

EXPERIENCIA Y RESULTADOS DEL NUEVO PLANTEAMIENTO DOCENTE DE
LA ASIGNATURA “CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y SU DIDÁCTICA:
FENÓMENOS FÍSICO QUÍMICOS”

M^a Teresa Rodríguez Laguna^{a)} (Profesor)

E.mail: mayte.rlaguna@uah.es

Escuela de Magisterio.

Departamento de Química Física.

Barbara Delgado González^{a)} (Alumna)

Sandra Gamarra Frías^{a)} (Alumna)

Ana M. Mateos Hernández^{a)} (Alumna)

Zahara M. Villafranca Olza^{a)} (Alumna)

Cecilia Albo Cáceres^{b)} (Alumna)

Cristina Gómez Casado^{b)} (Alumna)

Gema Martínez Huete^{b)} (Alumna)

Mayra Macarro Méndez^{b)} (Alumna)

^{a)} Participación presencial

^{b)} Participación a través de las opiniones textuales de sus diarios de laboratorio.

RESUMEN

La innovación docente realizada, en la asignatura “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica: Fenómenos Físicos Químicos” de tercer curso de Educación Primaria, radica principalmente en la aplicación de la Plataforma Virtual (WebCT) y el diseño de unas prácticas de laboratorio amenas y divertidas.

La WebCT se ha utilizado como herramienta de comunicación, apoyo a la docencia y método alternativo de evaluación, este último a través de la programación de los trabajos, con instrucciones detalladas, fechas límite de envío online por parte de los alumnos y remite de la correspondiente calificación por parte del profesor.

El diseño de unas prácticas motivadoras se ha centrado tanto en el formato como en la metodología. En cuanto a la forma se han preparado unos guiones de prácticas atrayentes visualmente, con dibujos, páginas Web para realizar experimentos interactivos e imágenes de experimentos “Quest”. Además se han aplicado distintas metodologías de realización, desde la típica ejecución en formato recetario en la que el alumno sigue con detalle las instrucciones, pasando por unas de investigación libre del alumno y otras en las que ellos mismos deben desarrollar una actividad en relación a un tema de primaria y llevarla a cabo, hasta un circuito y una visita fuera de la Escuela.

Con esta comunicación se pretende mostrar no sólo lo que se ha hecho y cómo, sino también las opiniones de los alumnos, unas expresadas libremente en sus cuadernos de laboratorio y otras personalmente en este II Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria.

AGRADECIMIENTOS: A todos los alumnos de tercero de Educación Primaria por la participación activa, retroalimentación positiva y crítica constructiva, pese al temor a todo lo relacionado con Física y Química.

TEXTO COMPLETO

1.- ANTECEDENTES.

Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica: Fenómenos Físico Químicos, es una asignatura Troncal de tercer curso de la Especialidad de Educación Primaria de Magisterio, que históricamente ha sido impartida por profesores fundadores de la Escuela Universitaria y miembros del departamento de Química Física. Ante la merecida jubilación de dichos profesores, la docencia de ésta y otras asignaturas se distribuyó entre distintos profesores de departamento, que si bien tienen una amplia experiencia docente en distintas asignaturas, tanto teóricas como prácticas, de diversos cursos y licenciaturas, su formación Didáctica es relativamente escasa.

Personalmente he de decir que mi conocimiento Didáctico se limita al Curso de Formación de Profesores de Educación Secundaria y diversos cursos enmarcados en el Programa de Formación Inicial del Profesorado Universitario desarrollado por la Universidad de Alcalá; y en cuanto a mi experiencia en innovación docente, ésta se reduce a la participación en la “Implantación del modelo de Créditos Europeos (ECTS) en la Licenciatura de Químicas” y en el proyecto “Aplicación de la Plataforma Virtual (WebCT) a la enseñanza de Química Física” en la Licenciatura de Biología.

Todo ello junto con el desconocimiento de la docencia de Magisterio, hizo que en principio plantease la asignatura para el curso 2006/07 *manteniendo los objetivos, metodología y evaluación*, que se detallan a continuación, pero *incluyendo la utilización de la WebCT como herramienta de comunicación y apoyo en la docencia de la asignatura*, enmarcado dentro del proyecto departamental “Aplicación de la Plataforma Virtual (WebCT) a la enseñanza de Química Física”.

