



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

**ENSEÑANZA PRÁCTICA DE LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL BASADA EN EL
DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA VIRTUAL CON LABVIEW**

Resumen del desarrollo del Proyecto

Durante el curso 2007-2008 se ha avanzado en el diseño de nuevos analizadores virtuales para su uso en la enseñanza práctica de la Química Analítica. En este sentido se han diseñado tres nuevos instrumentos virtuales que a su vez han sido usados como actividad académica dirigida en las clases de la asignatura “El láser como herramienta en la Química Analítica Actual”. Estos instrumentos son simuladores del funcionamiento de un láser continuo de Helio-Neon (He-Ne), de ese mismo láser modulado y de un láser discontinuo de neodimio-YAG. A través de ellos los alumnos de Master en Química Fina Avanzada se han podido acercar a la enseñanza práctica con instrumentación virtual, de tal manera que han podido caracterizar operativamente el funcionamiento de los tres láseres en cuanto a su potencia, irradiancia y frecuencia de disparo, así como en la generación de armónicos del Nd-YAG. También se ha utilizado el instrumento virtual desarrollado en el anterior Proyecto de Mejora de la Calidad Docente (8ª Convocatoria) del curso 2006-2007 (Proyecto N° 06NB2025) con alumnos de la asignatura Prácticas Integradas en Enología a la vez que se ha usado el valorador potenciométrico real en el laboratorio. No obstante, no se ha podido realizar una parte importante del proyecto debido a un fallo en la concepción de la utilidad “Labview Remote Panel” y que no ha podido ser solventada en el periodo de ejecución de este Proyecto. Esta situación ha impedido el desarrollo posterior el programa previsto de intercambio y difusión de estos IAVs a través de otros Departamentos de Química Analítica y la construcción de red virtual a través de Internet de IAVs que permita la extensión de este modelo de enseñanza práctica de la Química Analítica a otras instituciones académicas. Por otra parte no se ha utilizado la subvención concedida de 800 euros para el desarrollo del mismo ya que esta ayuda iba destinada al programa de intercambio, difusión y desarrollo de la red virtual.

Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a: Juan Manuel Fernández Romero	92
Otros participantes: Agustina Gómez Hens	92
Manuel Silva Rodríguez	“
María Paz Aguilar Caballos	“
María Lourdes Sánchez Martínez	“

Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
Laboratorio de Química Analítica Avanzada	Química Analítica	Lcdo/a en Química
Experimentación en Química Analítica	“	“
Química Analítica Avanzada	“	“
Análisis Instrumental Aplicado	“	“
Química Analítica Instrumental	“	“
Técnicas Analíticas de Separación	“	“
Fundamentos de Química Analítica	“	Lcdo/a en Bioquímica
Química Bioanalítica	“	“
Prácticas Integradas en Enología	“	Lcdo/a en Enología
Química Analítica Agroalimentaria	“	Ingeniero Agrónomo

MEMORIA DE LA ACCIÓN

Introducción

Este segundo Proyecto de Mejora de la Calidad Docente es una renovación del Proyecto ya presentado en la 8ª Convocatoria de de Ayudas a Proyectos de Mejora de la Calidad Docente de la Universidad de Córdoba. Además de realizar nuevas propuestas de instrumentos virtuales, se pretendía introducir mejoras en su desarrollo a través de la implantación de la herramienta “Labview Remote Panel”, que permitiera su difusión a través de la red Internet a los alumnos, así como a otros Departamentos de Química Analítica. Además propiciaría un programa de validación externa de estos instrumentos virtuales previa a su implantación definitiva en el nuevo modelo de enseñanza. También se pretendía crear el germen de una Red Virtual para la Enseñanza Práctica de la Química Analítica Instrumental.

Un fallo en la concepción inicial de la herramienta Labview ha hecho inviable el desarrollo de la actividad en el tiempo previsto para la misma. A la hora de diseñar el Proyecto existía un claro convencimiento de que la herramienta de control remoto permitiría un uso múltiple del instrumento Virtual a través de Internet. Sin embargo, en las pruebas realizadas solo ha sido posible el uso secuencial de los IVs, lo que conlleva a una inoperatividad del sistema. Esta dificultad ha supuesto una reducción importante en el desarrollo del Proyecto y que ha llevado al Grupo de Trabajo a decidir la no utilización de la ayuda concedida destinada a sufragar parte del mismo.

Objetivos

En esta segunda edición del Proyecto que implica un uso más extendido de la herramienta LabVIEW para el diseño de Instrumentación Analítica Virtual se han perseguido los siguientes objetivos:

- Consolidación de los Instrumentos Analíticos Virtuales desarrollados en la anterior convocatoria mediante su implantación selectiva en alguna de las practicas docente a impartir en el curso 2007-2008.
- Continuar con el desarrollo de nuevos Instrumentos Analíticos Virtuales (IAV) para su posterior validación y aplicación en las asignaturas prácticas a impartir en el segundo semestre el curso 2007-2008. Se hará especial hincapié en el desarrollo de un IAV implicado en la impartición de docencia práctica del Master “Química Fina Avanzada” que en la actualidad se imparte en el Departamento de Química Analítica.
- Instauración de versiones remotas de los IAVs ya diseñados a través de Internet mediante el uso de la aplicación “Labview Remote Panel” para así poder planificar la enseñanza práctica de la Química Analítica adaptada a la distribución temporal de enseñanza presencial y no presencial del modelo previsto en el EEES.
- Desarrollo de una red de IAVs que permita una extensión de los objetivos docentes del Proyecto, mediante su ampliación a otras universidades, tanto españolas como extranjeras.

Descripción de la experiencia

La experiencia se ha llevado a cabo durante el curso académico 2007-2008, y en la medida de lo posible se continuará en cursos sucesivos.

Se han pretendido desarrollar las siguientes actividades:

Fase 1

- A) Empleo y validación experimental de los IAVs desarrollados en el curso 2006-2007 en las asignaturas “Prácticas Integradas en Enología” (Licenciatura de Enología) y Fundamentos de Química Analítica (Licenciatura de Bioquímica).

- B) En esta fase también se realizará una evaluación continua de la actividad desarrollada y del grado de aceptación por parte del alumnado implicado.
- C) Comienzo del diseño de los nuevos IAVs: “Láseres de He-Ne y de Nd-YAG”.
- D) Se elaboraran las guías docentes de cada uno de los instrumentos virtuales incluyendo: Complementos docentes teóricos, las guías de uso tanto para el profesor como para el alumno, los cuadernos de contenido práctico, los ejercicios de entrenamiento y, por último, las aplicaciones del instrumento virtual. Se incluirán las recomendaciones necesarias para la adaptación del IAV a la diversidad de licenciaturas en las que pueda estar implicado. También se diseñarán los protocolos para la evaluación presencial y no presencial de los alumnos.

Fase 2

- A) Validación externa de los IAVs diseñados por parte de profesorado y alumnos seleccionados en la Universidades Colaboradoras del Proyecto.
- B) Adaptación de los IAVs ya validados para su implantación en la Red Internet a través de la aplicación “Labview Remote Panel Server”.
- C) Desarrollo de la Red de Instrumentos Analíticos Virtuales.

Material y Métodos

En el desarrollo de la acción se han empleado los siguientes materiales: Programa Labview 8.2 y el accesorio Labview Remote Panel Server. Según se había especificado en sus instrucciones, mediante este software de control remoto puede haber hasta 50 alumnos interaccionando simultáneamente con un mismo instrumento virtual.

Por otra parte, para el diseño de los paquetes docentes se ha utilizado la bibliografía disponible en el Departamento y la información bibliográfica obtenida a través de la red Internet (PDF de libros, presentaciones de Powerpoint, etc.). También se ha confeccionado una relación de libros relacionados con los contenidos teóricos de la práctica.

Dentro de la actividad desarrollada se han utilizado por parte de grupos reducidos de alumnos (los disponibles en esas asignaturas) del Instrumento Virtual “Valorador potenciométrico automatizado para llevar a cabo la determinación de cloruros en vinos y mostos (VAL_AUT.vi)”. La utilización de este instrumento se ha llevado a cabo sobre una versión instalada en un ordenador en el laboratorio ya que no se ha podido utilizar la versión remota a través de la red Internet.

Los alumnos implicados corresponden a las siguientes asignaturas y licenciaturas:

- Fundamentos de Química Analítica “Primer Curso de la Licenciatura de Bioquímica (6 alumnos)
- Prácticas Integradas en Enología “Segundo Curso de la Licenciatura de Enología” (7 alumnos)

Se ha desarrollado tres Instrumentos virtuales basados en el uso de la tecnología Láser para llevar a cabo la determinación de los parámetros característicos de los láseres continuos, modulados y pulsados.

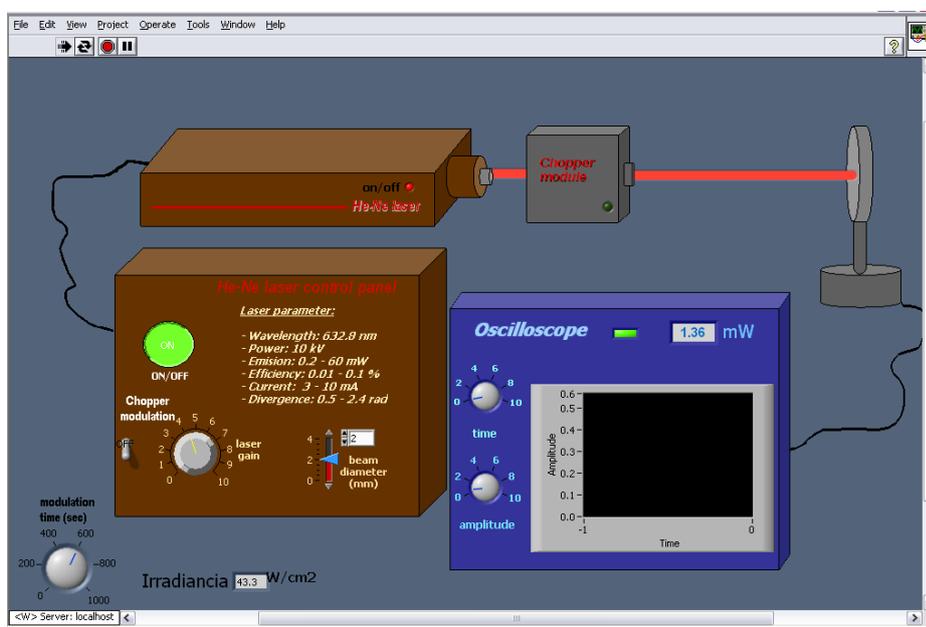
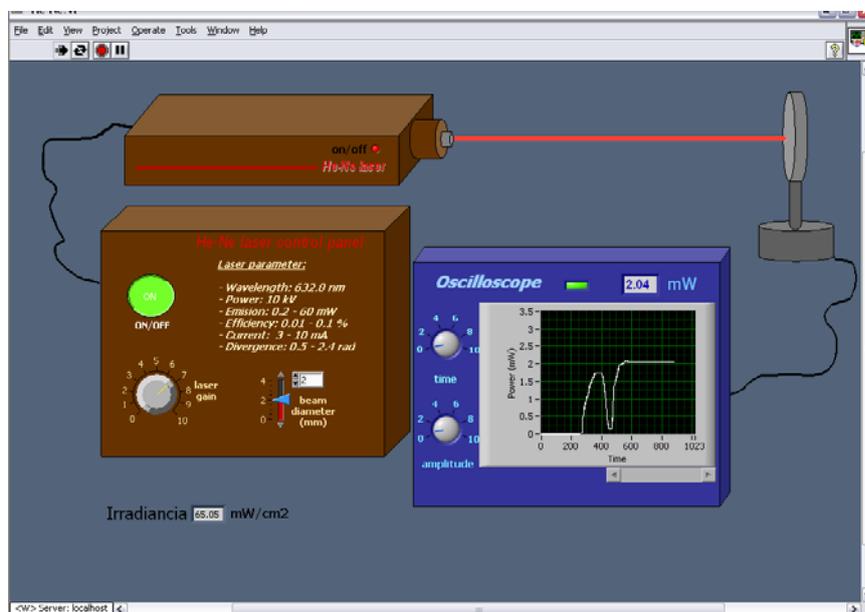
Láser de He-Ne, cuyas características son las siguientes: Láser continuo, que emite una radiación de 632.8 nm y permite monitorizar la radiación láser variando la intensidad y la amplitud del haz (irradiancia).

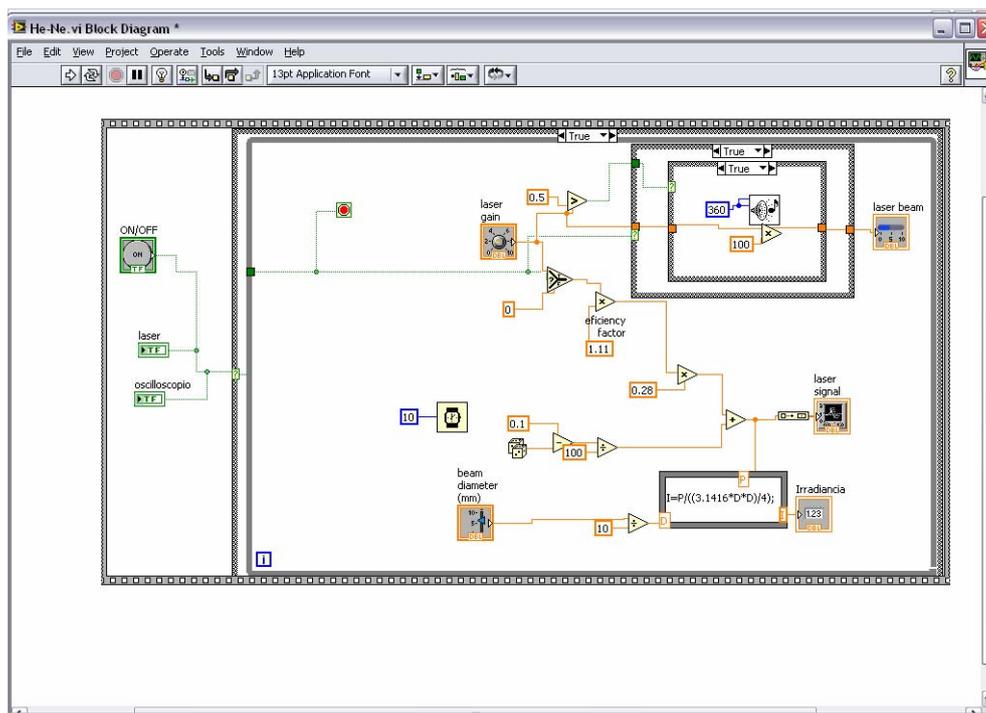
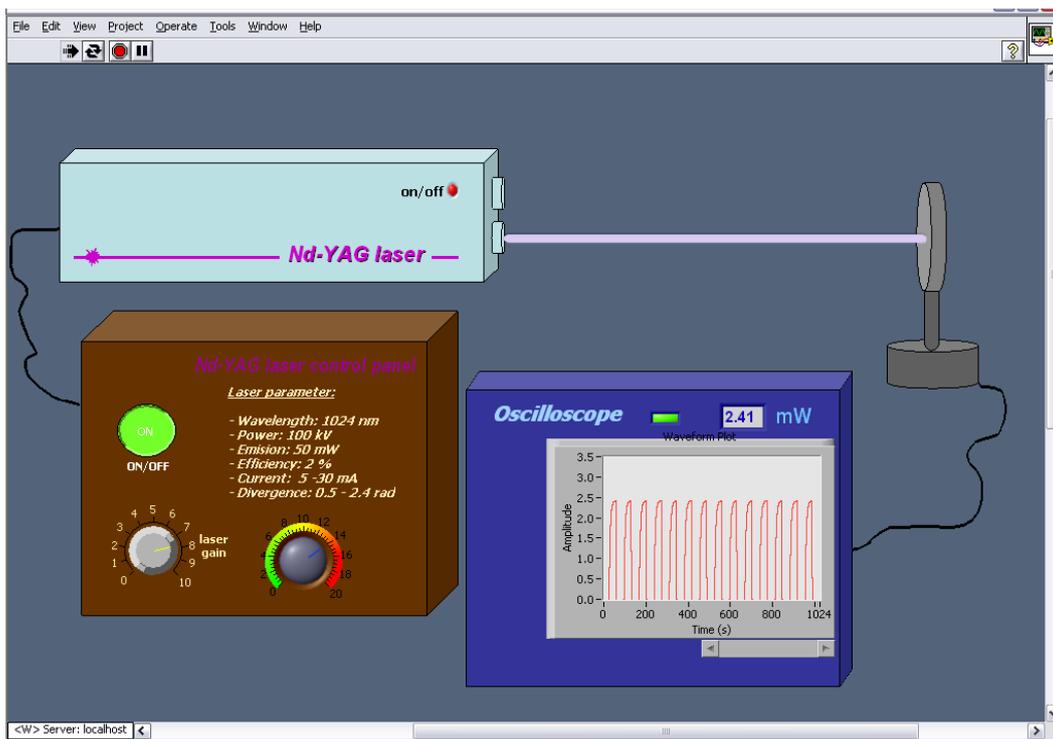
Láser de He-Ne modulado, de prestaciones bastante similares al anterior y que permite llevar a cabo la monitorización de la irradiancia y la frecuencia de modulación del mismo

Láser de Nd-YAG, se trata de un láser pulsado que permite la monitorización de radiación láser pulsada y la caracterización del pico láser y sus parámetros más significativos (frecuencia de repetición del pulso, intensidad del pulso, amplitud del pulso e intensidad promedio láser).

