

ADECUACIÓN A LAS DIRECTRICES EUROPEAS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y SU DIDÁCTICA

Mercedes Manzanares Gavilán, Andrés Fuentes Martínez y M^ª Concepción Manzanares Gavilán

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales

delmagam@uco.es

*"El cambio educativo y el desarrollo profesional no son dos cuestiones
independientes, son una única y misma cosa"*

(Carr, W., 1990)



IMPLEMENTACIÓN DE LAS DIRECTRICES EUROPEAS EN UN CURSO DE FÍSICA Y SU DIDÁCTICA

Introducción

El sistema de Créditos Europeos

Formación continuada del Profesorado

Tendencias actuales de la educación científica

Metodología

Una experiencia de adecuación a las directrices europeas

Introducción

Resultados y análisis

Proceso de aprendizaje atendiendo a la secuencia constructivista

Clases teóricas

Clases prácticas

Equivalencias

Tutorías

Conclusiones

Bibliografía





ADECUACIÓN A LAS DIRECTRICES EUROPEAS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y SU DIDÁCTICA

Mercedes Manzanares Gavilán
Andrés Fuentes Martínez
M^a Concepción Manzanares Gavilán

Fecha de entrega: 19 abril 2004

Fecha de aceptación: 20 abril 2004

RESUMEN

Se presenta el trabajo de adecuación a las Directrices Europeas en la asignatura troncal: *Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica* de tercer curso de la Titulación de Maestros, especialidad de Educación Primaria, realizado en el curso académico 2002-03. Esta investigación se ha llevado a cabo con una metodología constructivista, organizando los aprendizajes en clases teóricas, clases prácticas, equivalencias horarias, tutorías, trabajo personal y trabajos en grupo del Alumnado.

PALABRAS-CLAVE

Directrices Europeas
Ciencias Naturales
Educación Primaria
Metodología Constructivista
Alfabetización Científica.

ABSTRACT

The paper on the adaptation to European Directives of an essential subject is presented here: Natural Sciences and its Didactics of 3rd course for Future Teachers on Primary Education, realized during the academic year 2002-03. This research has been done following a Constructivist Methodology by organising learning in theoretical and practical classes, equivalences on the schedule, tutorials, and personal and group works of the students.

KEYWORDS

European Directives
Natural Sciences
Primary Education
Constructivist Methodology
Scientific Literacy.

INTRODUCCION

Uno de los retos que el Profesorado universitario tenemos planteado en la actualidad es la adaptación de programas a las directrices europeas emanadas de la Declaración de Bolonia.

Para responder adecuadamente en una materia de Ciencias Naturales, es necesario tener en cuenta:



- En primer lugar: el sistema de créditos europeos (valor del crédito ECTS, equivalencias, plan docente, trabajo del Alumnado...).
- En segundo lugar: la formación y el desarrollo profesional de este Profesorado.
- En tercer lugar: las tendencias actuales de la educación científica.
- En cuarto lugar, la metodología y las estrategias a utilizar en el proceso de aprendizaje y la evaluación del proceso y del progreso del Alumnado.

EL SISTEMA DE CRÉDITOS EUROPEO

La adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior de nuestra actividad docente supone un cambio significativo por la modificación de los créditos actualmente vigentes:

1 Crédito, 10 horas teóricas y prácticas. Los créditos ECTS y sus equivalencias: 1 Crédito ECTS, 25-30 horas, distribuidos según la especificidad de la materia, el curso y la titulación en: clases teóricas, clases prácticas, tutorías, trabajos en grupo, trabajos individuales, pruebas orales y/o escritas, etc.

Estas modificaciones hacen necesario elaborar un nuevo programa dentro del plan docente, en el que se incorporen y se expliciten:

a.- Los objetivos de la asignatura. Para lograr, además de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, habilidades y competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas.

b.- El nivel de profundidad de los módulos de aprendizaje. La metodología y estrategias de trabajo, la bibliografía básica y de ampliación, las horas necesarias para realizar el trabajo propuesto tanto del profesor o profesora de la asignatura como del Alumnado.

c.- Los sistemas de evaluación.

d.- La elaboración de materiales para el Alumnado (García Román, 2003).

La adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior de nuestra actividad docente supone un cambio significativo por la modificación de los créditos actualmente vigentes [...] que hacen necesario elaborar un nuevo programa dentro del plan docente...

Una parte importante del programa debe centrarse en los contenidos científicos a impartir, puesto que al disminuir el número de horas presenciales de todo el grupo ha de hacerse una selección significativa.

Nuestra propuesta de intervención se centra en la Alfabetización Científica.

FORMACIÓN CONTINUADA DEL PROFESORADO

La función docente del Profesorado en la actualidad se concibe como desarrollo profesional donde interaccionan los distintos saberes:

Conocimiento teórico disciplinar.

Conocimiento práctico complejo.

Como mediador entre teorías formalizadas y acción profesional.

Teorías implícitas” (Porlán, Rivero, Martín, 1997).

Este desarrollo profesional supone un cambio conceptual, epistemológico, metodológico y actitudinal (Furió y Carnicer, 2002).

Los cambios en la práctica del Profesorado no son sencillos, para lograrlo son necesarios diferentes niveles de formación:

1.- Nivel de formación personal encaminado a reestructurar las creencias, las actitudes y los comportamientos sobre la ciencia y la educación científica, es el llamado “cambio didáctico” (Furió y Carnicer, 2002) que posibilita la competencia práctica.

2.- Nivel de formación en grupo donde se pueda dar el contraste de pareceres entre el Profesorado, hacer reflexiones críticas, etc.

3.- Nivel con un mayor grado de implicación que posibilitaría la construcción del conocimiento profesional.

TENDENCIAS ACTUALES DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

En la década de los setenta, se produce una crisis en la educación científica debido a los escasos resultados en el aprendizaje de las ciencias en personas totalmente escolarizadas, a pesar del aumento de recursos materiales y humanos (Membiela, 1997). Un segundo factor es el cambio sociocultural

Una parte importante del programa debe centrarse en los contenidos científicos a impartir, puesto que al disminuir el número de horas presenciales de todo el grupo ha de hacerse una selección significativa.

basado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Un tercer factor la introducción de las materias científicas en la enseñanza obligatoria. Una alternativa a esta crisis fue la alfabetización científica.

En la actualidad los contenidos de la alfabetización científica son diferentes, con ellos se pretende:

- Una alfabetización científica para toda la población.
- Un medio para la participación en la vida pública.
- Una forma de capacitar a las personas para entender, analizar y transformar el mundo.

La alfabetización científica pretende así *“formar ciudadanos científicamente cultos, que hagan un uso adecuado de conceptos, procedimientos y actitudes para comprender el mundo natural y social y para interactuar y desenvolverse satisfactoriamente en él”* (Cañal, 2000).

¿Cuál debería ser ese currículo científico básico para todos los ciudadanos?

Algunos elementos comunes en las diferentes propuestas que se han generado dentro de este amplio movimiento que es hoy la alfabetización científica:

- Alfabetización científica práctica, es la posesión de un tipo de conocimiento científico y tecnológico que permita utilizar los conocimientos en la vida diaria con el fin de mejorar la supervivencia, el conocimiento de nosotros mismos.

- Alfabetización científica cívica, para que todas las personas puedan intervenir socialmente, con criterio científico, en problemas sociales y en decisiones políticas.

- Alfabetización científica cultural, relacionada con los niveles de la naturaleza de la ciencia, con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración social. La ciencia como producto cultural humano (Shen, 1975; Marco, 2000).

Es responsabilidad de la Universidad formar a su Alumnado para que haga posible en su futuro ejercicio profesional el desarrollo de estas nuevas tendencias de la educación científica en las Enseñanzas Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato.

Es responsabilidad de la Universidad formar a su Alumnado para que haga posible en su futuro ejercicio profesional el desarrollo de estas nuevas tendencias de la educación científica en las Enseñanzas Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato.

