24/10/91 sobre ingreso en los Centros universitarios, BOE 24/10/91 sobre ingreso en los Centros universitarios, BOE 29/10/91) y los Diseños Curriculares en experimentación y los Programas propuestos para la aplicación definitiva de la Reforma de las Enseñanzas Medias, así como las disposiciones definitivas sobre el nuevo Plan de Estudios de Magisterio (Decreto 1440/91, BOE 1/10/91); sólo falta la organización concreta de los Planes de Estudio, distribuyendo las Asignaturas en los diferentes cursos.

Es posible, por lo tanto, elaborar esquemas como los de los cuadros 1 y 2, para conseguir una visión de conjunto de la formación que adquirirá el futuro (ya inminente) alumno de Enseñanza Primaria y Media; es inducible, en consecuencia, el bagaje de conocimientos con que se puede esperar que éste llegue a la Universidad, en los aspectos científicos, a los que aquí estamos dedicando nuestra atención.

Así pues, independientemente de los contenidos que puedan quedar fijados, definitivamente, para esas Asignaturas (claramente más reducidos a juzgar por los Programas mínimos, Anexo 1), ocurrirá, con toda normalidad, que un alumno que quiera ser Maestro, si ha estudiado el Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza, llegará a la Universidad habiendo cursando unas Asignaturas semejantes a las actuales de Bachillerato y con una situación estadística respecto de ellas (según haya elegido unas u otras entre las optativas), similar a la que se encuentra actualmente entre los alumnos de la Especialidad de Ciencias (como hemos visto en la primera parte de este estudio); pero, en cualquier caso, con un curso menos (equivalente al actual COU) en cuanto a las Asignaturas de Ciencias se refiere.

Si ha estudiado el Bachillerato Tecnológico, su preparación en el ámbito de la Física será equivalente al de 3º de Bachillerato actual (porque habrá cursado una Mecánica y una Física) pero en el resto del campo científico habrá quedado reducida a la equivalente a la actual de 1º de Bachillerato.

Pero si ha optado por cualquiera de las otras alternativas que se le ofrecen (y que no le limitan ni condicionan sus posibilidades para hacer después Magisterio) se encontrará con que sólo ha cursado las Asignaturas pertenecientes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria, equivalentes a las de 1º de Bachillerato actual, puesto que en ninguna de ellas se incluyen Asignaturas de Ciencias de ningún tipo. Eso quiere decir que los porcentajes a considerar para hacerse una idea aproximada de la formación científica del conjunto de los aspirantes a Maestro de Enseñanza Primaria, serán los que actualmente corresponden a la totalidad de la Escuela, ostensiblemente más bajos que los actuales de la Especialidad de Ciencias (Tablas 1, 2 3 columna % Total).

Por su parte, en los Planes de Estudio de Magisterio, las enseñanzas científicas troncales quedan reducidas, en la Especialidad de Educación Primaria, que es la que más tiempo les dedica, a una Asignatura de *Ciencias Naturales y su Didáctica* con 8 créditos. En las demás especialidades, sólo un *Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural y su Didáctica* con 6 Créditos, compartidos con el Departamento de Ciencias Sociales.

#### 4. CONCLUSIONES

En esas condiciones, no parece posible, en modo alguno, que se pueda asegurar, ni siquiera en un esquema teórico de gabinete elaborador de Planes de Estudios, un mínimo de conocimientos suficientemente sólidos y bien adquiridos como para poder conducir después un proceso de enseñanza-aprendizaje satisfactorio sobre el campo científico, aunque sea "sólo" a niños de 6-12 años. La mayoría de los maestros que tendrán que hacerlo, sólo superan a sus alumnos en los conocimientos y formación que han acumulado en la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Tampoco parece no sólo conveniente, sino ni siquiera posible, olvidar que los estudios psicológicos no se cansan de insistir en la extraordinaria trascendencia de esas edades para toda la formación futura e incluso para el desarrollo de las capacidades del individuo.

Por todo ello me parece obligado cambiar el ámbito de la insistencia. Desde hace bastantes años he repetido, incansablemente, la necesidad de que los Profesores cuidáramos los aspectos psicológicos y pedagógicos, como condición ineludible para poder realizar nuestra tarea, no sólo eficaz, sino incluso adecuadamente, como algunos autores han enfatizado también más elocuentemente después (Jimeno y Gómez, 1982; Ruiz-Berrio, 1984; Benejam, 1986; Puelles, 1986; Jimeno, 1988, por ejemplo).

Pero justo desde los 80, me parece evidente que el énfasis no hay que ponerlo en ese aspecto, que ya ha sido asumido, sino justo en el contrario. Porque, por haberse deslizado las tendencias excesivamente, en mi opinión, hacia la vertiente psico-pedagógica, estamos corriendo el grave peligro de conseguir (¿es tiempo aún de evitarlo?) que los Profesores de nivel Primario (¿llegará a afectar también a los de Secundaria?) sepan maravillosamente bien

cómo hay que presentar y explicar a los alumnos, algo que no saben prácticamente ni lo que es.

