

Laboratorio Virtual para Docencia Práctica de Química Física en I.T.Industrial (Especialidad en Química Industrial)

Ruperto Bermejo⁽¹⁾, Rafael Cuesta⁽²⁾, Antonio Ortiz⁽²⁾

⁽¹⁾*Departamento de Química Física y Analítica, E.P.S. de Linares, Universidad de Jaén, Alfonso X El Sabio nº28, 23700 Linares (Jaén) Teléfono-FAX:953648560
e-mail: rbermejo@ujaen.es*

⁽²⁾*Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, E.P.S. de Linares, Universidad de Jaén, Alfonso X El Sabio nº28, 23700 Linares (Jaén)*

Resumen: Se ha elaborado material audiovisual compuesto por DVDs y CDs que cubren los contenidos necesarios para el estudio y preparación de las prácticas de laboratorio correspondientes al área de Química Física y dentro de la Titulación de Ingeniería Técnica Industrial (Especialidad Química Industrial). Este soporte audiovisual permite el seguimiento de los experimentos a realizar mediante la secuenciación de los mismos a través de las imágenes y del texto necesario para la correcta comprensión de cada una de las etapas de que constan. El objetivo que se persigue es la elaboración de nuevas herramientas académicas que se puedan utilizar en la docencia práctica de Química Física, diferentes a los materiales tradicionales que se han venido utilizando hasta ahora.

Palabras Clave: Química Física; Prácticas de Laboratorio; Plataforma Virtual.

Abstract: This report describes the audiovisual material developed for teaching Physical Chemistry in Chemical Engineering studies. The audiovisual material has been made on electronic support such as DVD and CD. This material allows the experiment visualization and the students could have an approximation to the real work in the laboratory of chemistry at home, using a TV or PC reproduction system. The principal objective of this work is to develop another instrument for practice chemistry learning, different to the traditional material for teaching.

Keywords: Physical Chemistry; Experimental Laboratory; Virtual teaching.

1. Introducción

Las prácticas de laboratorio constituyen un recurso didáctico fundamental en la enseñanza de disciplinas técnicas, permitiendo al alumno comprobar el grado de asimilación de los contenidos teóricos. Como objetivo principal, se plantea el facilitar a los alumnos la preparación previa a la realización de las prácticas de laboratorio, utilizando para ello las ventajas proporcionadas por las nuevas tecnologías.

Para ello, se ha desarrollado material audiovisual destinado a cubrir las necesidades de la docencia práctica en el área de Química Física y dentro de la titulación de I.T. Industrial (Especialidad Química Industrial). Este material permite visualizar como realizar cada uno de los experimentos, complementando al material convencional constituido por los tradicionales cuadernos de laboratorio, pretendiendo proporcionar mayor motivación al alumnado para que se sienta más atraído por las asignaturas y participe más activamente en el desarrollo de las mismas.

Lo anteriormente comentado, no implica apostar por la desaparición de la docencia tradicional, pero es evidente, que se hace necesaria la integración del modelo de educación tradicional, con un modelo en el que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ocupen un lugar importante. El trabajo aquí presentado, tiene la vocación de aportar una pequeña contribución a ese nuevo marco que se abre en las enseñanzas superiores, proponiendo el añadir a los métodos pedagógicos tradicionales, nuevas herramientas que permitan al alumno interrelacionar los conocimientos teóricos con los experimentales o prácticos. Así, este tipo de experiencias se incorporan a una metodología docente en la que, cada vez más, debe utilizarse un amplio conjunto de herramientas pedagógicas que permitan afrontar con éxito el reto de la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior.

El contexto de la Química Física en I.T.I. (Química Industrial).

La Química Física, en términos generales, es la disciplina científica que estudia los principios que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas

químicos. La Titulación en que se imparte requiere la obtención de conocimientos fundamentalmente aplicados y desde el punto de vista técnico-industrial.

