

# ***EVOLUCIÓN DE LAS CONCEPCIONES DE LOS FUTUROS DOCENTES SOBRE LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MEDIANTE EL DESARROLLO DE UN CURSO DE APTITUD PEDAGÓGICA***

Concesa Caballero Sahelices  
Carmen García Melús  
Jesús Ángel Meneses Villagrà  
María del Carmen Pardo Lomas,  
María Teresa Preciado San Miguel  
Universidad de Burgos

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad se considera que, de la misma manera que los alumnos tienen preconcepciones, que juegan un papel esencial en el proceso de aprendizaje, y que es preciso tener en cuenta a la hora de planificar la enseñanza, los futuros profesores poseen ya una serie de ideas, concepciones, hábitos y actitudes docentes “de sentido común”, debidos a una larga impregnación ambiental durante el período en que fueron alumnos. La influencia de esta formación “incidental” es enorme, porque responde a experiencias reiteradas y se adquiere sin reflexión, escapando así a la crítica y convirtiéndose en un obstáculo para una correcta formación y actividad profesional (Gil, 1994).

El pensamiento pedagógico del profesor, según autores como Pérez y Gimeno (1992), es tan profundo que difícilmente puede ser modificado a través de la formación del C.A.P., debido a factores como la escasa consideración académica y social de los mismos, la carencia de apoyo institucional y la pobreza cuantitativa y cualitativa de su curriculum.

En la Universidad de Burgos, como en casi todas, el C.A.P. está estructurado como suma de cursos de formación psicopedagógica, cursos de formación didáctica y prácticas en los Institutos. A nuestro área le corresponde impartir la formación en Didáctica de las Ciencias Experimentales para los alumnos matri-

culados en las especialidades de Física y Química y de Ciencias Naturales. El tiempo que se dispone es de 24 horas.

Aún siendo conscientes de la gran dificultad que entraña conseguir alguna modificación en las ideas y opiniones de los futuros docentes, por las causas ya señalada, nos planteamos, en el Curso 1996/97 reestructurar el enfoque, contenidos y metodología de las sesiones sobre la didáctica de las ciencias con la firme finalidad de analizar y cuestionar el pensamiento intuitivo que sobre la enseñanza de las ciencias tienen los alumnos matriculados. Pretendíamos con ello comprobar en qué medida, un enfoque constructivista en los problemas de la temática abordada, produce alguna modificación en sus concepciones.

## **2. DISEÑO EXPERIMENTAL**

De acuerdo con el objetivo planteado elaboramos un cuestionario para recabar las opiniones de los alumnos con los que contábamos. Después de una prueba piloto realizada en el Curso 1996/97 que nos sirvió para ajustar el cuestionario inicial a nuestras pretensiones decidimos realizar la toma definitiva de datos en el curso siguiente 97/98. Las respuestas obtenidas por los alumnos antes de recibir el Curso (pretest) han sido 42 y las obtenidas después de la formación (postest) fueron 36.

El cuestionario (figura en el anexo) fue elaborado tomando como referencia preguntas ya planteadas por otros autores (Martínez y otros 1993, Gil y otros 1991). Tiene cuatro apartados centrados en los siguientes aspectos relacionados con la didáctica de las ciencias: a) objetivos que la enseñanza de las ciencias debe alcanzar al finalizar la ESO y cuáles se alcanzan; b) qué debe ser capaz de hacer un profesor de ciencias y qué hace realmente; c) trabajos prácticos y d) formación que debe recibir un profesor de ciencias.

Entre los criterios que han marcado la orientación del módulo de didácticas experimentales durante este curso académico destacamos los siguientes: a) cuestionar los planteamientos actuales de las prácticas de laboratorio y la resolución de problemas para que los futuros profesores se familiaricen con las verdaderas características del trabajo científico; b) provocar una mayor interacción en el aula fomentando el contraste entre las ideas de los asistentes y las nuevas informaciones; c) reducir los contenidos; d) utilizar estrategias facilitadoras de aprendizaje significativo, como mapas conceptuales y la V de Gowin; e) favorecer una concepción constructivista del conocimiento frente a una conductista.

