

# EVOLUCIÓN DE RESULTADOS DE ALUMNOS DE UN CENTRO DE MAGISTERIO EN TESTS PRECONCEPTUALES DE CIENCIAS

**VÍLCHEZ LÓPEZ, JOSÉ EDUARDO**

Centro de Estudios Superiores “Cardenal Spínola” (adscrito a la Universidad de Sevilla). Fundación San Pablo Andalucía-CEU.

---

**Palabras clave:** Test preconceptos; Formación maestros; Planes de estudio; Magisterio.

## OBJETIVOS

- Estudiar la evolución de conocimientos científicos previos en estudiantes que acceden a la titulación de maestro.
- Comprobar el efecto del cambio de Planes de Estudio en la formación científica de alumnos de Magisterio.

## MARCO TEÓRICO

Investigaciones realizadas en el marco de la futura implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (ANECA, 2003-05; Villa 2003) y recogidas recientemente en el “Libro Blanco de Magisterio” (ANECA, 2005), han analizado la evolución de los estudios universitarios de formación de maestros en los últimos 10 años. Estos estudios afirman que esta diplomatura se ha mantenido como una de las titulaciones universitarias con mayor vigor, existiendo una cierta estabilidad en el alumnado, aún procediendo de distintos sistemas educativos básicos (sustitución de la EGB e implantación de la LOGSE), e incluso a pesar de haber cambiado radicalmente los propios Planes de Estudio de Magisterio (sustituyéndose unas especialidades por otras).

En este momento de reflexión sería interesante preguntarse como ha evolucionado la formación en contenidos básicos de ciencias en los alumnos que acceden a la titulación de maestro, y como podría esto haber afectado a la función social de divulgación de la ciencia que todo maestro ejerce.

Por otra parte, es bien conocido que los tests de preconceptos constituyen una herramienta ampliamente utilizada para averiguar las ideas previas de los alumnos de diversos niveles educativos (De la Fuente et al., 2003), así como de los propios profesionales de la educación (Porlán, 1989).

En esta comunicación se describe un estudio realizado en el Centro de Estudios Superiores “Cardenal Spínola” (adscrito a la Universidad de Sevilla), en el que se han comparado los resultados obtenidos en un test de preconceptos de ciencias por parte de alumnos de Magisterio de distintas especialidades (426 indi-

viduos), tanto en los antiguos Planes de Estudio (anteriores al Real Decreto 1440/1991)\* como en los Planes de Estudio Actuales.

## DESARROLLO

### 1. Procedimiento

Para realizar este estudio se ha aprovechado un test de preconceptos (ver Anexo) que se pasaba a los alumnos del CES “Cardenal Spínola” en algunas asignaturas de ciencias del Plan Antiguo de Magisterio (anterior al Real Decreto 1440/1991). El objetivo original de este test (pasado durante el periodo 1994-98\*) era poner en contacto a los alumnos con contenidos científicos antes de abordar nuevas asignaturas, y reactivar sus conocimientos previos. El cuestionario consta de dos partes. La primera (preguntas 1 a 4) está orientada a valorar la cultura científica (descubrimientos, investigadores, afinidades sobre las ciencias) y la segunda (preguntas 5 a 21) a valorar contenidos (ver Anexo).

Aunque, obviamente, el diseño del test estaba pensado para el mencionado Plan Antiguo, y no para los contenidos actuales, se ha utilizado ya que al disponer de los resultados del periodo 1994-98, ha servido como instrumento comparador general de la cultura científica con que han accedido a los estudios de magisterio, estudiantes de distintos sistemas educativos y con hasta 10 años de diferencia. Para ello, se ha pasado el test a alumnos de los planes de estudio actualmente vigentes (Plan de 1998)\*\* durante el curso 2004/05 (igualmente antes de abordar las asignaturas de ciencias).