El área de conocimiento de Química Física integrada en el Departamento de Química Física y Analítica de la Universidad de Jaén, tiene a su cargo la docencia de las asignaturas Química Física (Troncal), Experimentación en Química I (troncal) y Complementos de Química Física (optativa), en los estudios de Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial). Así, el material desarrollado en este proyecto, cubre inicialmente algunas de las prácticas de laboratorio desarrolladas en las distintas asignaturas que el área de Química Física imparte en esta titulación.

2. Metodología.

Inicialmente se ha realizado el montaje de los distintos experimentos a desarrollar en el laboratorio (Figuras 1 y 2), para posteriormente pasar a la realización de los mismos grabando con cámara de video y fotografiando el desarrollo secuencial de cada uno de ellos.

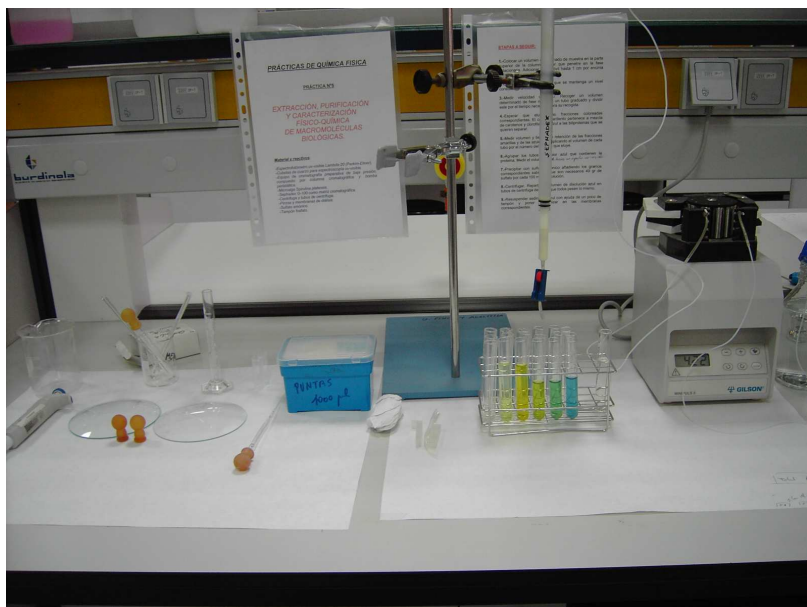


Figura 1

Montaje instrumental de laboratorio para la realización de la práctica “Purificación y caracterización fisicoquímica de macromoléculas biológicas”

Las imágenes y fotos obtenidas, se han procesado e integrado de tal forma que podemos mostrar a los alumnos como se realiza cada práctica de manera virtual a través de un ordenador o televisión. Las grabaciones han sido volcadas al PC mediante captura con Studio MovieBox DV a través del puerto DV/FireWire y los montajes iniciales y finales se han realizado utilizando los programas Pinnacle Studio 9 y Memories On TV respectivamente.



Figura 2

Montaje instrumental de laboratorio para la realización de la práctica “Medidas de índices de refracción. Contribución del grupo metileno, determinación del contenido proteico de un suero y caracterización de aceites”.

En el caso del material de grabación, se ha sometido a un proceso de montaje que elimina el ruido ambiente y se ha incorporado la descripción de lo que se está visionando con un “sonido en off”, grabado con los micrófonos de la webcam Phillips ToUcam II.

En todos los experimentos montados para el desarrollo del material docente virtual, se ha utilizado exactamente el mismo instrumental y las mismas muestras, que las que el alumno debe manejar en el momento en que su grupo de prácticas deba realizar su

trabajo, evitando con ello crear equívocos entre lo visionado en casa y el proceso a realizar de forma presencial en el laboratorio.

3. Resultados y Discusión.

Con el material audiovisual generado (DVDs y CDs) se puede visualizar la práctica a desarrollar mediante animaciones grabadas del proceso experimental real (Figuras 3 y 4). Así, el alumno puede hacerse una idea muy próxima a como va a realizar el experimento en el laboratorio, sin tener que estar en el mismo, con la anticipación necesaria y de forma individualizada.