A continuación señalamos los objetivos que perseguimos en los temas que conforman el módulo sobre didáctica de las ciencias y realizamos un breve comentario sobre las actividades que planteamos durante las veinticuatro horas

que dura el Curso. Los temas que se desarrollan son los siguientes:

### A) Sobre la naturaleza de la Ciencia

Se pretende delimitar lo que se entiende por Ciencia, clarificar sus objetivos, sus componentes estructurales y metodológicos, y debatir cómo evolucionan los conocimientos científicos.

Los profesores en formación, debido a su paso por colegios y facultades, poseen concepciones sobre diferentes características de la naturaleza de la ciencia muy alejadas de las que defienden los filósofos contemporáneos. En su mayoría tienen una visión del conocimiento científico como algo absoluto, objetivo, acabado, descontextualizado y neutral. Son inductivistas pues consideran que las leyes y teorías científicas se obtienen mediante un proceso de inferencia a partir de la observación de “hechos”. Consideran que el progreso científico se produce de forma lineal, de tal forma que a medida que pasa el tiempo se van acumulando cada vez más conocimientos que permitan explicar el mundo en que vivimos.

Partiendo de estas concepciones, que explicitan los alumnos al comienzo de la sesión, planteamos actividades para aclarar cuál es el punto de partida de una investigación científica, que la observación depende de la teoría, que no existe un método científico lógico y rígido, que los experimentos científicos muchas veces están condicionados por las teorías, que éstas son el elemento más importante del conocimiento científico y que desempeñan un papel central en el desarrollo de este conocimiento. A través de ejemplos procedentes de la Historia de la Ciencia se analiza, por una parte, el status epistemológico de los hechos, experimentos, conceptos, modelos, leyes y teorías científicas, y por otra, el origen, evolución y los cambios que experimentan las teorías.

Recalamos la idea de que el conocimiento se construye. Durante la construcción se producen crisis, remodelaciones, rupturas. Las teorías no son definitivas ni los modelos perdurables. El conocimiento normalmente crece y evoluciona, pero no por acumulación continua, sino que a veces existen estancamientos o grandes reformulaciones. Nosotros entendemos que no hay que referirse a la verdad o falsedad de una teoría, sino a su validez en una época concreta y para un campo de aplicabilidad determinado.

Finalizamos la sesión, con el objeto de afianzar y consolidar los conocimientos contruidos por los alumnos, planteándoles, por una parte, que elaboren un diagrama de flujo donde figuren los procesos más comentados que caracterizan la metodología científica y, por otra, que debatan las implicaciones que desde el punto de vista didáctico tienen las recientes aportaciones de la epistemología de la ciencia.

### **B) Hacia un modelo constructivista para la enseñanza de las Ciencias**

El segundo bloque de trabajo se dedica a aproximar a los alumnos a un modelo didáctico constructivista para la enseñanza de las ciencias. Es frecuente que los futuros profesores no hayan llevado a cabo anteriormente una reflexión sobre el modelo didáctico implícito en las clases de ciencias, a pesar de que a lo largo de su experiencia como alumnos hayan tenido ocasión de observar diversos modelos en acción.

Al comienzo de la sesión, los futuros profesores analizan los modelos didácticos que conocen, tratando de establecer sus fundamentos psicológicos (¿cómo aprenden ciencias los alumnos?) y epistemológicos (¿cuál es el concepto de Ciencia en el modelo?), sus principios didácticos (¿qué es enseñar y qué es aprender ciencias?), así como su sintaxis (¿qué hace el profesor en la clase de ciencias?, ¿qué hacen los alumnos?), etc.

Posteriormente se abre un debate orientado a sugerir posibles modificaciones de los elementos presentes en los modelos clásicos, para hacerlos evolucionar hacia el constructivismo. Dentro de esta fase de reestructuración, los futuros profesores desarrollan diversas actividades, con objeto de conocer el origen y características de las ideas de los alumnos, proponer estrategias para su elicitación, y establecer posibles secuencias de trabajo en el aula orientadas al cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

La fase de aplicación de este proceso se llevará a cabo mediante el análisis de unidades didácticas concretas, tratando de definir los modelos didácticos subyacentes, en relación con el trabajo que se desarrolla en el apartado E del módulo.