Se ha estructurado el total de individuos que han contestado el test según la siguiente agrupación:

*Grupo 1:* Alumnos/as del Plan Antiguo (1971) de la especialidad de ciencias. Periodo 1994-98. (175 individuos).

*Grupo 2:* Alumnos/as del periodo 1994-98 (planes antiguos) en otras especialidades distintas a la de ciencias. (147 individuos).

*Grupo 3:* Alumnos/as de los Planes de Estudio actuales (1998) en el curso 2004/05. (104 individuos).

### 2. Análisis de Resultados

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para los tres grupos anteriores en las 21 cuestiones del test. Los datos son los tantos por ciento (calculados respecto al total de individuos de cada grupo) de respuestas acertadas o que contestan de acuerdo a lo mencionado en la columna “comentario” de la tabla. Asimismo, se incluye finalmente en la última fila la media de aciertos obtenida para cada grupo en las cuestiones 3 a 21.

• El **estudio global** de la tabla deja claro que los mejores resultados se obtienen en el grupo 1. La media de aciertos es significativamente mejor (30,1) que en los otros dos grupos (22,7 y 21,3 respectivamente) (Figura 1). Además, de las 19 cuestiones comparadas el grupo 1 resulta ser el mejor en 15 de ellas (los otros dos grupos en dos cada uno).

Este resultado es coherente con lo esperado ya que el grupo 1 está constituido por alumnos que al haber elegido en su momento la especialidad de ciencias debían tener en principio una formación más sólida y mayor afinidad por las mismas.

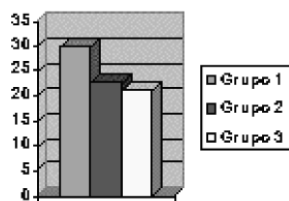
\* Los denominados Planes de Estudio Antiguos (anteriores al R.D. 1440/1991) incluían una Especialidad de Ciencias, que no existe en los Planes Actuales.

\*\* En la Universidad de Sevilla, los actuales Planes de Estudio de Magisterio (R.D. 1440/1991) no se implantaron hasta el curso 1998/99.

**TABLA 1**

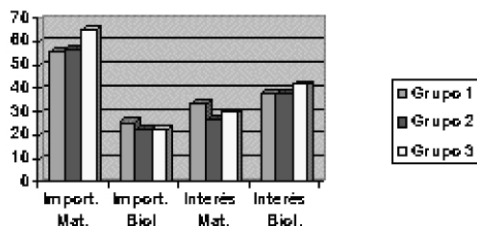
Pregunta		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Número	Comentario			
1	Importancia Matemat.	56	57	65
	Importancia Biología	26	23	23
	Interés personal Matemat.	34	27	30
	Interés personal Biología	38	38	42
2	Divulgación: TV	41	27	37
	Divulgación: revistas	21	11	9
	Divulgación: Libros	18	20	14
	Divulgación: Prensa	11	18	23
3	<sup>3</sup> 5 descubrimientos	17	7	18
4	<sup>3</sup> 10 científicos	22	15	8
5	0 errores / <sup>3</sup> 3 errores	1 / 75	1 / 93	1 / 89
6	0 errores / <sup>3</sup> 3 errores	3 / 65	2 / 74	6 / 49
7	0 errores / <sup>3</sup> 3 errores	14 / 79	9 / 79	2 / 96
8	Correcta (c) / reblande. (b)	10 / 46	2 / 47	0 / 48
9		41	30	34
10		38	46	35
11		50	52	47
12		90	73	73
13		23	14	18
14		20	12	15
15		39	12	17
16		66	44	38
17		14	10	11
18		32	21	27
19		24	17	19
20		44	35	20
21		24	31	17
<b>Media aciertos</b>	Media % aciertos en las respuestas 3 a 21	<b>30,1</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>

Más igualada resulta la comparación entre los grupos 2 y 3. La diferencia entre la media global porcentual, aunque favorable al grupo 2 (22,7 frente a 21,3), es escasa. Por otra parte, de las 19 cuestiones comparadas, 8 son favorables al grupo 2 y 9 al grupo 3. Parece existir pues, cierta equiparación en los resultados de ambos grupos, constituidos por alumnos no especialistas en ciencias aunque procedentes de planes de estudios totalmente diferentes.