OBJETIVOS:

1. Comprender las particularidades de la Física y la Química como Ciencias experimentales.
2. Conocer las distintas corrientes actuales sobre la Enseñanza de las Ciencias.
3. Desarrollar en los alumnos una actitud científica, lo cual implica el desarrollo de la capacidad de observación, el prestar atención a los fenómenos que ocurren a su alrededor y hacerse preguntas ante ellos (qué ocurre y por qué).
4. Desarrollo en los alumnos de una metodología experimental para afrontar los problemas que se les plantee, lo que implica la adquisición de una serie de técnicas, habilidades y destrezas científicas.
5. Conocer y analizar los recursos didácticos utilizados en Ciencias.
6. Conocer las técnicas elementales necesarias para desarrollar la investigación en la Escuela.

METODOLOGÍA: La metodología que se sigue durante todo el cuatrimestre es totalmente activa, donde los alumnos no sólo trabajan en grupos, sino que también diseñan una serie de unidades didácticas, trabajos prácticos y actividades, que luego son llevadas a la práctica y son evaluadas por toda la clase.

EVALUACIÓN: La evaluación consta de dos partes. Una es a partir de los trabajos realizados y expuestos por los alumnos durante todo el período y otra es una pequeña prueba escrita basada en todo lo que se hizo durante el curso para ver cómo progresó el alumno.

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS, ORGANIZACIÓN Y TEMPORIZACIÓN:

Los 1,5 Créditos Teóricos y 3 Créditos Prácticos se distribuyen semanalmente en una hora de clase teórica y dos horas prácticas.

La primera mitad de las horas teóricas se dedican a tratar los temas más relevantes del temario, a elección del profesor; y las horas restantes se invierten en la exposición de unidades didácticas realizadas en grupos por los alumnos, todas ellas relacionadas con el área de “Conocimiento del medio” en Primaria.

Las horas prácticas se realizan en grupos de 24 alumnos máximo.

2.- LA PLATAFORMA DE ENSEÑANZA VIRTUAL WebCT (Web Course Tools) COMO APOYO A LA ENSEÑANZA PRESENCIAL.

Previo al inicio del curso se preparó la página WebCT de la asignatura con la siguiente distribución del menú inicio:

i). Organización: Muestra al alumno el *Programa de la asignatura* correspondiente al curso 2006/07, tanto teórico como práctico, la distribución de créditos, la metodología y la evaluación, así como un listado de posibles unidades didácticas a realizar, e instrucciones para la elaboración de los trabajos. En este apartado también se publican dos *Calendarios*: uno de exposición de unidades didácticas; y otro de ejecución de prácticas según grupo A, B o C, con el fin de garantizar una enseñanza individualizada con un máximo de 24 alumnos y coordinada con otras dos asignaturas, cuyas prácticas se imparten en el mismo cuatrimestre y con el mismo horario.

ii). Contenidos del curso y materiales relacionados. El módulo de contenidos se dividió en diferentes apartados:

- Uno dedicado a la *teoría*, en el que se muestran y ponen a disposición de los alumnos las presentaciones PowerPoint y documentos necesarios para seguir su desarrollo.
- Otro a los guiones de *prácticas*.
- Un terceto que recopila imágenes escaneadas de experimentos *Quest*¹ que pueden recrearse fácilmente en casa
- El cuarto presenta las *Lecturas* necesarias para elaborar uno de los trabajos.
- Y por último el apartado dedicado a las *Unidades Didácticas*, donde se irán “colgando” los trabajos y presentaciones según las vayan realizando los alumnos.

iii). Se proyectó utilizar dos **Herramientas de Comunicación**: Correo y Foro de debate.

iv). Como **herramienta de evaluación** se creó un apartado de **Trabajos** que da la posibilidad de distribuir tareas a lo largo del cuatrimestre, dar instrucciones a los alumnos y fijar fecha límite de entrega, recibir online los trabajos de los alumnos y enviarles la calificación correspondiente.