**Cuadro 1. Esquema comparativo de Enseñanzas**

ACTUAL	FUTURO
EGB 1º-2º Ciclos (1º a 5º)	(1º a 6º) Enseñanza Primaria (6 - 12 años)
EGB Ciclo Sup. - 6º - 7º - 8º	1º 2º Enseñanza 3º Enseñanza Obligatoria 4º (12 - 16 años)
Bachillerato - 1º - 2º	1º Bachillerato 2º (16-18 años)
- 3º	
COU	
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD

**Cuadro 2. Las Asignaturas científicas en el Curriculum futuro**

**Enseñ. Primaria**

*Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural (1)*

**Enseñ. Secund. Oblig.**

*Ciencias de la Naturaleza(2)*

*(Opcional: "Dinámica en la Naturaleza")(2)*

**Bachillerato:**

Artes	Humanidades	CC Naturaleza	Tecnológico
---	-----	Físi-Quím ¿1º?(3)	Fís-Quím ¿1º?
---	-----	Biol-Geolog ¿2º?(3)	Física ¿2º?
---	-----	** Biología	Mecánica ¿2º?
		** CC. Tierra (4)	
		** Física	
		** Química	

(1) Equivalentes, en principio, a la "Naturaleza-Sociedad" de EGB actual.

(2) " " " a "Naturaleza" de EGB Ciclo superior actual.

(3) " " " a CC. Nat. y Fis-Quim. de 1º-2º de Bachillerato actual.

(4) " " " a C. Nat., Fís., Química de 3º Bach. actual.

[\*\* Son Asignaturas Optativas, a elegir 2 de las 4 en Curso 2º]

En este diseño se pierden las Asignaturas equivalentes al actual COU.

**Anexo 1. Cuestionarios de las Enseñanzas Científicas****A) Enseñanza Primaria: Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural**

1. El cuerpo humano y la salud
2. El paisaje
3. El medio físico
4. Los seres vivos
5. Los materiales y sus propiedades
6. Población y actividades humanas
7. Máquinas y aparatos
8. Organización social.
9. Medios de comunicaciones y transportes
10. Cambios y paisajes históricos

**B) Enseñanza Secundaria Obligatoria****B-1) Enseñanzas mínimas: Ciencias de la Naturaleza**

1. Diversidad y Unidad estructural de la materia
2. La energía
3. Los cambios químicos
4. La Tierra en el Universo
5. Los materiales terrestres
6. Diversidad y Unidad de los seres vivos
7. Las personas y la salud
8. Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural
9. Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes de cambio
10. Las fuerzas y los movimientos
11. Electricidad y magnetismo

**B-2) Enseñanzas complementarias**

1. Ciclos de materia y energía en los ecosistemas. Autorregulación del ecosistema
2. Los cambios en el relieve y otras manifestaciones debidas a la dinámica interna de la Tierra
3. La Tierra, un planeta en continuo cambio. Los fósiles como indicadores. Algunas explicaciones históricas al problema de los cambios
4. Estudio cualitativo de cualquier movimiento. Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo-uniforme. Cálculo de la aceleración. Principios de Dinámica. Fuerzas de interés en la vida cotidiana
5. Ley de Gravitación Universal: Síntesis newtoniana. El problema de la posición de la Tierra en el Universo: algunas explicaciones históricas
6. Procesos de transferencia de energía de unos sistemas a otros: Trabajo y Calor. Principio de conservación de la energía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BENEJAM, P. (1986): *La formación de maestros*. Barcelona, Laia.
- BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO: 26/6/91; 13/9/91; 1/10/91; 29/10/91; 2/12/91.
- DEBESE, M. y MIALARET, G. (1982): *La formación de los enseñantes*. Barcelona, Oikos-Tau.
- IEPS (1980): *El profesor y su formación*. Documentos IEPS, Madrid.
- JIMENO, J. (1988): "Proyecto de reforma". *Cuadernos Pedagogía*, 161, 47, 51.
- JIMENO, J. (1988): "La reforma de los planes de estudio". *Formación del Profesorado*, 2, 55, 70. (III Seminario Estatal de EE.UU. de Magisterio).
- JIMENO, J. y PEREZ-GOMEZ, A. (1983): *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid, Akal.
- LANDSHEERE, G. de (1977): *La formación de los enseñantes de mañana*. Madrid, Narcea.
- MEC (1989): *Diseño curricular base: Educación Primaria*. Public MEC, Madrid.
- MEC (1989): *Diseño curricular base: Enseñanza Secundaria Obligatoria*. Publ. MEC, Madrid.
- PUELLES, M. de (1986): *Educación e Ideología en la España contemporánea*. Barcelona, Lábor.
- RUIZ-BERRIO, J. (1984): "Formación de Profesorado y reformas educativas en la España contemporánea". *Studia Paedagogica*, 14, 3, 15.
- RDGUEZ-ROJO, M. (1991): La formación de los futuros maestros: Esp. Educación Primaria. *Formación del Profesorado*, 12, 121-130.