**FIGURA 1**

• En cuanto a las afinidades por las distintas ciencias (pregunta 1; Figura 2), a pesar de que los individuos encuestados pertenecen a distintos planes de estudio, tanto en su formación básica como en la Diplomatura de Magisterio, (y de haber transcurrido hasta 10 años entre las respuestas del grupo 3 y la de los otros gru-



**FIGURA 2**

pos), coinciden en señalar a las Matemáticas y la Biología como las ciencias de mayor consideración. En el caso de las primeras, entre el 56% y el 65% opinan que se trata de la ciencia más importante. Más iguales son los resultados en cuanto al interés personal de las ciencias, aunque en este caso la preferencia es por la Biología.

En cuanto a los medios de divulgación científica utilizados, las respuestas están bastante repartidas. Resulta no obstante significativo que en los tres grupos el medio más valorado para la divulgación científica sea la televisión (27-41%).

• Otros comentarios:

Llama la atención los bajos resultados obtenidos en los tres grupos, al intentar nombrar 5 científicos, 10 descubrimientos y en conceptos tan básicos como la conservación de la materia (preguntas 9 y 10) o el de disolución (preguntas 8 y 11).

## CONCLUSIONES

Los resultados globales obtenidos en el test de preconcepciones presentado en el Anexo sobre una serie de conocimientos y afinidades científicas, son bastante similares en alumnos que cursan los estudios de Magisterio actualmente (curso 2004/05; Grupo 3) respecto a los que lo hicieron en los planes de estudio anteriores (periodo 1994-98; Grupo 2). La excepción es el grupo de alumnos que cursó en los planes anteriores la especialidad de ciencias, ya que presentan resultados significativamente mejores (periodo 1994-98; Grupo 1).

Aunque se trata sólo de un ejemplo no necesariamente paradigmático, y sujeto probablemente a condicionantes propios del entorno y el Centro en el que se ha llevado a cabo la investigación, parece corroborar lo apuntado en la introducción de este trabajo sobre cierta continuidad y “estabilidad” en el alumnado que accede a los estudios de Magisterio.

No obstante, hay que tener en cuenta un hecho fundamental. En el marco educativo en el que estaban insertos los Planes de Estudio anteriores, la principal responsabilidad sobre la enseñanza de contenidos de ciencias en niveles básicos (antigua E.G.B.) no recaía en los alumnos futuros profesores que en este estudio hemos incluido en el grupo 2, sino en los del grupo 1 (especialidad de ciencias). En cambio, actualmente, esta responsabilidad sí es ejercida en su correspondiente ámbito educativo por los alumnos futuros profesores que hemos incluido en el grupo 3.

Si tenemos en cuenta además, que los alumnos del grupo 3 no sólo parten de peores condiciones en su formación científica respecto a los del grupo 1 (como muestra este estudio), sino que los planes de magisterio actuales difícilmente pueden compensar esta deficiencia, la situación no es de equilibrio sino de claro retroceso.

Finalmente, esta comunicación quisiera concluir con la esperanza de que los próximos Planes de Estudio de Magisterio que se deriven de la implantación del Espacio Europeo de Estudios Superiores mejoren esta situación y potencien la formación científica de los futuros profesores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANECA (2003). *Programa de convergencia europea. El crédito europeo*. Madrid: ANECA.

<[http://www.aneca.es/modal\\_eval/convergencia\\_bolonia.html](http://www.aneca.es/modal_eval/convergencia_bolonia.html)>

ANECA (2005). *Libro blanco del título de grado en Magisterio (I y II)*.