3.- EL PRIMER CONTACTO COMO FUENTE DE INFORMACIÓN TANTO PARA LOS ALUMNOS COMO PARA EL DOCENTE.

La **presentación de la asignatura** consistió en la primera puesta en contacto con los alumnos, la entrega en papel del programa de la asignatura y del calendario de prácticas por grupos (que comenzarían la semana siguiente) con la correspondiente explicación de ambos documentos; la exposición de objetivos y trabajos a realizar; así como la descripción de los dos modelos de calificación según la asistencia y compromiso de trabajo:

- el modelo *clásico* de evaluación y calificación en función únicamente de los resultados de la prueba escrita,
- y el modelo *continuo y recompensado* que resta importancia al examen, dado que basa la evaluación principalmente en la asistencia a clase, la realización de las prácticas y

los diferentes trabajos programados a lo largo del cuatrimestre en la WebCT, entre los que se incluye la unidad didáctica y el diario de laboratorio.

Por último se mostró la WebCT de la asignatura mediante presentación de PowerPoint y se animó a los alumnos a hacer uso de su derecho de acudir a clase y, en tal caso, de beneficiarse del modelo de trabajo continuo y recompensado.

Además de los objetivos descritos en la asignatura, existen unos **objetivos intrínsecos e inherentes** a éstos, que yo me marqué como prioritarios y que son los siguientes: erradicar el miedo de los alumnos a todo lo relacionado con la Física y la Química, hacerles ver que el laboratorio es una herramienta docente más, que pueden realizar experimentos con los niños en cualquier lugar y con materiales al alcance de todos, que es el mejor método de ilustrar la teoría, y que los niños pueden aprender conceptos básicos de física y química jugando. Sin embargo, las prácticas comenzaban y no sabía que conocimientos tenían los alumnos acerca de Didáctica y de Química, razón por la cual la **primera sesión de prácticas** se dedicó a:

- Crear las **parejas o tríos** para los trabajos grupales (prácticas de laboratorio y unidades didácticas), ubicarlos en el laboratorio, buscar un nombre que los identificase y por supuesto poner cara a los nombres de la lista de matriculados.
- Realizar una **encuesta anónima** con distintos ítem de Didáctica y de Química, y que debían puntuar de uno a cuatro según conociesen qué es o en qué consiste (1= nada; 2= poco; 3= bastante y 4 mucho).
- Ejecutar la práctica en sí, que consistió en un recordatorio de **conceptos básicos** mediante ejercicios de lápiz y papel, como se venía haciendo en los cursos anteriores, pero dándole un diseño mucho más llamativo, **amenizado con experimentos interactivos y experimentos “Quest”** para la comprobación de sencillas propiedades físicas y que se pueden ejecutar con objetos caseros; en concreto, construimos un submarino con una botella de agua, un par de pajitas, un globo, y unas monedas.

Esta **primera práctica** resultó ser una gran **fuentes de información**. Por un lado **para el planteamiento global de la asignatura** gracias a los datos de la encuesta, que me ayudaron a decidir qué temas de los descritos en el programa y relativos a Didáctica debíamos tratar en la asignatura teórica; y qué prácticas diseñar para cubrir de la manera más amena los conceptos Químicos que los alumnos no creían conocer y sin embargo debían haber adquirido en la asignatura “Fundamentos de Química” correspondiente a segundo curso. Por otro lado el desarrollo de esta primera práctica sirvió **para ratificar la necesidad de un diseño atractivo de prácticas**, en forma y en ejecución, como requisito imprescindible para la consecución de los objetivos intrínsecos anteriormente descritos. La acogida al planteamiento de la práctica fue excelente, hecho que en su momento deduje del comportamiento de los alumnos, entusiasmo y ganas de saber; y que posteriormente conocería a través de sus diarios de laboratorio. A continuación se muestran los comentarios de una de las alumnas: *“Al principio de la clase se nos pasa un test.....Es un test anónimo, pero yo la verdad no tengo mucha idea. ¡Yo soy de letras! A las ciencias es como se les tuviera un poco de manía”. “...la clase de hoy a sido muy llevadera y lo he entendido todo, algo increíble para mi en una asignatura de ciencias”.* (Cristina Gómez Casado tras la primera práctica).