Figura 3

Detalle del fotograma seleccionado para el material virtual desarrollado, en el que se puede apreciar la colocación correcta de la muestra en el Refractómetro de Abbé para realizar medidas de índice de refracción.

Por otro lado, en el material audiovisual desarrollado también aparecen imágenes que indican el tratamiento de datos que el alumno debe hacer posteriormente a la realización de la práctica en el laboratorio (Figura 5). Así, este material es una doble herramienta, pues permite visualizar como se desarrollará la práctica en el laboratorio y además

muestra que tratamiento de datos es necesario realizar para una presentación adecuada de los mismos para su posterior evaluación por parte del profesorado.

El material desarrollado soporta las siguientes prácticas correspondientes al área de conocimiento de Química Física:

- Medidas de conductividad.
- Medidas de índices de refracción. Contribución del grupo metileno, determinación del contenido proteico en suero y caracterización de aceites.
- Cinética de la hidrólisis del acetato de metilo.
- Determinación de las constantes de disociación ácidas mediante medidas potenciométricas.
- Purificación y caracterización fisicoquímica de macromoléculas biológicas.



Figura 4

Detalle del fotograma seleccionado para el material virtual desarrollado, en el que se puede apreciar la metodología correcta para la realización de una valoración ácido-base.

Es importante resaltar, que estos experimentos han sido seleccionados entre el catálogo de prácticas que el área de conocimiento de Química Física imparte en I.T.I. (Química Industrial), siendo una muestra representativa de las mismas que debe ser ampliada en el futuro, con objeto de poder tener toda la docencia de laboratorio en este nuevo formato,

lo que es muy interesante desde el punto de vista de la inminente convergencia planteada por el Espacio Europeo de Educación Superior.

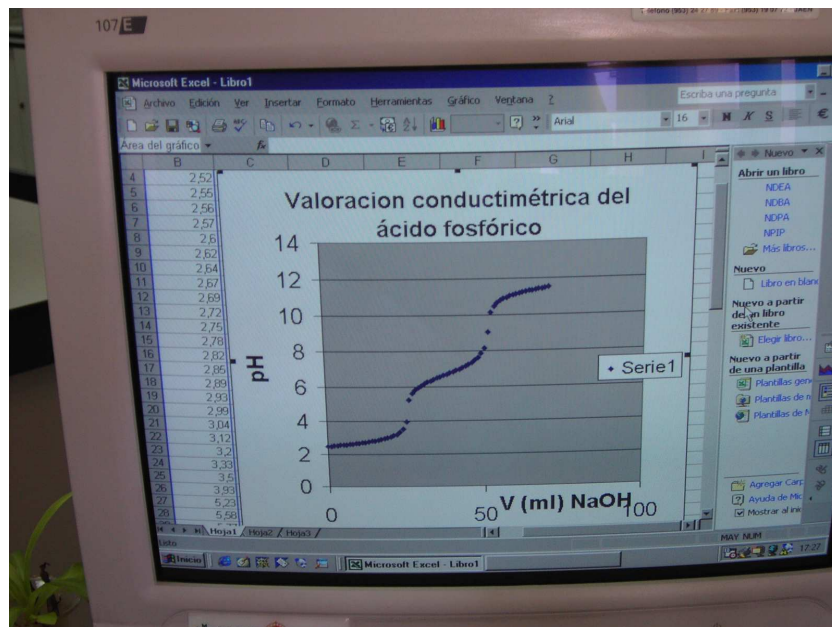


Figura 5

Detalle de la pantalla visualizada en el material virtual desarrollado, en la que se puede apreciar la forma de presentación de los resultados obtenidos tras de medidas potenciométricas necesarias para la determinación de las constantes de disociación ácida.

-Valoración.

El material desarrollado ha sido utilizado por los alumnos matriculados en asignaturas del área de Química Física durante los cursos académicos 2006-07 y 2007-08. En total han utilizando el soporte virtual 50 alumnos a los que se les ha entregado tanto los CDs como los DVDs para su uso y valoración.

Este material ha sido valorado muy positivamente por el alumnado a través de la realización de una encuesta, donde la valoración media alcanzada ha sido de 4,7 (utilizando una escala de valoración de 1 a 5). El 85 % de los alumnos a los que se les entregó el material desarrollado entregaron la encuesta que tenía carácter de opcional, individual y anónima. El 84 % de los alumnos que presentaron la encuesta la han

valorado como muy positiva. No obstante, hay partes que pueden ser mejoradas como por ejemplo el audio, que ha sido menos valorada que la parte de video y el montaje.

Este material ha sido entregado a diferentes profesores que se han mostrado interesados en conocer este tipo de propuestas de innovación educativa. El objetivo ha sido el tener una valoración cualificada por parte de compañeros que imparten asignaturas que también tienen carga práctica y que por tanto pueden aportar opiniones interesantes para mejorar el proyecto. Así, se ha contado con la colaboración de profesores de áreas tan diversas como Física, Química Analítica, Química Orgánica, Química Inorgánica e Ingeniería Química, habiendo recibido de todos ellos una valoración muy positiva que además ha servido para que algunos muestren su interés en la producción de material docente similar.

Por todo lo anteriormente comentado y tras el análisis de los resultados obtenidos hasta el momento, puede deducirse que el material audiovisual desarrollado, constituye una herramienta complementaria de apoyo a la docencia práctica, que permite liberar al profesor de tener que explicar la sistemática de la práctica, pudiendo dedicar ese tiempo a profundizar en otros aspectos de los experimentos que redunden en la adquisición por parte del alumno de habilidades de tipo instrumental, permitiendo además un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

-Competencias a adquirir con el material desarrollado.

Dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior, es importante resaltar que el material desarrollado en el presente proyecto, tiene como objetivo hacer que el alumno adquiera las competencias correspondientes y planteadas en las diferentes asignaturas del área de Química Física. A continuación se detallan que competencias de las indicadas en las guías ECTS de las asignaturas de Química Física ya implantadas en I.T.I. (Química Industrial), pueden ser adquiridas mediante la utilización del material desarrollado:

Competencias generales:

Capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.

Montaje y manejo de instrumentación y reactivos en el laboratorio.

Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.

Adaptación a nuevas situaciones y creatividad

Competencias Específicas:

Utilización del vocabulario y terminología específica de Química Física.

Habilidad de organizarse uno mismo sus propias tareas.

Conocer las particularidades de un entorno de trabajo como es el laboratorio.

Recoger la información más relevante y organizarla de manera coherente.

Elaborar los experimentos planteados y extraer los datos necesarios.

Mantener una actitud de cautela y prudencia cuando se trabaja en el laboratorio.

4. Conclusiones.

La creación de este nuevo material, amplía el catálogo existente de materiales didácticos para la formación del alumnado de disciplinas con carga de experimental de laboratorio y constituye una herramienta complementaria de apoyo a la docencia práctica, dentro de la metodología docente, permitiendo el seguimiento de los experimentos a realizar mediante la secuenciación de los mismos a través de las imágenes y del texto necesario para la correcta comprensión de cada una de las etapas de que constan.

Por otro lado, esta experiencia ha permitido un acercamiento entre profesorado de diferentes áreas de conocimiento, creándose un ambiente de trabajo muy adecuado, para afrontar los retos señalados en el futuro de las enseñanzas universitarias. Además, la experiencia ha permitido optimizar y aprovechar, los diferentes medios tanto humanos como materiales, de que se dispone en el laboratorio de Química de la EPS de Linares, proceso sin duda enriquecedor en todos los sentidos.

5. Agradecimientos.

Los autores quieren mostrar su agradecimiento al Secretariado de Innovación Docente de la Universidad de Jaén, por la financiación recibida a través de los Proyectos Innovación Docente (Ref.: PID-18b04-05,05-06).