Estos IVs se han utilizado dentro de las actividades académicas dirigidas desarrolladas durante el Curso 2007-2008 de la asignatura “El láser: una herramienta analítica actual” impartida en el Master de Química Fina Avanzada ofertado como Master Oficial de la Universidad de Córdoba

En las figuras siguientes se muestran los paneles frontales de los tres láseres diseñados, así como el diagrama de flujo de uno de ellos.





Utilidad de la Experiencia

De la experiencia se pretenden sean beneficiarios los siguientes estamentos:

- 1) Los componentes del Grupo Docente que han aprendido, con diferente grado de extensión, la utilización de la herramienta LabVIEW y se han iniciado en el diseño de Instrumentación Analítica Virtual a partir del conocimiento que ya disponían de la actividad docente práctica en Química Analítica.

- 2) Los más de cien alumnos que en la actualidad reciben prácticas de laboratorio en el Departamento de Química Analítica distribuidos a través de las licenciaturas y asignaturas afectadas en el Proyecto de Mejora Docente y que en el momento en que puedan contrastarse y validarse los IAVs diseñados podrán hacer uso de los mismos.
- 3) La Universidad de Córdoba, ya que por primera vez a nivel mundial se está diseñando instrumentación analítica virtual completamente simulada y que permitirá en un futuro próximo su instauración como complemento docente práctico en la enseñanza práctica de la Química Analítica Instrumental. Por otra parte, a través del Servicio de Publicaciones de la UCO se podrán difundir y comercializar los modelos de instrumentos virtuales desarrollados.
- 4) La Comunidad Analítica nacional e internacional a través de los cauces apropiados de difusión. En este sentido, recientemente se ha elaborado un cartel que ha sido presentado en un Seminario sobre “La Enseñanza de la Química Analítica en el Modelo de Enseñanza del Espacio Europeo de Educación Superior” celebrado en Córdoba en el mes de Septiembre de 2007.

Autoevaluación de la Experiencia

En lo referente a la autoevaluación de la parte del proyecto que ha podido ser realizada ha sido muy provechoso para todos los miembros del grupo de trabajo. Con respecto al diseño de nuevos analizadores virtuales se han desarrollado tres Instrumentos Virtuales relativos a la simulación del funcionamiento de un Láser continuo, otro modulado y otro pulsado con el que los estudiantes de del “Master en Química Fina Avanzada” han podido realizar prácticas para la caracterización y tipificación de parámetros significativos de este tipo de láseres. Por otra parte, alumnos de la licenciatura de Bioquímica y de Enología han podido utilizar los paquetes virtuales del “Valorador Automatizado”. Aunque el número de alumnos es muy pequeño para poder mostrar resultados estadísticos que avalen la bondad del proceso, el grado de satisfacción expresado por los alumnos ha sido alto. Sin embargo, la imposibilidad de desarrollar la herramienta a través de la red ha hecho inviable la ejecución final del mismo y por tanto se ha desistido provisionalmente de su ejecución, renunciando a utilizar la ayuda concedida por el Vicerrectorado de Planificación y Calidad para el mismo.

Proyección de Futuro de la Experiencia

Hasta que no se consigan resolver los problemas técnicos derivados para la implantación en red de los Instrumentos Virtuales y se puedan ejecutar las aplicaciones tal y como habían sido planificadas en origen, el grupo de trabajo no propondrá el desarrollo de nuevos Proyectos de Mejora de la Calidad Docente en la dirección marcada hasta ahora. No obstante el Grupo de trabajo continuará desarrollando la colección de Instrumentos Virtuales y estudiará otras posibilidades de control remoto que permitan superar estas dificultades.

Balance Económico

Debido a los problemas ya comentados, no se han generado gastos dignos de ser cuantificados. Puesto que no se ha conseguido desarrollar adecuadamente aproximadamente la mitad de los objetivos inicialmente planteados, se ha decidido no hacer uso de la ayuda concedida por el Vicerrectorado de Planificación y Calidad dotada de 800 euros.