<[http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/libroblanco\\_magisterio1\\_v5.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_magisterio1_v5.pdf)>

DE LA FUENTE A. M. et. al. (2003). Estructura Atómica: Análisis y estudio de las ideas de los estudiantes (8º de EGB). *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 21 (1), pp.123-134, y referencias allí citadas.

- PORLÁN, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- VILLA, A. (2003). *Curso: Orientaciones Pedagógicas para la innovación y convergencia europea*. Sevilla: Comisión Episcopal de Enseñanza y Catequesis. Departamento de Escuelas Universitarias de Magisterio de la Iglesia.

## ANEXO

1. Ordena (de 1 a 6) las siguientes Ciencias según su importancia y según tu interés personal por ellas (si no aparece en la lista una que te interese la incluyes también):

<i>Importancia</i>		<i>Interés personal</i>
<input type="checkbox"/>	Matemáticas	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Astronomía	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Física	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Química	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Biología	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Geología	<input type="checkbox"/>

2. Nombra los descubrimientos científicos más importantes de todos los tiempos:

3. Ordena (de 1 a 6) los siguientes medios de divulgación científica según tu preferencia:

- |                                                |                                                    |                                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Libros de divulgación | <input type="checkbox"/> Libros de ciencia-ficción | <input type="checkbox"/> Revistas de divulgación |
| <input type="checkbox"/> Prensa diaria         | <input type="checkbox"/> Programa de radio         | <input type="checkbox"/> Programa de televisión  |

4. Escribe el nombre de 10 científicos que consideres responsables de importantes avances para la Ciencia:

5. Señala los nombres (de entre los siguientes) que consideres vinculados con la Química:

Boyle Carnot Dalton Descartes Fermi Gauss Isaac Peral Einstein Kant Morse  
Pascal Planck Pauling Rutherford Curie

6. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- El sodio (Na) es un elemento químico
- El potasio (Po) es un elemento químico
- La sílice (SiO<sub>2</sub>) es un elemento químico
- Una manzana natural no contiene química
- Un compuesto químico está constituido por moléculas heteroatómicas
- Una molécula está constituida de átomos individuales
- Las sustancias naturales no contienen elementos químicos

7. De entre los siguientes elementos subraya únicamente aquellos que sean metales:

sodio oro magnesio potasio hierro plata calcio cobre azufre cloro

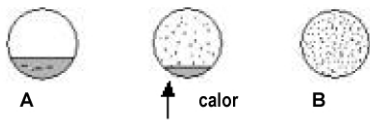
8. Como seguramente ya sabes, la sal común (cloruro sódico) está formada por partículas de cloro y sodio. Cuando se disuelve sal común en agua ocurre (señala la respuesta correcta o "no lo sé") que:

- (a): Las partículas de cloro se separan de las de sodio sin cambiar su estado / (b): Las partículas de sodio y cloro inicialmente sólidas, se reblandecen hasta que se licuan y se mezclan con el agua / (c): Las partículas efectivamente desaparecen / (d): Otra respuesta (especificar en el reverso del papel) / (e): No lo sé.

9. Se disuelve completamente un terrón de azúcar de 10 gramos de masa en 990 gramos de agua. Señala la respuesta correcta:

- (a): La disolución resultante pesará algo más de 1000 gramos / (b): La disolución resultante pesará justo 1000 gramos / (c): La disolución resultante pesará algo menos de 1000 gramos / (d): Otra respuesta / (e): No lo sé.

10. En un recipiente herméticamente cerrado, se introducen 20 gramos de agua líquida (figura A). Se calienta a continuación hasta que toda el agua pase a estado gaseoso (figura B). Señala la respuesta correcta:

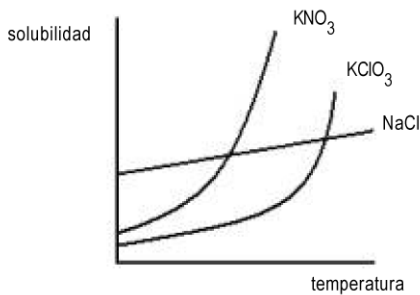


(a): B pesará igual que A / (b): B pesará algo menos que A / (c): B pesará justo 20 gramos menos que A / (d): Otra respuesta / (e): No lo sé.