METODOLOGÍA

La puesta en práctica de los apartados antes referidos hacen necesario un planteamiento metodológico alternativo a la enseñanza tradicional, transmisiva.

Nuestra propuesta, en la línea de otros muchos investigadores en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales se dirige hacia la enseñanza constructivista, cuyo desarrollo nos sitúa en un marco teórico propio partiendo de otros campos del saber como la Psicología, la Didáctica General, la Epistemología y la Historia de las Ciencias.

En un **modelo** de enseñanza y aprendizaje centrado en el Alumnado, el Profesorado es facilitador de estos aprendizajes, organiza y planifica las condiciones del aula, prepara el medio óptimo, las estrategias y procedimientos de intervención adecuados para lograr su desarrollo integral personal,...

Un profesor constructivista, por tanto:

- Conoce el contenido científico y sabe seleccionarlo para su Alumnado.
- Conoce las ideas de los alumnos y alumnas sobre los temas a aprender; sabe por qué las tienen, sabe que temas son fáciles y cuáles difíciles de aprender significativamente.
- Conoce la función del conocimiento existente, en el aprendizaje de nuevos contenidos.
- Utiliza estrategias que tienen en cuenta las ideas del Alumnado, especialmente cuando hay conflicto con la interpretación científica.
- Es capaz de utilizar sus conocimientos de un tema; su conocimiento del Alumnado; su conocimiento de estrategias para planificar y llevar a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje, porque existe relación entre como enseñar ciencias y sus ideas sobre la enseñanza.

La ciencia es una construcción social que evoluciona y es construida por el Alumnado activamente, produciéndose nuevos conocimientos y habilidades sobre los que edifica en un clima de interacción entre iguales y con el profesor, utilizando una gran cantidad de material diversificado.

Esta metodología se concreta en la secuencia constructivista (Driver, 1988) con cuatro momentos fundamentales que deben estar presentes en cada Unidad Didáctica (U. D), que se desarrolla en el aula. Viene precedida de la orientación inicial donde se implica al Alumnado para el trabajo a realizar.

Nuestra propuesta, en la línea de otros muchos investigadores en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales se dirige hacia la enseñanza constructivista, cuyo desarrollo nos sitúa en un marco teórico propio...

Explicitación de ideas:

- El Alumnado expresa de forma individual sus conocimientos previos, sus opiniones, sobre el tema a tratar (Lámina1).

Reestructuración de ideas:

- Donde se intercambia en pequeño grupo y grupo clase las opiniones y conocimientos expresados en la fase anterior (Lámina3).
- Nuevos conocimientos y /o construcción de ideas con la intervención de la profesora.
- Evaluación del proceso y del progreso.

Aplicación de ideas:

- El Alumnado aplica los conocimientos adquiridos, las destrezas o los valores desarrollados a otras situaciones diferentes del aula o de la vida cotidiana (dimensión social del modelo) (Lámina2).

Revisión de ideas:

- Cada alumno/alumna analiza la evolución de aprendizajes desde el inicio de la secuencia hasta el momento.

La secuencia constructivista que trabajamos en la asignatura es muy conocida y utilizada habitualmente en la enseñanza de las Ciencias Experimentales, tanto en la Universidad como en los niveles educativos obligatorios. Se presenta a continuación un ejemplo tipo a partir del cual se puede desarrollar cualquier tema.

La idea original de Rosalind Driver, ha sido ampliada y adaptada al Alumnado según sus necesidades y/o carencias a lo largo de los años, desarrollando para cada fase:

- Objetivos
- Rol del Profesorado
- Rol del Alumnado
- Estrategias
- Evaluación: orientaciones sobre qué evaluar, cómo evaluar y contenidos que aparecen en cada fase.

La tabla 1 muestra el desarrollo completo de cada una de las fases.

La idea original de Rosalind Driver, ha sido ampliada y adaptada al Alumnado según sus necesidades y/o carencias...

tabla 1: DESARROLLO DE LA SECUENCIA CONSTRUCTIVISTA

FASE	OBJETIVOS	ROL PROFESOR/ PROFESORA	ROL ALUMNO/ ALUMNA	ESTRATEGIAS	¿QUÉ EVALUAR?	¿CÓMO EVALUAR?	CONTENIDOS QUE APARECEN
INICIACIÓN	Motivar. Presentar. Orientar.	Motivador. Presenta estrategias. Orienta el trabajo. Elabora materiales. Prepara técnicas. Diseña los métodos de evaluación.	Implicarse.	Técnicas de motivación. Situaciones problemáticas. Explicación de la actividad a realizar.	Los objetivos. Intervención del Profesorado. La respuesta del Alumnado. Nuestras estrategias.	Escala de observación. Entrevistas. ...	Procedimentales Actitudinales
EXPLICITACIÓN DE IDEAS	Expresar opiniones, creencias y conocimientos.	Elaboración de estrategias.	Cumplimentar las estrategias.	Cuestionario mixto. Escala de observación. Escala de estimación.	Los objetivos. La participación de los/as alumnos/as. Las estrategias.	Escala de observación. Escala de estimación. Cuestionario.	Conceptuales *** Procedimentales Actitudinales
REESTRUCTURACIÓN DE IDEAS:							
1. INTERCAMBIO	Dialogar e intercambiar ideas en pequeño grupo.	Organizar el intercambio. Tomar nota.	Escuchar a los/as compañeros/as. Aportar sus propias ideas y opiniones.	Debates en grupo y grupo-clase sobre el tema propuesto.	Los objetivos. Participación de los/as alumnos/as. Clima de aula. Trabajo en grupo. Materiales elaborados.	Autoevaluación. Escala de observación. Análisis de los materiales.	Procedimentales*** Actitudinales

(continúa en pág. siguiente)

FASE	OBJETIVOS	ROL PROFESOR/ PROFESORA	ROL ALUMNO/ ALUMNA	ESTRATEGIAS	¿QUÉ EVALUAR?	¿CÓMO EVALUAR?	CONTENIDOS QUE APARECEN
2. SITUACIONES DE CONFLICTO	Hacer emerger situaciones de conflicto. Explicitar las cuestiones implícitas.	Preparar la sesión. Motivar. Orientar.	Dialogar. Participar. Respetar las opiniones divergentes.	Debates en grupo y grupo-clase sobre las situaciones de conflicto.	Los objetivos. La resolución de los problemas surgidos. Clima de aula. Los roles.	Escala de estimación. Heteroevaluación. Autoevaluación.	Conceptuales Procedimentales** Actitudinales**
3. NUEVOS CONOCIMIENTOS/ CAMBIO CONCEPTUAL	Facilitar nuevos conocimientos. Posibilitar el cambio conceptual.	Intervención didáctica. Facilitador de aprendizajes significativos. Elaborar materiales. Orientar los trabajos.	Interacción personal. Reflexiones. Tomar notas. Realizar estrategias. Diario de clase.	Intervención didáctica con los materiales adecuados. Trabajos prácticos individuales y de grupo.	Los objetivos. Rol del docente. Rol del alumno/a. Las estrategias.	Análisis de los materiales producidos. Diario profesora. Diario alumno/a. Escala de observación.	Conceptuales*** Procedimentales** Actitudinales
4. EVALUACIÓN	Conocer si se han construido o reestructurado las ideas.	Preparar las pruebas.	Cumplimentar las pruebas.	Pruebas y documentos escritos. Entrevista.	Si se han facilitado los nuevos conocimientos o si ha sido posible el cambio conceptual. Todo el proceso anterior.	Análisis de las pruebas y documentos escritos. Entrevistas.	Conceptuales*** Procedimentales*** Actitudinales***
APLICACIÓN DE IDEAS	Aplicar lo construido a situaciones nuevas.	Posibilitar la aplicación de ideas en otros contextos.	Trabajar sobre lo que se planteó.	Plantear nuevos problemas a resolver. Aplicar lo construido a situaciones de la vida cotidiana, del aula... Entrevista.	Los trabajos elaborados por el Alumnado.	Análisis de la actividad. Entrevista de grupos.	Conceptuales*** Procedimentales*** Actitudinales***
REVISIÓN DE IDEAS	Ser conscientes del cambio a lo largo del proceso.	Contemplar esta fase en la programación de aula. Preparar las estrategias y materiales.	Análisis del proceso y del progreso personal.	Comparar los materiales elaborados en la aplicación de ideas con los correspondientes de la explicitación de ideas.	La evolución de las ideas.	Análisis comparativo de los documentos final e inicial de cada alumno/a o grupo.	Conceptuales Procedimentales*** Actitudinales

UNA EXPERIENCIA DE ADECUACIÓN A LAS DIRECTRICES EUROPEAS

Se ha diseñado un plan de acción en una materia concreta para ir dando respuesta a los diferentes problemas planteados, que nos permitan comprender de forma teórica y práctica los desafíos que se nos presentan. Es desde la resolución de estos interrogantes específicos como podemos aportar de forma profesional (segundo nivel de formación) la adecuación necesaria a cursos y titulaciones.

En la tabla 2 se muestra la propuesta de adecuación de la asignatura troncal: Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica de tercer curso de la Titulación de Maestro, especialidad de Educación Primaria, en la que se organizan los créditos en clases teóricas, clases prácticas y equivalencias.

Tabla 2: ADECUACIÓN A LAS DIRECTRICES EUROPEAS



En los módulos teóricos se desarrolla la intervención didáctica con el grupo clase.

En las clases prácticas el Alumnado realiza las actividades de forma individual y/o en pequeño grupo según corresponda: trabajo de laboratorio, trabajo de campo, trabajo de aula.

En las equivalencias se realiza la asimilación personal, el estudio y el trabajo individual y de grupo.

En las tutorías tiene lugar la orientación y la resolución de problemas, la presentación y defensa de trabajos y los seminarios.

RESULTADOS Y ANALISIS

La primera semana de clase se dedica a la toma de decisiones.

Junto con el programa se distribuye el documento de trabajo donde se explicita de forma individual:

- 1.- Las ventajas e inconvenientes de la enseñanza constructivista
- 2.- Las ventajas e inconvenientes de la enseñanza transmisiva
- 3.- ¿Qué enseñanza prefieres?

Seguidamente en pequeños grupos se intercambian las ideas propias y elaboran un documento que posteriormente presentan al grupo clase, a continuación resuelven las situaciones de conflicto que se plantean en el aula [...] En la siguiente sesión se trabaja [...] la fase de nuevos conocimientos [...] que les permite además desarrollar destrezas (contenidos procedimentales) y les capacita para aplicar esta metodología a situaciones nuevas (saber hacer).

En la siguiente sesión se trabaja de forma teórica y práctica la fase de nuevos conocimientos de la secuencia constructivista que les permite además desarrollar destrezas (contenidos procedimentales) y les capacita para aplicar esta metodología a situaciones nuevas (saber hacer). El trabajo en estos primeros días es lento y con dificultades originadas por:

- 1.- El desconocimiento de la metodología que han elegido.
- 2.- Por la diversidad de materiales que utilizan.
- 3.- Por la autonomía en la realización de los diferentes trabajos.
- 4.- Por la validez y aceptación de las diferentes propuestas que presentan.

Seguidamente en pequeños grupos se intercambian las ideas propias y elaboran un documento que posteriormente presentan al grupo clase, a continuación resuelven las situaciones de conflicto que se plantean en el aula [...] En la siguiente sesión se trabaja [...] la fase de nuevos conocimientos [...] que les permite además desarrollar destrezas (contenidos procedimentales) y les capacita para aplicar esta metodología a situaciones nuevas (saber hacer).

Una vez superada la fase inicial, el Alumnado se siente integrado en el grupo, y así lo expresa, otro resultado satisfactorio es la mayor participación en clase, con más naturalidad e implicación.

PROCESO DE APRENDIZAJE ATENDIENDO A LA SECUENCIA CONSTRUCTIVISTA

Clases teóricas:

En los módulos teóricos se desarrolla la intervención teórica con el grupo clase, en las siguientes fases de la secuencia:

- 1.- Orientación y motivación: superando el mes de octubre, el Alumnado está interesado y se implica de forma profunda.
- 2.- Reestructuración de ideas: es importante que el intercambio y la situación de conflicto tenga lugar con todo el Alumnado.
- 3.- Los nuevos conocimientos y/o el cambio conceptual se desarrolla mejor en el aula porque se dispone de un módulo de dos horas para la intervención posibilitando el uso de estrategias, la facilitación y orientación de la profesora y la resolución de problemas.
- 4.- Evaluación.
- 5.- Puesta en común de los trabajos de aplicación y revisión de ideas.

Clases prácticas

En los módulos prácticos tiene lugar:

- 1.- Explicitación de ideas: el Alumnado, de forma individual, reflexiona sobre lo que sabe, sobre lo que cree, sobre lo que opina del tema propuesto.
- 2.- Realización de las prácticas de laboratorio planteadas como problemas a resolver. La exploración de la visión científica les ha dado nuevas perspectivas para trabajar con su futuro Alumnado de Educación Primaria (6 – 12 años).
- 3.- La elaboración de pequeñas investigaciones como:

Una vez superada la fase inicial, el Alumnado se siente integrado en el grupo, y así lo expresa, otro resultado satisfactorio es la mayor participación en clase, con más naturalidad e implicación.

- Estudio de las condiciones ambientales de salud de los centros escolares.
- Mapa de ruido de su barrio.
- Conocimiento de las ideas del Alumnado
- Parque de las Ciencias de Granada.
- Parque Periurbano de los Villares
- Etc.. A parte les ha dado una visión nueva y más rica de su labor como profesores y profesoras.

Equivalencias.

Este tiempo lo han dedicado, preferentemente, a la realización de trabajos.

En las equivalencias es donde han encontrado más dificultades para realizar el trabajo autónomo y de grupo, al hallarse en una situación nueva para ellos, algunos alumnos al no tener un horario establecido oficialmente han tenido dificultades para planificarse.

Fases de la secuencia constructivista:

1.- Aplicación de ideas. Cada punto de aprendizaje ha sido aplicado a un contexto determinado. Esta posibilidad les ha permitido darse cuenta que realmente han aprendido con menos esfuerzo, a la vez que han adquirido un conocimiento que ellos llaman "útil", porque les permite utilizarlo en otros contextos diferentes. Así, después del trabajo en los Villares, cada grupo estudió un parque de la ciudad, analizando: su flora y su fauna, los índices de calidad de vida de la zona, los niveles de contaminación acústica, la aérea, de residuos sólidos urbanos,...

Una aportación a tener en cuenta es la presentación de propuestas de mejora en algunos lugares del barrio como corresponde a personas alfabetizadas que colaboran en la resolución problemas sociales.

2.- Revisión de ideas: comparación de lo que saben, de lo que creen, de lo que opinan, al final de cada U. D. estableciendo diferencias con lo que sabían, lo que opinaban o lo que creían al principio.

Esta fase es siempre muy estimulante porque el Alumnado se sorprende al comprobar la diferencia personal entre ambos momentos; la

Esta posibilidad les ha permitido darse cuenta que realmente han aprendido con menos esfuerzo, a la vez que han adquirido un conocimiento que ellos llaman "útil", porque les permite utilizarlo en otros contextos diferentes.

evolución que ha experimentado tanto en el proceso llevado a cabo como en los logros alcanzados.

Tutorías

... podemos decir que han aprendido significativamente los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la asignatura y han desarrollado destrezas y habilidades para su desarrollo profesional...

La práctica habitual del Alumnado es utilizar las tutorías en la preparación y revisión de exámenes y en segundo lugar en la orientación de los trabajos. Se preparan estrategias e intervenciones a lo largo del curso para que el Alumnado se beneficie de otras muchas posibilidades que ofrece la entrevista personal (o en pequeño grupo) con la profesora.