4.- DESARROLLO DEL CURSO:

Los trabajos que se plantearon, a través de la WebCT, fueron los siguientes:

- a) Noticia, La química de la Coca-Cola: donde a partir de un artículo publicado en el Mundo, los alumnos expresaron su opinión mediante el *Foro de debate de la WebCT* sobre la bebida en sí, su composición, su historia, la relación entre química y sociedad, la tendencia generalizada de equiparar química con dañino y natural con saludable, y la influencia de los medios de comunicación sobre dicha concepción de química. Esta actividad fue la primera que se propuso por varias razones: para que el alumno se habituase al uso de la WebCT, lo tomase como otro medio de comunicación y perdiese el miedo a hablar de química, erradicando así su fobia, además de utilizarse para evaluar su opinión sobre la química. [Fecha de entrega: antes del 24 de noviembre].
- b) Científicos. Textos biográficos: trabajo que consiste en la búsqueda de información sobre la biografía de científicos (Lavoisier, Mendeleiev y Boyle), contestar a una serie de preguntas y hacer un resumen con sus palabras. Con este trabajo deben hacer búsqueda bibliográfica, acostumbrarse a poner en los trabajos las fuentes utilizadas y a saber sintetizar. [Fecha de entrega: antes de las vacaciones de navidades].
- c) Lecturas: comentario de algunas raciones de la “Tortilla Quemada”² de Claudi Mans (quien relaciona los hechos más cotidianos con la química, de forma sencilla y divertida) según las siguientes instrucciones: Lee las raciones adjuntas (no te agobies, tómatelo como cualquier libro de mesilla de noche o de medio de transporte público) y mientras lo haces ves apuntando: si te ha aclarado algún concepto que no acababas de entender y cuál es; si has aprendido cosas que ni imaginabas y de qué se trata; si has sonreído y con qué; si hay alguna palabra que no entiendes y cuál es; y cuando las hayas leído todas, expresa cuál es la que más te ha gustado. [Fecha de entrega: tras las vacaciones de navidades].
- d) Exposición de Unidades Didácticas: elaboración grupal de una unidad didáctica sobre un tema por ellos elegido, bien entre los propuestos en el programa u otros de su interés, pero relacionados con los conceptos que se tratan en la asignatura “Conocimiento del medio” de Primaria; para posteriormente exponerla en las horas de teoría.
- e) Diario de laboratorio: trabajo donde debían expresar las actividades de papel y lápiz, experimentos, conclusiones y/o reflexiones que realizasen a lo largo de las sesiones de prácticas, de manera que les quedase claro para poder entenderla y replicarla en cualquier momento, bien en parte o en su totalidad. [Fecha de entrega: día oficial de la prueba escrita].

En las **clases teóricas** se utilizaron *distintas metodologías y recursos didácticos*, que se resumen en la siguiente tabla:

Tema	Asunto	Metodología	Recursos
1	Introducción	Clase magistral (*)	Presentación PowerPoint
2	¿Que es Ciencia?	Grupal y Deductiva	Juego CUATRO ESQUINAS
3	Método científico	Entretenimiento	Video del “Mundo de Beackman”
4	Análisis de los distintos métodos de enseñanza.	Clase magistral	Tabla comparativa Caso práctico
5	El lenguaje científico	Clase magistral	Frases de niños
7	Los trabajos prácticos en la educación primaria.	Clase magistral	Tabla comparativa Frases de niños

(*) No se realiza el clásico modelo de transmisión- recepción, dado que se sondea a los alumnos, se realizan continuos *feedback* y se trabaja con ellos estudiando *ejemplos* y comentándolo en grupo.

El resto de los temas se trataron indirectamente mediante las prácticas y los trabajos.

Igualmente en las **prácticas** se usaron diferentes modelos de guión y metodología de ejecución:

Tema	Asunto	Actividades	Metodología
1	La materia y sus propiedades	Lápiz y papel. Experimentos Quest Experimentos interactivos	Guía-recetario
2	La materia sus estados y sus cambios.	Lápiz y papel. Experimentos Quest Diseño e investigación	Guía-recetario Comprobación Descubrimiento
3	Caja negra: aplicación de los pasos del método científico.	Investigación	Investigación guiada
4	Agua, actividades para llevar a cabo por parte de los alumnos.	Diseño, realización y exposición	Libre
5	Disolución, suspensión y coloides en la vida cotidiana	Realización de los experimentos descritos	Guía-recetario Observación
7	Aire, actividades para llevar a cabo por parte de los alumnos.	Diseño, realización y exposición	Libre
8	Reacciones químicas: Combustión, oxidación, precipitación.	Lápiz y papel. Experimentos interactivos Realización de los Experimentos descritos	Guía-recetario Observación
9	Reacciones ácido base. Indicadores caseros.	Realización de los experimentos descritos	Guía-recetario Observación
10	Estudio de la Energía en Primaria.	Lápiz y papel Investigación Juegos Visita a páginas Web relacionadas.	Circuito
11	Electricidad: unidades, circuito eléctrico. Ácidos y bases como conductores.	Realización de los experimentos descritos	Guía-recetario Observación
12-15	Se cambia por Química en Acción	Experimentos	Visita

A continuación se muestra textualmente la opinión personal de una de las alumnas, Mayra Macarro Méndez, para cada una de las prácticas:

Práctica 1: *“Con esta práctica he aprendido a construir un submarino casero que seguramente me será muy útil para cuando tenga que explicarles el concepto de flotabilidad a mis alumnos”.*

Práctica 2: *“Al dejarnos realizar los experimentos libremente hemos podido aprender mucho más y llegar a nuestras propias conclusiones. A los niños también deberíamos dejarles que descubran libremente para que vayan ampliando el conocimiento”*

Práctica 3: *“Esta práctica ha sido, sin duda, una experiencia muy interesante en la que hemos podido actuar como verdaderos científicos y sacar nuestras propias conclusiones para posteriormente darlas por válidas o por erróneas”.*

“A mi personalmente me ha encantado esta práctica y creo que es una actividad que se puede realizar perfectamente con los alumnos y que, seguramente, a ellos también les encantará”.

Práctica 4: “Además de haber sido una práctica divertida, ha sido de gran utilidad para poder tratar el concepto del agua con los niños, ya que gracias a las exposiciones de todos los compañeros he aprendido actividades muy interesantes que yo sola no hubiese imaginado”.

Práctica 5: “Estoy segura que ésta es una de las prácticas que más gustan a los niños, al igual que es una de las que más me ha gustado a mi. Con ella he podido aprender como hacen las cremas y he disfrutado elaborando la mía propia”.

Práctica 6: “Esta práctica me ha resultado muy útil para poder elaborar ciertos instrumentos de aire totalmente caseros y seguro que serán de gran utilidad en el aula cuando tengamos que explicar algún concepto y principio relacionado con el tema”.

Práctica 8: “Aunque que creo que esta práctica es muy difícil para realizarla con los alumnos, me ha servido para recordar el ajuste de ecuaciones y algún otro concepto”.

Práctica 9: “Esta práctica resulta muy llamativa para los niños por los cambios de colores que se producen en las reacciones aunque no entiendan muy porque sucede”.

Práctica 10: “Me ha encantado el desarrollo de la práctica porque se ha realizado de una forma amena y divertida”.

Práctica 11: “Esta práctica me ha resultado demasiado complicada y creo que hemos ido demasiado deprisa con algunos conceptos”.

4.- RESULTADOS:

La tabla adjunta muestra los resultados estadísticos, según acta oficial, obtenidos en la convocatoria de Febrero:

Calificación	Porcentaje respecto 62 alumnos	Nº de alumnos
NO PRESENTADO	9,677	6
SUSPENSO	1,612	1
APROBADO	22,58	14
NOTABLE	54,83	34
SOBRESALIENTE	6,451	4
MATRICULA DE HONOR	4,838	3

- De los seis alumnos no presentados, a cuatro de ellos no se les conoce y los dos restantes no pudieron hacer la prueba escrita por motivos de salud.
- Dos alumnos se presentaron al examen sin haber asistido a clase ni realizado trabajo alguno por lo que su calificación fue la obtenida en el examen: el suspenso y uno de los aprobados.
- El resto de las calificaciones son el resultado porcentual de trabajos (70%), de examen (30%) y suma de hasta 1,5 puntos por asistencia y comportamiento. Donde el porcentaje de los trabajos se distribuye de la siguiente manera: la aportación al foro de la Coca-Cola contabiliza un 5%; el trabajo de los Científicos un 15%; la opinión y comentarios de las lecturas de la "Tortilla Quemada" un 15%; La Unidad Didáctica un 15% (nota global del grupo en el que se incluye tanto la propia unidad como la exposición); y el Diario de Laboratorio un 20%;

A pesar de que no se dispone de resultados estadísticos de cursos anteriores con los que realizar un estudio comparativo, yo estoy satisfecha con los resultados, tanto de los reflejados en las actas como del desarrollo en sí de la asignatura, gracias al clima de diálogo y a la excelente acogida a todas las propuestas por parte de los alumnos, quienes estaban motivados para trabajar, a la par que asombrados por todo lo que estaban aprendiendo de manera amena y divertida. Además me ha servido para conocer a los alumnos de Magisterio, evaluar qué

conocimientos previos tienen y qué valores son los que consideran importantes; información de elevada importancia para proyectar que conceptos a incluir en el programa de la asignatura “Fundamentos de Química” que en estos momentos estoy desarrollando con los alumnos de segundo curso, y así poder realizar la innovación de una forma integrada.

Por último se muestran textualmente las opiniones de algunas de las alumnas acerca de las prácticas y del planteamiento de la asignatura.

“Esta asignatura me ha servido para darme cuenta, además de aprender muchas más cosas, que la física y la química son dos ciencias muy cercanas a nosotros.

Muchas veces utilizamos la ciencia inconscientemente, sin darnos cuenta. Pues bien, con eso me quedo, con que la ciencia nos permite dar explicación a la mayoría de los fenómenos que continuamente están ocurriendo a nuestro alrededor. ¡Ah! Y que para hacer ciencia no se necesita un laboratorio, nos vale con una simple cocina e incluso dentro de nosotros mismos se producen una multitud de reacciones químicas.

Creo que ahora puedo decir que sé algo sobre ciencia”. (Cristina Gómez Casado).

“En cuanto a la asignatura, tengo que decir que personalmente me ha gustado mucho. De un modo fácil y motivador hemos aprendido mucha teoría. El ambiente de las prácticas ha sido muy bueno, nos hemos reído, hemos hecho debate de ciertos temas, hemos aprendido muchos conceptos desconocidos hasta ahora, etc”

“Lo que menos me ha gustado ha sido la utilización del ordenador, pero encuentro lógico que es un aparato que nos sirve para realizar muchísimas operaciones. Tampoco me ha afectado mucho porque cuando no he podido mandar algo, te lo he podido entregar en papel”. (Gema Martínez Huete)

“Con esta práctica termina el diario y a modo de conclusión me gustaría quedarme con los planteamientos de las clases, la forma de enfocar la asignatura y las prácticas. Poder descubrir mediante nuestra propia experiencia, realidades que asimilamos de forma pasiva o teórica, es la mejor forma de descubrir la Ciencia. Esta asignatura incentiva la práctica con los alumnos, busca formas para enriquecer las experiencias; no me ha decepcionado el programa y desarrollo de la asignatura, creo que éstas son la materias que motivan a los profesores a utilizar métodos didácticos innovadores, mejoras que pueden ayudar a que nuestros alumnos vayan de la mano de la ciencia, tanto en su vida escolar como fuera de ella.” (Cecilia Albo Cáceres).

Referencias:

¹ (1992) *Experimentos Quest*. Ediciones Rialp, Madrid.

² Mans, C., (2005) *Tortilla Quemada*. Ediciones Gráficas Rey. Barcelona