11. Al disolver sal en agua ocurre que (señala la respuesta correcta):

(a): Seguimos teniendo sal y agua / (b): Se forma un compuesto nuevo / (c): Desaparece la sal / (d): Otra respuesta / (e): No lo sé

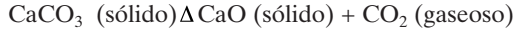
12. Las gráficas siguientes son las curvas de solubilidad de tres sustancias. Tras estudiarlas atentamente indica:



a) ¿Cuál de ellas varía poco con la temperatura?

b) ¿Cuál es la sustancia cuya solubilidad aumenta más rápidamente con la temperatura?

13. El carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ) se descompone por calcinación en óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) según la ecuación:



Dos experimentadores colocaron la misma cantidad de  $\text{CaCO}_3$  (sólido), uno en un recipiente abierto y otro en un recipiente tapado, como muestran los esquemas adjuntos y calentaron hasta  $900^\circ\text{C}$ .

¿Cuál de las siguientes afirmaciones te parece correcta?:



- a) En ambos experimentos podrá descomponerse todo el de  $\text{CaCO}_3$  inicial
- b) En el experimento 2 podrá descomponerse mayor cantidad de  $\text{CaCO}_3$  que en el 1
- c) Sólo en el experimento 1 podrá descomponerse todo el de  $\text{CaCO}_3$
- d) Sólo en el experimento 2 podrá descomponerse todo el de  $\text{CaCO}_3$
- e) No lo sé

14. En cuantos años estimas la edad del universo:

(a): 15000 millones de / (b): 100000 millones / (c): 1,2 trillones / (d): 50 millones / (e): Otra respuesta

15. La edad de nuestro Sistema Solar es aproximadamente de:

(a): 1/3 de la del universo / (b): 100 millones de años / (c): No lo sé / (d): 5000 millones de años / (e): Igual que el resto del universo.

16. Según últimas teorías, actualmente el universo está:

(a): En expansión / (b): Enfriándose / (c): Disminuyendo de tamaño / (d): No se sabe / (e): Estático / (f): Calentándose.

17. La razón del brillo de una estrella es:

(a): Posee energía calorífica que se transforma en luz / (b): Debido a reacciones químicas de combustión / (c): Tiene mucha masa y poco espacio para contenerla / (d): Debido a reacciones termonucleares / (e): No lo sé.

18. La atmósfera de la Tierra posee una gran cantidad de oxígeno porque:

(a): El planeta contiene vida / (b): Se produce en ciertas reacciones químicas en la litosfera / (c): Está desde la formación de la Tierra / (d): No lo sé / (e): Es necesario para la vida.

19. La causa de que en la atmósfera terrestre apenas exista helio (He), al contrario de lo que ocurre en el Sol y otros planetas es:

(a): El origen de la Tierra es exterior al Sistema Solar (cometa atrapado) / (b): Se ha transformado químicamente en otros elementos / (c): La escasa gravedad terrestre no ha podido retener el helio / (d): Debido a la existencia de la vida / (e): No lo sé

20. Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones sobre los continentes terrestres:

- Se mantienen sin cambios en su estructura hasta que ocurre una catástrofe
- Han sufrido diversas transformaciones durante la formación de la Tierra hasta que se enfriaron y se quedaron en su disposición actual
- Están continuamente cambiando, sometidos a las fricciones entre las diversas placas que forman la litosfera
- Depende de qué continente se trate

21. Cita el nombre de 5 minerales que conozcas: