



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
IX CONVOCATORIA (2007-2008)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

DISEÑO, DESARROLLO Y APLICACIÓN DE SECUENCIAS DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES

Resumen del desarrollo del Proyecto

El Proyecto se ha desarrollado a lo largo del curso 2007/08 en Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica, de la titulación de maestro de Educación Primaria y en Intervención didáctica en las Áreas de Ciencias Sociales y Experimentales, de la titulación de Psicopedagogía. En cada una de ellas se han elaborado, llevado a cabo y evaluado diferentes secuencias de aprendizaje en una enseñanza innovadora y motivante que facilite el aprendizaje significativo, el desarrollo de destrezas y habilidades así como de las competencias básicas, específicas y profesionales en ciencias con el fin de contribuir al logro de los objetivos de formación y empleabilidad de estos profesionales en formación inicial.

	Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a:	Maria Mercedes Manzanares Gavilán	UCO032 (FORMAPROFE-UCO)
Otros participantes:	María Concepción Manzanares Gavilán	

Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica	Didáctica de las Ciencias Experimentales	Educación Primaria
Intervención Didáctica en las Áreas de Ciencias Sociales y Experimentales	Didáctica de las Ciencias Experimentales	Psicopedagogía

MEMORIA DE LA ACCIÓN

1. Introducción

El presente proyecto continúa con la línea de mejora de la calidad docente iniciada en el curso 2000/2001 y que ha continuado en años sucesivos con diferentes propuestas de innovación y mejora en el aula como han sido cuestiones de cultura científica, la adecuación a las directrices europeas, la formación en competencias del profesorado en formación inicial y permanente, las estrategias de aprendizaje o el papel de las TIC en el aprendizaje por proyectos. En esta ocasión y como paso previo a la elaboración y aplicación de materiales que nos permita en un futuro próximo disponer de libros y otros recursos informáticos propios que faciliten y orienten el aprendizaje del alumnado al mismo tiempo que propicie la formación permanente del profesorado en los diferentes grupos docente porque la mejora de la calidad docente incluye diversos aspectos a tener en cuenta tales como:

- La inclusión de otros conocimientos,
- La revisión de las estrategias y recursos utilizados habitualmente,
- La incorporación de resultados de la investigación didáctica y, especialmente,
- Una reflexión profunda del profesorado.

Para desarrollar un modelo de aprendizaje centrado en el alumnado es necesario que el profesorado organice y planifique las diversas estrategias y procedimientos de intervención que faciliten la construcción significativa de estos aprendizajes.

Incorporar el pensamiento crítico en el aula (Federico y Jiménez, 2006) dentro de las estrategias de aprendizaje activo y cooperativo, utilizar la controversia científica en temas de actualidad (Álvarez, 1996) fomentar la escucha, el diálogo, la participación... requiere diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar intervenciones didácticas para que el alumnado participe activamente (Manzanares, 2007) y sea consciente de que su aprendizaje:

- * Es el resultado de una acción voluntaria.
- * Que la toma de decisiones está muy influenciada por las interpretaciones y percepciones que existen en él previamente pero que serán determinantes para sus aprendizajes.
- * No se dan de forma espontánea sino que debe realizar un esfuerzo intelectual para aprender significativamente.
- * El estudiante no es consciente de sus carencias conceptuales como en las habilidades de aprendizaje y que en la medida que se implique habrá un cambio de actitudes hacia el conocimiento así como al desarrollo de capacidades (Soto, 1999; Baird, 1991; Gunstone & Northfield, 1994; White & Mitchell, 1994).

Estas afirmaciones sobre el aprendizaje están relacionadas con la metacognición.

Aprendizaje de las ciencias y desarrollo de las capacidades metacognitivas

La metacognición es una ayuda al aprendizaje (Campanario, 1999) donde existe relación entre sus componentes y el uso de estrategias cognitivas (Baker, 1991) siendo las destrezas cognitivas los componentes esenciales. Entre las destrezas básicas que deberían desarrollar los estudiantes destacan la capacidad de observación, de clasificación, de comparación, de descripción, de medición, de organización coherente de la información, de formulación de inferencias e hipótesis, de interpretación de datos y obtención de conclusiones.

Se pueden plantear tres niveles para el aprendizaje:

- En el primero se encuentra el procesamiento de la información,
- en el segundo la evaluación,
- en tercer lugar la toma de decisiones con respecto al conocimiento.

En un modelo de aprendizaje interactúan tanto el profesorado como el alumnado, por consiguiente es importante definir sus roles de manera que los docentes faciliten el aprendizaje y los alumnos asuman cada vez más los procesos de aprendizaje, si bien para que esto sea posible es necesario que primero el profesorado se involucre en un cambio de actitudes, de percepciones, de concepciones y de comportamientos (Baird et al, 1991).

Diseño, desarrollo y aplicación de secuencias de aprendizaje

La preparación de una clase conlleva la elección de los contenidos actualizados, que sean además significativos para el alumnado y que les capaciten para resolver las situaciones problemáticas reales, que favorezcan su integración en la vida social, así como la organización y secuenciación de los mismos, el diseño de actividades de clase y fuera del aula, la anticipación de las dificultades que puede encontrar el alumnado... Estos componentes se traducen en secuencias de aprendizaje que en nuestro caso pretenden el desarrollo integral de los estudiantes mediante la planificación de estrategias y procedimientos de intervención. A través del trabajo personal y en pequeños grupos y partiendo de sus ideas previas, para conseguir el cambio conceptual y la construcción de nuevos conocimientos como base de los futuros aprendizajes, al mismo tiempo que aplican lo aprendido, las destrezas, las competencias básicas, genéricas o profesionales y las nuevas habilidades a la resolución de problemas de la vida cotidiana, de la sociedad, para finalizar con una fase de revisión en la que cada alumno reflexiona sobre el proceso y el progreso que ha seguido en la secuencia y constata que ha pasado de un nivel a otro superior (Manzanares, 2004).

2. Objetivos

En relación con lo expresado más arriba, los objetivos del proyecto son:

- 2.1 Diseñar, desarrollar y aplicar diferentes secuencias de aprendizaje constructivista para facilitar y desarrollar de forma crítica las capacidades, competencias y habilidades del alumnado en relación con contenidos de actualidad que se quieran incorporar a las aulas
- 2.2 Evaluar los resultados obtenidos del objetivo anterior, con el fin de incorporarlos en cursos sucesivos o mejorar (en su caso) las intervenciones, los materiales o los procedimientos que fueran necesarios.
- 2.3 Facilitar el aprendizaje cooperativo y colaborativo del alumnado con la elaboración de materiales didácticos diversos.
- 2.4 Un proyecto como este es también cooperativo y colaborativo para el profesorado participante puesto que hace posible el desarrollo de competencias profesionales.

3. Descripción de la experiencia

Una secuencia de aprendizaje es la ordenación de los contenidos que enseñamos. Su importancia radica en que los conocimientos escolares no son independientes unos de otros ni todos tienen el mismo nivel de complejidad. Las investigaciones sobre aprendizaje significativo en las ciencias naturales han permitido darnos cuenta que este aprendizaje no sigue las pautas establecidas por la lógica de las disciplinas ni tampoco el orden en que fueron construidas por los científicos.

Algunos aprendizajes no se adquieren si no se tienen ciertas ideas o si el alumnado no es capaz de relacionar los nuevos conocimientos con los que ya tienen. Es necesario, por consiguiente, que el profesorado sea consciente de la influencia que ejerce en el aprendizaje el orden de tratamiento de los contenidos y la estructura con que se presentan. Bruner (1972) señalaba la importancia que tiene la forma en que se organizan los contenidos y la secuencia de tratamiento que se haga, puesto que la mejor propuesta no es reproducir la lógica disciplinar. Asimismo, habla de la importancia de tener en cuenta las características del alumnado, la naturaleza del contenido, de adecuar los nuevos contenidos a los conocimientos previos de alumnos y alumnas y de la interrelación, efectivamente, los contenidos presentados en las distintas secuencias deben aparecer fuertemente interrelacionados para favorecer que el alumnado comprenda su sentido y facilitar su aprendizaje significativo, este aprendizaje debe completarse entre distintos contenidos de una misma área y, cuando se pueda, con los de otras áreas disciplinares.