Entre las actividades que se han realizado señalamos las siguientes:

- 1.- Facilitar el aprendizaje en las diferentes fases de la secuencia constructivista.
- 2.- Orientar los trabajos del curso.
- 3.- Resolver dificultades no planteadas en clase.
- 4.- Aportar bibliografía, soporte informático, etc.
- 5.- Resolución de problemas.
- 6.- Análisis del diario personal.
- 7.- Aclarar dudas.
- 8.- Dirección de pequeñas investigaciones.
- 9.- Planificación de Unidades Didácticas.

CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado a lo largo del curso ha sido largo y profundo. El análisis de los diarios del Alumnado y la revisión de ideas final, realizada de forma voluntaria, permite afirmar el alto grado de satisfacción por este trabajo.

A modo de conclusión señalamos:

- 1.- En relación con el Alumnado podemos decir que han aprendido significativamente los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la asignatura y han desarrollado destrezas y habilidades para su desarrollo profesional como profesores y profesoras de ciencias en

Educación Primaria. Se ha producido la evolución de sus ideas iniciales a las ideas científicas, han analizado su proceso y su progreso a lo largo del curso con materiales como las escalas de estimación y el diario personal, han comprendido qué significa aprender a aprender, son capaces de realizar investigaciones sencillas, conocen las características de los estudiantes de 6 – 12 años y saben hacer proyectos didácticos innovadores adecuados a estas edades y características, han establecido niveles de relación profunda entre los compañeros y con la profesora. Son capaces de aplicar lo aprendido a otros contextos del aula, de la escuela y de la vida cotidiana.

2.- En cuanto a la metodología utilizada se ha producido en este Alumnado un cambio conceptual de las ideas y los estereotipos iniciales sobre el trabajo constructivista. En la actualidad son capaces de desarrollar la metodología con profesionalidad.

3.- Se ha aplicado un nuevo modelo de intervención didáctica basado más en el trabajo autónomo de los estudiantes, posibilitando la reflexión y el análisis de cada alumno y alumna y de los grupos.

4.- La mayor dificultad que se ha encontrado ha sido poder abordar todas las cuestiones del programa haciendo la transposición de la enseñanza presencial a enseñanza semipresencial.

La evaluación continua y final del proceso nos permite ser optimistas en cuanto a los resultados del trabajo llevado a cabo.

... han comprendido qué significa aprender a aprender...

BIBLIOGRAFÍA



ARCA, M.; GUIDONI, P.; MAZOLI, P. (1990), *Enseñar Ciencias*. Paidós Educador. Madrid.

ASTOLFI, J. P. (1999), El "error", un medio para enseñar. *Colección Investigación y enseñanza*. Diada Editores. Sevilla.



BUNGE, M. (1981), *La Ciencia. Su método y su filosofía*. Ed. Siglo XX. Buenos Aires.

BUNGE, M. (1985), *La investigación científica*. Ariel, S.A. 2ª ed. Barcelona.

CAÑAL, P. (2000), "El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria". *Alambique nº 24*, pp. 46-56