### **C) Sobre la resolución de problemas**

En este tema se trata de caracterizar lo que es un problema y establecer pautas de actuación en el proceso de su resolución.

Partiendo de las opiniones que tienen los aspirantes a profesor sobre las causas del fracaso generalizado en la resolución de problemas nos centramos en una cuestión ¿qué puede hacer y qué hace realmente un profesor para enseñar a sus alumnos a resolver problemas?. Normalmente, docentes y discentes, piensan que las dificultades proceden de una falta de suficientes conocimientos teóricos, de la lectura no comprensiva del enunciado, de un escaso dominio y de errores en los cálculos, de la falta de trabajo e interés, de una carencia de conocimientos procedimentales, etc. La responsabilidad de estas deficiencias se achaca casi siempre al alumno. Pero, ¿los profesores enseñan a resolver los problemas o simplemente los resuelven mecánicamente y esperan a que los alumnos se fijen como lo hacen?.

Para cuestionar la didáctica habitual de resolución de problemas, y hacer reflexionar a los futuros docentes sobre su importancia, les proponemos que resuelvan un ejercicio cuya solución creen conocer por haber realizado anteriormente alguno semejante. Sin embargo, la mayoría lo resuelve incorrectamente. Seguidamente se reflexiona sobre los motivos que han provocado resultados erróneos de forma generalizada en la resolución de un ejercicio sencillo. Esta reflexión cuestiona y ayuda a reestructurar las concepciones de los profesores sobre el proceso que se debe seguir en el aula para que los alumnos aprendan a resolver problemas.

Uno de los motivos del fracaso es la falta de reflexión cualitativa previa sobre el problema. Inmediatamente se utilizan fórmulas o se inicia un algoritmo que se cree que conducirá a la solución. ¿Cómo provocar esta reflexión?. Nosotros lo hacemos planteando verdaderos problemas y no ejercicios como los que figuran en los libros de texto. Presentamos una lista de ejercicios/problemas y los alumnos identifican diferencias clasificándolos atendiendo a diversos criterios como el campo de conocimiento implicado, el tipo de tarea a realizar o la naturaleza del enunciado y características del proceso de resolución.

Una vez aclarado que un problema es una tarea desconocida nos referimos a la forma de proceder para abordar su resolución. Señalamos pautas que coinciden básicamente con las que se siguen en las investigaciones científicas.

Finalizamos, con la fase de ampliación, planteando dos actividades. En la primera se plantea un problema abierto para que sea resuelto, en pequeños grupos, atendiendo a las directrices flexibles marcadas con anterioridad; el profesor en todo momento dirige el proceso estableciendo cuando lo considera adecuado puestas en común. En la segunda se presentan varios ejercicios con enunciado tradicional y se solicita que se transformen en problemas abiertos.

#### **D) Sobre los trabajos prácticos**

Se pretende analizar la calidad y objetivos de las actuales prácticas de laboratorio, y justificar su transformación en trabajos prácticos (T.P.) como actividad investigadora.

Comenzamos la sesión preguntando a los futuros profesores por el grado de satisfacción que tienen de las prácticas de laboratorio realizadas durante su vida estudiantil, por las funciones que desempeñan en la enseñanza de las ciencias, por sus deficiencias, por los objetivos que deben perseguir los T.P., y por el enfoque que habría que darles para conseguir esos objetivos.

La segunda fase del modelo didáctico constructivista que seguimos consta de dos actividades. La primera consiste en analizar tres trabajos prácticos: una experiencia de cátedra, un “experimento-receta” muy habitual en los laboratorios actuales, y una investigación que trata de dar respuesta a un problema

concreto. El análisis consiste en señalar los objetivos que persigue cada T.P., sus aspectos positivos y negativos y la imagen que transmiten de la ciencia y de la actividad científica. La realización de una V de Gowin ayuda a analizar lo que se puede aprender con cada T.P. y las deficiencias que presentan. La segunda actividad consiste en pensar sobre las características generales que deben reunir los T.P. para que puedan considerarse como una actividad investigadora.

En la fase de aplicación se propone a los diferentes grupos que planifiquen un T.P. que pueda abordarse en el aula siguiendo un proceso investigativo, y por último, un debate sobre los factores que influyen en la escasa utilización de este tipo de T.P. en la enseñanza habitual.

### E) Análisis de unidades didácticas

Todo profesor, para organizar su práctica docente, debe contar con un instrumento de trabajo: la Unidad Didáctica (U.D.).

Este tema se inicia con una serie de actividades destinadas a reflexionar sobre algunas generalidades sobre la U.D.: ¿qué se entiende por U.D.?, ¿para qué sirve?, ¿qué requisitos mínimos debe cumplir una U.D.?, etc. En la fase de construcción planteamos las características principales de una U.D. con enfoque constructivista y nos centramos en una propuesta concreta, el programa-guía de actividades: ventajas, tipo de actividades, funciones de los alumnos y el profesor, etc. Después se analizan tres unidades didácticas con distintos enfoques, atendiendo a varios criterios: nivel de investigabilidad, funciones de los alumnos y profesor, procesos del trabajo científico, tipo de actividades, tipo de trabajo práctico; asimismo se solicita a los alumnos que justifiquen por qué dos de ellas no tienen carácter constructivista.

En la fase de afianzamiento y aplicación se debate sobre un artículo que plantea una secuencia de enseñanza para producir el cambio conceptual y metodológico de un tópico científico; y por último, se seleccionan tres problemas de los planteados en el artículo para que los alumnos diseñen una secuencia de actividades que promuevan el enriquecimiento conceptual.

## 3. RESULTADOS Y COMENTARIOS

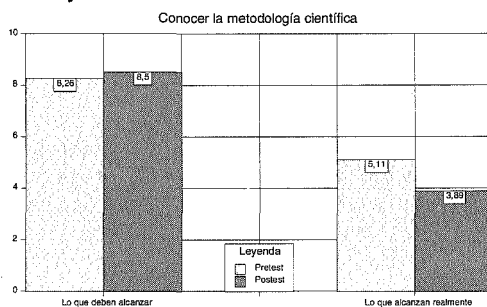
En el primer apartado del cuestionario "*objetivos de la enseñanza de las ciencias*" se han obtenido diferencias significativas -al comparar en cada uno de items, mediante la prueba *ji-cuadrado*, las puntuaciones medias dadas por los alumnos en el pretest y postest- en dos preguntas: conocer y utilizar la metodología científica en la resolución de problemas, y considerar la interdisciplinariedad que existe entre materias fronterizas. En el resto de los objetivos las puntua-

ciones del pretest y postest son semejantes, tal y como puede observarse en la tabla de resultados que figura en el anexo.

En relación con el primero se aprecia una modificación en el pensamiento respecto a la comprensión de la metodología científica. Disminuye significativamente el porcentaje de respuestas en el postest que consideran que al finalizar la enseñanza secundaria obligatoria se alcanza un conocimiento de la metodología científica y su aplicación en problemas concretos.

Este sensible cambio se constata en las valoraciones que asignan los futuros docentes al ítem: "*conocer la metodología científica y saber utilizarla en la resolución de problemas*". Dentro de los *objetivos* que la enseñanza de las ciencias debe perseguir es el que más se valora: 8,26 puntos en el pretest y algo más (8,50) en el postest. Antes de realizar el período de instrucción consideraban que este objetivo se alcanzaba medianamente (5,11) y después de la instrucción la puntuación baja de modo significativo ( $\alpha = 0,01$ ) hasta 3,89. Pensamos que los debates sobre las recientes aportaciones de la epistemología de la Ciencia han cuestionado las ideas que tenían sobre la naturaleza de la metodología científica.

## Objetivos de la enseñ. de las Ciencias



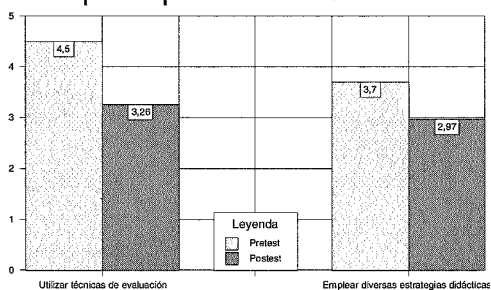
En relación con el segundo de los objetivos "*considerar la interdisciplinariedad que existe entre materias fronterizas*" es valorado más después de la instrucción. La puntuación sube de 6,97 puntos en el pretest a 8,25 en el postest. No encontramos explicación a esta modificación sobre la importancia que dan a la interdisciplinariedad ya que no ha sido un aspecto en el que hayamos puesto especial atención. En próximos trabajos tendremos en cuenta este rasgo del pensamiento del futuro docente.

Los temas tratados en el módulo de didáctica de las ciencias, descrito en el punto anterior, junto con el enfoque constructivista que hemos pretendido dar a los mismos han influido significativamente sobre las concepciones que los futuros docentes tienen sobre lo que realmente hace un profesor en el aula. Sus opiniones sobre lo que debería ser capaz de hacer un profesor se mantienen; sin embargo, sus ideas sobre lo que hacen se han enriquecido o desarrollado.

Así, en el ítem 2C "llevar a cabo planteamientos metodológicos coherentes con las teorías de aprendizaje constructivista" dieron en el pretest una puntuación de 4,5 y después en el postest disminuyó significativamente ( $\alpha=0,01$ ) hasta 3,26. En el ítem 2F "detectar las ideas previas que tienen nuestros alumnos y saber organizar el aprendizaje consecuentemente" ocurre lo mismo; si pensaban inicialmente que

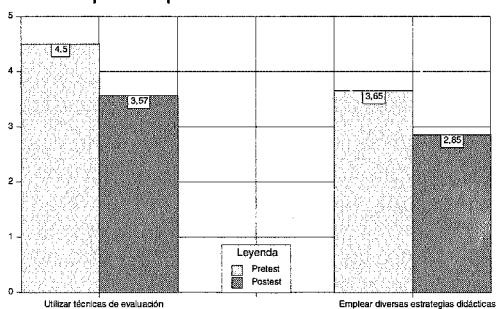
los profesores no consideran apenas las ideas previas de los alumnos en la planificación curricular, después del periodo instructivo aún lo piensan menos (2,97 puntos). Es decir, los debates sobre la importancia, origen, causas y modos de detección de las concepciones previas que tienen habitualmente los alumnos sobre las mayoría de los tópicos científicos, así como el conocimiento de posibles estrategias metodológicas para tratarlas ha influido sensiblemente en su pensamiento.

### Lo que el profesor de Ciencias h



Este hecho también se ha puesto de manifiesto en los ítems 2D "utilizar técnicas de evaluación del aprendizaje" y 2G "emplear diversas estrategias didácticas". En relación con el primero la puntuación de 4,5 del pretest baja significativamente ( $\alpha=0,01$ ) a 3,57 en el postest, señalando que los profesores deben considerar más aspectos en la evaluación. Del segundo se desprende que también deben emplear más variedad de estrategias didácticas, ya que la puntuación del pretest (3,65) baja a 2,85 en el postest.

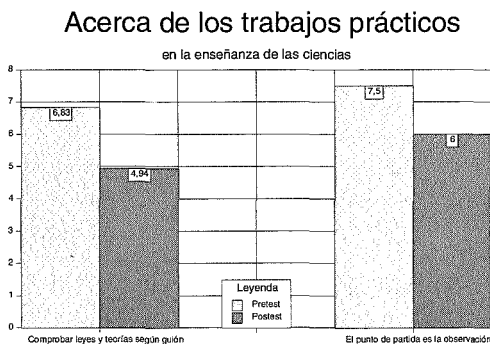
### Lo que el profesor de Ciencias hace



En el tercer apartado del cuestionario se solicita que valoren los trabajos prácticos. Pensamos que los debates han ayudado considerablemente a valorar las carencias que tienen las actuales prácticas de laboratorio. La idea primitiva de que sirven para comprobar experimentalmente las leyes y teorías ha evolucionado hacia una oportunidad para construir conocimiento próximo al que realizan habitualmente los investigadores.



Se puede comprobar esta evolución en las diferencias apreciables de las valoraciones en el apartado que recoge los ítems relativos a trabajos prácticos y situaciones problemáticas. En concreto el de los trabajos prácticos sirven para comprobar experimentalmente las leyes y teorías siguiendo los pasos indicados en el guión de prácticas del alumno se puntúa con 6,83 en el pretest y disminuye a 4,97 en el postest. También es relevante la diferencia de puntuación al ítem todo trabajo práctico tiene como punto de partida la observación. En este caso la valoración pasa de 7,50 en el pretest a 6,00 en el postest. En la gráfica se muestran estos resultados.



Por último, en el cuarto apartado sobre la formación que debe recibir el profesor de ciencias no se producen diferencias significativas en ninguno de los ítems. Es bastante lógico ya que no hemos abordado, por falta de tiempo, la necesidad de interrelacionar los aspectos teóricos (científicos, psicopedagógicos y didácticos) con los aspectos prácticos (prácticas en centros) y con la investigación educativa.

#### 4. CONCLUSIONES

En la presentación y análisis de los resultados de la experiencia, se incluye una valoración de los mismos y, en cierta medida, lo que nos parecen logros respecto a los objetivos previstos así como las cuestiones pendientes de abordar en próximos trabajos.

Presentamos aquí, a modo de conclusiones, lo que consideramos aportaciones expresivas de esta experiencia.

Creemos que el enfoque constructivista dado a la secuencia de actividades desarrolladas a lo largo del período instructivo ha cuestionado y ampliado las concepciones que los futuros docentes tienen sobre la naturaleza de la ciencia. Se constata que actualmente, en los niveles de secundaria, apenas se consigue el objetivo de que los alumnos conozcan y sepan utilizar la metodología científica en la resolución de problemas. Se incrementa la importancia de transmitir una imagen más actualizada de la Ciencia. Hay una evolución desde una concepción inductivista de la Ciencia hacia una visión constructivista, en donde la función del marco teórico de referencia es fundamental en el proceso de construcción de conocimiento, dado que es precisamente este marco el que proporciona los ins-

trumentos conceptuales y metodológicos mediante los cuales se plantean y se resuelven los problemas estudiados.

Como consecuencia del posicionamiento que adoptamos en el módulo respecto al aprendizaje de las ciencias como cambio conceptual, metodológico y actitudinal, los futuros profesores conceden, en el postest, más importancia a una organización de las actividades de aprendizaje que sea coherente con las nuevas aportaciones sociológicas, psicológicas y pedagógicas.

Los debates establecidos sobre las funciones, problemática y modo de abordar los problemas y trabajos prácticos han permitido romper el falso dilema entre contenidos conceptuales y contenidos procedimentales. Son conscientes que las pautas y reglas que caracterizan los métodos científicos de indagar la realidad están indisolublemente vinculadas con un sistema conceptual altamente organizado. Por ello, consideran necesario interrelacionar constantemente los tres ámbitos del aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal.

Por último, hay que decir que las conclusiones anteriores no son más que hipótesis de trabajo para guiar posteriores investigaciones que analicen con más detalle cada uno de los aspectos abordados de forma general en este trabajo. Hay temas como, por ejemplo, la interdisciplinariedad entre materias frontera o sobre la formación que debe recibir un profesor que no han podido ser tratados, ni siquiera comentados. Es necesario ampliar de forma significativa el período de la formación inicial para el profesorado de secundaria. Sólo así se podrán abordar con éxito la mayor parte de las dimensiones del pensamiento pedagógico.

## REFERENCIAS

- GIL PÉREZ, D. (1994) Diez años de investigación en Didáctica de las Ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias* 12(2), 154-164.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S. y MONDELO ALONSO, M. (1993). Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 26-32.
- PÉREZ GÓMEZ, A. y GIMENO SACRISTÁN, J. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investig. en la Escuela*, 17, 51-73.

**CUESTIONARIO**

1. Entre los siguientes objetivos de la Enseñanza de las Ciencias, valora de uno a diez aquellos que se deben alcanzar al finalizar la enseñanza obligatoria (columna 1), y aquellos que, en base a tu experiencia, crees que realmente se alcanzan (columna 2).

Item	Objetivo	Colum. 1	Colum. 2
A	Conocer teorías y conceptos científicos.		
B	Utilizar conceptos científicos en contextos cotidianos.		
C	Valorar la incidencia positiva y negativa que tiene y ha tenido la ciencia en las sociedades humanas.		
D	Conocer la metodología científica y saber utilizarla en la resolución de problemas concretos.		
E	Conocer la influencia que la sociedad y la comunidad científica ha tenido en la aceptación de determinadas teorías y descubrimientos, es decir, asociar el descubrimiento científico al momento histórico.		
F	Tener en cuenta algún conocimiento de la actualidad científica y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de la ciencia.		
G	Tener en cuenta la interdisciplinariedad que puede existir entre materias fronteras.		
H	Capacitar a los alumnos en la realización de trabajos prácticos en el laboratorio.		

2. Valora de uno a diez aquello que el profesor de Ciencias debería ser capaz de hacer (columna 1), y aquello que desde tu experiencia, hace realmente (columna 2).

Item	Capacidades del profesor	Colum. 1	Colum. 2
A	Valorar los intereses de los alumnos , y actuar en consecuencia.		
B	Seleccionar los objetivos y contenidos más adecuados.		
C	Llevar a cabo planteamientos metodológicos coherentes con las teorías de aprendizaje constructivista.		
D	Utilizar técnicas de evaluación del aprendizaje.		
E	Diseñar y llevar a cabo con los alumnos experiencias de campo y de laboratorio.		
F	Detectar las ideas previas que tienen nuestros alumnos, y saber organizar el aprendizaje consecuentemente.		
G	Emplear diversas estrategias didácticas.		
H	Considerar teorías psicológicas sobre el aprendizaje.		

3. Valora de uno a diez las siguientes cuestiones referidas a los trabajos prácticos en la Enseñanza de las Ciencias:

A	Sirven para comprobar experimentalmente las leyes y teorías siguiendo los pasos indicados en el guión de prácticas del alumno.	
B	Permiten plantear situaciones problemáticas que puedan resolverse en coherentes con trabajo científico.	
C	Todo trabajo práctico tiene como punto de partida la observación.	
D	Cuando se desarrollan trabajos prácticos se sigue la secuencia siguiente: situación problemática, elaboración de hipótesis, comprobación experimental de las hipótesis, conclusiones y generalizaciones.	

4. Valora de uno a diez en qué basas o basarías tu formación como profesor de Ciencias:

A	No se necesita formación, es cuestión de vocación.	
B	Adquirir experiencia al lado de un profesor experimentado.	
C	Conocer temas científicos.	
D	Conocer temas didácticos específicos de Ciencias.	
E	Observación cotidiana de tu actuación en el aula y de la respuesta que a ella dan los alumnos.	
F	Asistencia a cursos de Didácticas de las Ciencias.	
G	Participación activa en la investigación educativa.	
H	Asistencia a Congresos.	

### RESULTADOS OBTENIDOS

ITEMS		1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	2H
Col. 1	Prestest	7,54	7,38	7,54	8,26	6,73	7,3	6,97	8,21	8,52	8,69	8,19	8,59	9,19	8,97	7,95	7,35
	Postest	7,11	8,08	7,86	8,50	6,69	7,5	8,25	8,44	8,31	8,54	8,34	8,20	9,00	9,11	7,6	7,17
Col. 2	Prestest	5,69	3,71	4,59	5,11	3,85	3,54	3,66	3,59	4,47	5,5	4,5	4,5	3,1	3,7	3,65	3,65
	Postest	5,77	4,00	4,22	3,89	4,01	3,5	4,05	3,33	3,85	5,34	3,26	3,57	3,37	2,97	2,85	3,14

ITEMS	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G	4H	4I
Prestest	6,83	6,87	7,50	8,00	3,16	6,33	7,35	7,66	8,97	6,97	7,38	7,75	5,76
Postest	4,94	7,08	6,00	8,22	3,02	6,11	7,66	8,02	8,97	7,33	7,69	7,52	6,05