El Proyecto de ha desarrollado en dos asignaturas diferentes:

- * Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica 3º de la titulación de Maestro de Educación Primaria. Troncal de carácter anual.
- * Intervención Didáctica en las Áreas de Ciencias Sociales y Experimentales 2º de Psicopedagogía, Obligatoria. 2º cuatrimestre.

3.1 Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica

Teniendo en cuenta las características de la materia y los conocimientos científicos y psicopedagógicos que tiene el alumnado en tercer curso hemos desarrollado las llamadas secuencias con retroactividad, es decir, con saltos atrás para reasegurar los nuevos conocimientos. Esta acción es posible en la metodología constructivista (Manzanares, 2004) utilizando la fase de Aplicación de ideas de una secuencia para analizar, comparar, debatir, investigar, etc. los nuevos conocimientos de la secuencia anterior.

Diseño, desarrollo y aplicación:

Hemos llevado a cabo las siguientes secuencias de aprendizaje:

1. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y DIDÁCTICOS

En este módulo se trabajaron las cuestiones actuales del constructivismo social en la enseñanza de las ciencias, el papel de la investigación y las líneas de formación científica en educación primaria, se partió de los conocimientos previos, se hizo el intercambio de ideas en pequeño grupo y posteriormente tuvo lugar un debate en el grupo clase.

La finalidad: realizar un diagnóstico lo más completo posible de los conocimientos, capacidades, destrezas y competencias adquiridas por el alumnado, y conectar con los conocimientos adquiridos en las materias científicas, didácticas y psicológicas que son el punto de partida de la asignatura.

¿Qué se trabajó? El marco conceptual del módulo a nivel conceptual, en el ámbito de las destrezas y habilidades: el trabajo en grupo, el trabajo de campo y en el aula de nuevas tecnologías. En cuanto a las competencias profesionales, el diario personal como recurso para que cada estudiante analice y evalúe de forma continua su proceso y su progreso (revisión de ideas) y el portafolio con el fin de facilitar la comprensión del proceso seguido en clase y como carpeta de documentos para la realización del proyecto personal y de su proyecto de enseñanza de ciencias en la escuela. Diario de clase y portafolios son claves a la hora de realizar las tutorías y para la evaluación continua de esa alumna o alumno.

La aplicación de ideas, tendrá lugar así, de forma continua a lo largo del curso con la realización de los proyectos mencionados.

2. CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: CAPACIDADES Y CONTENIDOS

Aquí trabajamos: Desarrollo sostenible en la formación de maestros, los problemas socioambientales en la educación científica, el papel de las Ciencias Naturales en la educación para la ciudadanía, con una ejemplificación: la agenda 21 escolar y la sostenibilidad ambiental de la ciudad.

Finalidad: Facilitar el conocimiento y la comprensión de la importancia que tiene hacer una selección de contenidos en la línea de *ciencia para todos* puesto que la alfabetización científica de las personas conlleva descubrir la dimensión social de esta ciencia, si queremos contribuir a la formación de adultos responsables con la sociedad en que vivimos. Con este bloque, además planteamos, la necesaria interrelación con otras áreas del currículum.

¿Qué se trabajó? El marco conceptual, las acciones específicas, la biodiversidad y geodiversidad como ejemplificaciones para la realización del Proyecto de desarrollo sostenible en la escuela, el trabajo de campo: investigación en una zona, estudio en ella de la biodiversidad, la contaminación de esa zona y otros problemas que afectan a la sostenibilidad ambiental como el tráfico, residuos urbanos, la falta de responsabilidad de las personas. También los días mundiales en la red como: El día de la infancia (20 de noviembre), con el lema “Bienestar y calidad de vida”, o el día mundial de la salud (7 de abril) y el lema del año 2008 “El cambio climático perjudica la salud”

¿Cómo se trabajó? En pequeños grupos, cada uno de ellos eligió la zona de estudio. Previamente habían realizado un trabajo con la profesora con el fin de facilitar el aprendizaje de un recurso fundamental en las ciencias naturales: el trabajo de campo, también disponían del material necesario para su realización. Las visitas fueron periódicas a lo largo del curso con el fin de investigar la evolución de la zona, realizando así actividades de lo simple a lo complejo.

Se evaluó el proceso y el progreso a través de los materiales elaborados, el diario personal, la presentación y defensa en clase y el examen de conocimientos.

Aplicación de ideas:

- 1) El trabajo de campo lo tuvieron que presentar como un informe de investigación.
- 2) Elaboración y aplicación en la escuela de una escala de observación sobre la sostenibilidad ambiental, hacer un informe y presentarlo en clase.

Una ejemplificación de la dimensión social de la ciencia: La biotecnología.

¿Qué se trabajó? El marco conceptual según la consideración que hace el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), las cinco áreas, las técnicas biotecnológicas, nociones sobre biotecnología humana, alimentaria, animal, industrial, vegetal y ambiental.

Finalidad: Facilitar el conocimiento y la comprensión de un tema candente (y polémico?) en la sociedad actual y sobre las que deberán tomar decisiones en su vida diaria.

¿Cómo se trabajó? Se partió de las ideas previas del alumnado, más que conocimientos mostraron teorías implícitas y opiniones, se hizo el intercambio en clase que dio paso a mi intervención para clarificar conceptualmente el tema para el conocimiento práctico trabajamos la biotecnología en la prensa diaria, como recurso el kiosco digital de la uco, cada estudiante eligió un tema, los proferidos: clonación humana, células madre, transgénicos, biocombustibles. Terminado el trabajo personal, se reunieron por temas para preparar el debate en clase.

Se evaluó el trabajo personal, el diario y el portafolios personal, la presentación y defensa en clase y el examen de conocimientos.

Aplicación de ideas: Con frecuencia, las personas creen que una noticia aparecida en los medios de comunicación es cierta, es importante que el alumnado sepa diferencias entre un artículo científico y una noticia de prensa por esto la aplicación de ideas consistió en que analizaran uno de los artículos seleccionados según el proceso y la lógica de investigación con el fin de que conozcan la diferencia de manera que en el futuro sean más libres a la hora de tomar decisiones personales y profesionales.

3. DISEÑO Y REALIZACION DE PROYECTOS Y MATERIALES CURRICULARES.

¿Qué se trabajó? El aprendizaje basado en proyectos: ¿En qué consiste? Elementos de un proyecto. Un proyecto de desarrollo sostenible en la escuela. Realización, aplicación y evaluación de proyectos y materiales curriculares en los distintos ciclos de Educación Primaria. Diseño de unidades didácticas partiendo de desarrollo sostenible.

Finalidad: Desarrollo de competencias profesionales.

¿Cómo se trabajó? Este módulo supone la síntesis del trabajo realizado a lo largo del curso son tanto, son necesarios además de los informes de los trabajos realizados, la escala de observación del colegio, el diario personal y el portafolios.

Aplicación de ideas: Realización de un Proyecto curricular sobre Desarrollo sostenible para educación primaria.

3.2 Intervención Didáctica en Ciencias Experimentales

En este curso hemos trabajado el cambio conceptual por la dificultad que presenta para las personas, ya sean estudiantes, profesorado o psicopedagogos hacer evolucionar un conocimiento cotidiano, útil para la vida diaria pero no científico hacia ese conocimiento científico.

Finalidad:

1º Trabajar un tema científico interesante para cada alumno o grupo e identificar sus propias concepciones y percepciones.

2º Desarrollar y aplicar estrategias para este cambio conceptual.

3ª Facilitar el diagnóstico y la intervención para el cambio conceptual con el profesorado y alumnado de educación secundaria.

Diseño, desarrollo y aplicación:

Hemos llevado a cabo las siguientes secuencias de aprendizaje:

4. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y DIDÁCTICOS EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

¿Qué se trabajó? Los rasgos del conocimiento científico experimental, las características de las Ciencias Experimentales. Ideas científicas: Problemas científicos. Hipótesis. Ley científica. Teoría científica. Contrastación de las ideas científicas. Naturaleza de las Ciencias y sus implicaciones didácticas. Tendencias de los nuevos currículos científicos.

¿Cómo se trabajó? Después de la intervención teórica se propone trabajar de forma individual o en pequeño grupo según las preferencias del alumnado la siguiente práctica

- Análisis de noticias científicas en prensa
- Evolución de noticias científicas en diferentes medios de comunicación.

Recurso utilizado: kiosco digital de la uco.

Después de elegir la noticia responden a las siguientes cuestiones: ¿Qué sabes sobre el tema? ¿Qué esperas encontrar en los distintos medios? ¿Crees que todos los periódicos tratan igual las noticias?

Seguidamente hacer la recogida de datos, analizan las noticias y sacan las conclusiones.

Se evalúa el trabajo, el nivel de conocimientos.

Aplicación de ideas: Diseñar una intervención en un aula de ESO.

5. LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

¿Qué se trabajó? Modelos actuales de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales en secundaria. Las visiones antagónicas del trabajo científico, el desarrollo de la Didáctica de las Ciencias, la alfabetización científica y educación para la ciudadanía, el papel del profesorado en el constructivismo social, las ideas del alumnado y la adquisición de conocimientos y los recursos y procedimientos para el aprendizaje de las Ciencias Experimentales: resolución de problemas, secuencia de aprendizaje por investigación, programas-guías de actividades, TIC.

5.2 Programa práctico

- * Análisis del cambio conceptual a partir de las prácticas del módulo anterior.
- * Diseño de materiales para propuestas de intervención didáctica.

¿Cómo se trabajó? Se reproduce la ficha de trabajo entregada una vez concluida la práctica 1.

Práctica 2: Estrategias para el cambio conceptual

Una vez terminada la práctica 1, es conveniente reflexionar sobre algunas cuestiones:

1. ¿Qué hemos aprendido sobre el tema trabajado?
2. ¿Qué hemos encontrado en los medios analizados?
3. ¿Cuáles han sido las dificultades encontradas?
4. ¿Cómo las hemos resuelto?
5. A la pregunta ¿Crees que en todos los medios de comunicación se trata la noticia de la misma manera? (problema) ¿Qué respuesta (hipótesis) habeis planteado? ¿Se ha validado?

Tema:

Grupo:

Las cuestiones están formuladas para responder por el grupo de trabajo.

Una vez formulada por escrito las respuestas, se les vuelve a entregar el cuestionario inicial para que comparen lo que han respondido ahora con sus conocimientos previos.

En tercer lugar presentan al grupo clase los resultados. Con el fin de facilitar una experiencia de aprendizaje de la evaluación con criterios previamente establecidos, expide al alumnado que evalúe la intervención de cada grupo en clase.

Se evaluó de forma continua la realización del trabajo, el nivel de conocimientos, la participación, la defensa pública.

6. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA Y DESARROLLO PROFESIONAL EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

¿Qué se trabajó? Líneas actuales de innovación e investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. El pensamiento y la práctica del profesorado. Modelos de intervención para el cambio metodológico: modelo de formación, secuencia constructivista. La ciencia del alumnado y sus implicaciones. Modelos de orientación e intervención para al cambio de conductas de riesgo. El desarrollo profesional en Ciencias Experimentales. Bases para la orientación académica y profesional en Ciencias Experimentales.

¿Cómo se trabajó? Mediante la secuencia constructivista, en este módulo se parte de las ideas previas expresadas con anterioridad, de los resultados de los trabajos prácticos realizados anteriormente, es pues, el momento para trabajar la revisión de ideas: lo que sabían antes y todo lo que saben ahora, las capacidades desarrolladas, las competencias básicas y profesionales adquiridas y de aplicación de ideas utilizando los resultados de las prácticas 1 y 2 para realizar:

- * Una intervención para el cambio metodológico del profesorado.
- * Una propuesta de orientación e intervención para el cambio de una conducta de riesgo en adolescentes según los modelos analizados.

Se evaluó de forma continua la realización del trabajo, el nivel de conocimientos, la participación.

4. Materiales y métodos

En el apartado anterior se ha ido describiendo la metodología seguida en cada curso a lo largo de los apartados desarrollados por creer que era necesaria una coherencia en la descripción de la experiencia, como se pedía con suficiente detalle, en este apartado, pues, se nombra la metodología.

Alumnado: 62 alumnas y alumnos de 3º de Educación Primaria de la asignatura Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica y 60 de Psicopedagogía alumnas y alumnos de la asignatura Intervención Didáctica en las Áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Experimentales

Método: Se ha trabajado según la metodología constructivista siguiendo la secuencia de aprendizaje ya descrita (Driver, 1989; Manzanares, 2004). Con los materiales elaborados a este fin.

Recursos utilizados: Trabajo de campo, trabajo de laboratorio, trabajo de aula, aula de nuevas tecnologías 1 de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Temporalización:

Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica: De octubre a junio

Intervención Didáctica: De febrero a junio

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Se puede decir que se han conseguido los objetivos propuestos. En efecto:

* Se han diseñado, desarrollado y aplicado cuatro secuencias de aprendizaje constructivista en la formación de maestros y tres en la formación de psicopedagogos para facilitar y desarrollar de forma crítica las capacidades, competencias y habilidades del alumnado en relación con contenidos de actualidad que se quieran incorporar a las aulas

* Así mismo se evaluaron los resultados obtenidos, con el fin de incorporarlos en cursos sucesivos (ya se han incorporado al programa).

* Facilitar el aprendizaje cooperativo y colaborativo del alumnado con la elaboración de materiales didácticos diversos.

Todo lo anterior me ha permitido reflexionar sobre mi práctica docente, hacer nuevas lecturas para hacer posible el desarrollo de competencias profesionales.

Como referencia introduzco algunas conclusiones presentadas por el alumnado al terminar el trabajo de la asignatura:

Opinión personal sobre el proyecto llevado a cabo en la práctica:

“ser consciente de los procesos de acomodación y asimilación que he llevado a cabo para construir nuevos conocimientos a partir de las experiencias.

Cuando comencé a realizar la práctica, observé que algunas de mis propias concepciones, ideas, creencias, ..., a cerca de tema eran erróneas, pero a través de la acomodación de esta nueva experiencia y rehaciendo mis ideas aprendí nuevos conceptos y modifiqué aquellos que eran erróneos.

He aprendido a través de mis propias inferencias, descubrimientos y conclusiones construyendo sobre el conocimiento que ya poseía.

La profesora me ha ido apoyando a través de las diferentes etapas de este aprendizaje, con el fin de observar los cambios que he ido haciendo.

He podido desarrollar una formación vivida y experimentada, que nos permitirá poder orientar desde la práctica y no solo desde unos constructos teóricos, como hasta la fecha hemos ido viendo en las diferentes asignaturas de la licenciatura.

En lo que se refiere al trabajo realizado en la práctica queremos destacar que ha sido de mucha utilidad, puesto que hemos conectado la teoría expuesta en clase con la práctica real de la sociedad en la que vivimos.

Además nos ha permitido conocer más profundamente los diferentes medios de comunicación de los que hemos seleccionado los artículos.