-
- DRIVER, R. (1988), "Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículum en Ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2): pp. 109-120.
- DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHEN, A. (1989), *Ideas científicas en la infancia y adolescencia*. Morata, M.E.C. Madrid.
- DUSCHL, R. A. (1997), *Renovar la enseñanza de las Ciencias*. Ed. Narcea, Madrid.
- FERNÁNDEZ, J.; ELORTEGUI, N.; RODRÍGUEZ, J. F.; MORENO, T. (1997). "¿Qué idea se tiene de la Ciencia desde los modelos didácticos?". *Alambique nº 12*, pp. 87-99.
- FERNÁNDEZ, J.; ELORTEGUI, N.; RODRÍGUEZ, J. F.; MORENO, T. (1999). *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* Diada Editora, serie práctica. Sevilla
- FURIO, C.; CARNICER, J. (2000), "El desarrollo profesional del Profesorado de ciencias mediante tutorías de grupo cooperativos. Estudio de ocho casos". *Enseñanza de las Ciencias* 20 (1), pp. 47-73
- GARCÍA DÍAZ, J. E. (2001), "De los problemas científicos a los problemas ambientales (y vuelta)". *Alambique nº 29*: pp. 25-33
- GIL, D.; VILCHES, A. (2001), "Una alfabetización científica para el siglo XXI". *Investigación en la Escuela* 43 pp. 27-37.
- GIORDAN, A; HOST, V.; TEST, D.; GAGLIARDI, R. (1988), *Conceptos de Biología*. 1 y 2 MEC y Labor, S.A. Madrid.
- JIMÉNEZ GÓMEZ, E.; MARIN, N. (1996), "¿Cuándo un contenido académico tiene significado para el alumno? implicaciones didácticas". *Enseñanza de las Ciencias* 14 (3): pp. 323-330.
- LLEDÓ, A. I.; CAÑAL, P. (1993), "El diseño y desarrollo de materiales curriculares en un modelo investigativo". *Investigación en la Escuela*, 21: 9-19.
- MARCO, B. (2000), "La alfabetización científica". En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 141-164. Ed. Marfil. Alcoy.
- MEMBIELA, P. (1997), "Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria". *Alambique nº 13* pp. 37-44
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B.; (1988), *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca. Barcelona.

- OSBORNE, R. y FREYBERG, P. (1991), *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones de la Ciencia de los alumnos*. Ed. Narcea. Madrid.
- PORLAN, R. y MARTIN, J. (1991), *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Diada editores. Sevilla.
- PORLAN, R. y LÓPEZ, J. I. (1993), "Constructivismo en ciencias: pensamiento del Alumnado versus pensamiento del Profesorado". *Curriculum 6-7*: 91-107.
- PORLAN, R.; RIVERO, A.; MARTIN, R. (1997), "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos". *Enseñanza de las ciencias 15* (2) pp. 155-171
- POZO, J. I. (2002), "¿Una educación de calidad? Pero... ¿qué hay de nuevo, viejo?" *Alambique nº 33*
- PUJOL, R. M. (2002), "Educación científica para la ciudadanía en formación". *Alambique nº 32* pp. 9-16
- SEGURA, D.; MOLINA, A.; PEDREROS, R. I.; (1997), *Actividades de investigación*. Diada Editora, serie práctica. Sevilla.
- SERRANO, T; BLANCO, A. (1988), *Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias*. Apuntes I.E.P.S. nº 47. Narcea. Madrid.
- SHAYER, M. ADEY, PH. (1984), *La ciencia de enseñar ciencias*. Narcea. Madrid.
- SHEN, B. S. P. (1975), "Science literacy: the public need". *The Sciences*. Enero - febrero pp. 27-29.
- STENHOUSE, L. (1984), *Investigación y desarrollo del currículum*. Morata. Madrid
- TONUCCI, F. (1990), *¿Enseñar a aprender? La escuela como investigación quince años después*. Ed. Grao. Barcelona.

LA DIFERENCIACIÓN DEL SISTEMA ECTS EN EL

Lámina 1: FASE DE EXPLICITACIÓN DE
IDEAS



Lámina 2: FASE DE ELABORACIÓN DE
CONCLUSIONES

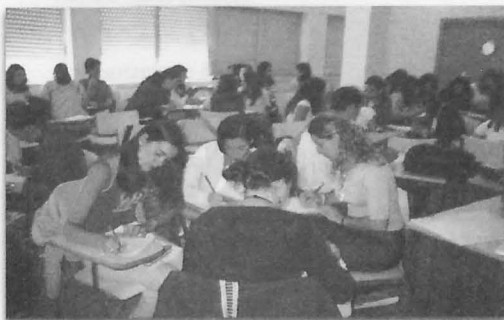


Lámina 3: FASE DE INTERCAMBIO DE
IDEAS