En conclusión: La práctica nos ha resultado innovadora, reflexiva, realista.

Un objetivo no explícito de este proyecto es utilizar estas secuencias, junto con los materiales elaborados en proyectos anteriores para poner hacer un libro, de manera que esté disponible la red para su consulta.

6. Utilidad

El trabajo realizado ha contribuido en primer lugar al desarrollo de competencia, habilidades y destrezas del alumnado de las materias mencionadas, en segundo lugar a un mayor desarrollo de mi propio pensamiento teórico y práctico y en tercer lugar al profesorado que pueda estar interesado en desarrollar su actividad profesional (docencia e investigación didáctica) en el ámbito metodológico dentro del constructivismo, sea cual sea la especialidad o titulación en la que se encuentre la persona interesada.

Sería de desear formar un seminario permanente donde se puedan desarrollar profesionalmente, hacer intercambios de ideas, etc.

8. Autoevaluación de la experiencia

Una experiencia innovadora como la llevada a cabo supone un esfuerzo importante a la hora de planificar y desarrollar el trabajo en el aula, teniendo en cuenta el número de alumnos por aula. En el caso de Educación Primaria existen otras dificultades añadidas como son los bajos niveles del alumnado, la falta de motivación, su baja autoestima... Pero este alumnado se ocupará de la formación y el desarrollo de los niños y las niñas de 6 a 12 años! Y por esta razón es importante hacer todos los esfuerzos extra en proyectos cuando es más fácil y gratificante hacerlo con los futuros psicopedagogos, este alumnado es más receptivo a las innovaciones. Pero como decía el profesor Dr. Miguel Fernández *“El alumnado tiene derecho a tener el mejor profesor que podamos ser”*

Por todo lo expuesto aunque en primaria todavía haya cosas por hacer la evaluación del trabajo y de los resultados es muy satisfactoria.

9. Bibliografía

Baird, J., Fensham, P., Gunstone, R., White, R (1991) The importance of reflection in improving science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 28, Nº 2: 163-182.

Baker, L. (1991). Metacognition, reading and science education, en Santa, C.M. y Alvermann, D. (eds). *Science learning: Processes and applications*.

Barrio Alonso, C. (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. *Revista CTS* nº 10, vol. 4, 213-225.

Blanco, P. (2007) La formación permanente del profesorado una competencia práctica de futuro. *Investigación en la Escuela* 62, 87-96.

Campanario, J. M. y Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.

Gunstone, R., & Northfield, J (1994) Metacognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*, N° 5:523-537.

Hiler, W., Paul, R (2006).. 27 formas prácticas para mejorar la instrucción. Ideas para promover el aprendizaje activo y cooperativo. <http://www.eduteka.org/> (consultado el 21/03/2006).

Jiménez, J. D., Sampedro, C. (2006). ¿Son las energías alternativas la solución del futuro? *Alambique* n 49. 71-80

Juan, X.(2006). ¿Está cambiando el clima de la Tierra? *Alambique* n 49. 61-70

Manzanares, M; Fuentes, A; Manzanares, M. C. (2004) Adecuación a las directrices europeas en Ciencias de la naturaleza y su Didáctica. *Res Novae Cordubenses II*: 93-113

Manzanares, M; Fuentes, A; Manzanares, M. C. (2007). Diseño y desarrollo de una unidad didáctica sobre desarrollo sostenible en maestros de educación primaria. *Res Novae Cordubenses IV*: 2

Pedrinaci, E.(2006) Ciencias para el mundo contemporáneo. ¿Una materia para la participación ciudadana? *Alambique* n 49. 9-19.

Soto, CA (1999) Aspectos del concepto de aprendizaje de las ciencias y el papel de la metacognición. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* N° 13, 99-114.

Zohar, A (2006) El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: Objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las Ciencias* 24(2), 157-172.

White, R., & Mitchell, Y. (1994). Metacognition and the quality of learning. *Studies in Science Education*, 23: 21-37.

Córdoba, 10 de octubre de 2008