



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto: 42

Título del proyecto: Laboratorio de Ciencias en Campus Virtual: elaboración de recursos didácticos on-line para apoyo, complemento y extensión del trabajo experimental de laboratorio en el Grado de Maestro en Educación Primaria

Nombre del responsable del proyecto: Juan Peña Martínez

Centro: Facultad de Educación

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto (Máximo 2 folios)

El objetivo del presente proyecto era elaborar herramientas y recursos didácticos utilizando la plataforma Moodle (implementada en el Campus Virtual) que pudieran ser empleados en las sesiones de prácticas de laboratorio aprovechando la infraestructura en conexión vía WIFI, para que los alumnos que desarrollan grupalmente su trabajo experimental puedan además utilizar un portátil o tableta digital para acceder a los contenidos y actividades adicionales propuestas para cada práctica a través del Campus Virtual. Los recursos que se generarían estarían categorizados en disciplinas científicas: Física, Química, Geología y Biología. Los materiales estarían compuestos por guías didácticas on-line de cada una de las prácticas con distinto nivel de dificultad y diferenciando entre cuestiones, ejercicios y actividades para realizar durante las sesiones de laboratorio. También se proponían otras actividades complementarias y de extensión para su realización de forma autónoma fuera del horario escolar. Esto permitiría que el alumnado pueda conectar las cuestiones trabajadas en el laboratorio con la vida real, promoviendo un aprendizaje más significativo. También se diseñarían y elaborarían actividades concretas en las diferentes disciplinas para trabajarlas principalmente desde Campus Virtual, como disecciones virtuales de animales, simulaciones interactivas sobre las propiedades coligativas de las disoluciones, laboratorios virtuales, etc. Esto permitiría que los alumnos pudieran “llevarse el laboratorio a casa” donde podrían trabajar cuestiones prácticas y, lo más importante, adaptándose a su propio ritmo de aprendizaje. Por tanto, estamos ante una dinámica basada en los principios constructivistas del sistema ECTS, donde se recomienda centrarse más en la tarea del alumno y no en la del profesor. La parte final de la herramienta ofrecería la oportunidad al alumnado de efectuar una autoevaluación de los conocimientos adquiridos durante las prácticas. De cara al profesor de la correspondiente asignatura, la herramienta didáctica proporcionaría además una información útil sobre la evolución colectiva y/o individual de los alumnos en base a las prácticas desarrolladas y su autoevaluación.

A tenor de lo anterior específicamente se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar y elaborar herramientas y recursos didácticos on-line adaptados a los contenidos prácticos de las disciplinas de Ciencias Experimentales que se tratan en la formación de los futuros maestros de Educación Primaria que gradúa la Universidad Complutense de Madrid. Concretamente, los materiales estarían adaptados a las asignaturas de Fundamentos y Didáctica de Física, Química, Geología y Biología e incluirán todos los contenidos necesarios para la formación específica de carácter profesional en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en Educación Primaria.
- Divulgación de las herramientas y recursos didácticos elaborados a todos los profesores del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, y a otros departamentos de la Facultad de Educación para promover y facilitar una metodología de trabajo on-line en todos aquellos profesores interesados en sacar un mayor aprovechamiento de los recursos de Campus Virtual.
- Establecer un plan de revisión anual de los contenidos y metodologías de la herramienta que se pondría en marcha con objeto de mejorarla y actualizarla periódicamente.

- Divulgar las actualizaciones anuales del material revisado para su implementación en el Campus Virtual y fomentar que en curso académico más profesorado promueva entre sus alumnos una forma de trabajo on-line, complementaria a la tradicional.

2. Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)

Los objetivos principales establecidos en el proyecto han sido alcanzados. Sin embargo no se puede obviar que ha habido un impacto en el proyecto en su conjunto debido a diversos factores:

- Uno, la implementación de las nuevas herramientas digitales ha sido afectada por la actualización de la plataforma Moodle, desde el 1 de agosto de 2014, de la versión 1.9 a la versión 2.6. Aunque el cambio ha proporcionado una mejora del interfaz de usuario y nuevas funciones que sin duda han beneficiado a los recursos implementados, el trabajo de los investigadores del presente proyecto se ha visto demorado ligeramente al necesitar adaptarse a la nueva versión de Moodle.
- Dos, la explotación de los recursos digitales ha resultado asimétrica por parte de los alumnos. El objetivo era que los alumnos pudieran utilizar los nuevos recursos tanto en las prácticas de laboratorio presenciales como en su tiempo fuera del horario escolar a modo de refuerzo y complemento. No ha sido así, los alumnos en las prácticas de laboratorio presenciales se han centrado en las actividades presenciales y prácticamente no se han interesado por las prácticas virtuales. Sí lo han hecho como actividades de refuerzo y extensión de las prácticas presenciales. La integración plena de las prácticas virtuales con las prácticas presenciales será motivo de un futuro trabajo.
- Tres, debido a la falta de financiación, no se ha podido preparar el material previsto para la divulgación de las herramientas y recursos didácticos elaborados a todos los profesores del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, y a otros departamentos de la Facultad de Educación para promover y facilitar una metodología de trabajo on-line en todos aquellos profesores interesados en sacar un mayor aprovechamiento de los recursos de Campus Virtual. Se solicitará un nuevo proyecto de innovación y mejora docente en la próxima convocatoria para poder generar este material.

En resumen, los objetivos alcanzados son:

- Diseño y elaboración de las herramientas y recursos didácticos on-line adaptados a los contenidos prácticos de las disciplinas de Ciencias Experimentales adaptados a las asignaturas de Fundamentos y Didáctica de Química y Geología, Fundamentos y Didáctica de Física y Fundamentos y Didáctica de Biología.
- Aprovechamiento con éxito de dichas herramientas y recursos en el curso académico 2014/2015 en 5 grupos de alumnos que cursan Fundamentos y Didáctica de Química y Geología, y Fundamentos y Didáctica de Biología, como material de refuerzo y extensión de las prácticas de laboratorio presenciales, a través de la plataforma Moodle del Campus Virtual. Aunque el proyecto se ha centrado fundamentalmente en las disciplinas de Química y Biología en cuanto a aprovechamiento por parte de los alumnos, el equipo investigador también han preparado herramientas para la disciplina de Física (por ejemplo, ver punto 6.2) y Geología, como se ha mencionado en el objetivo enumerado anteriormente, pero no se han implementado en el

espacio virtual utilizando la nueva versión de la plataforma Moodle. Se pretende en futuros trabajos poder ultimar la implementación de todas las herramientas y recursos desarrollados, puesto como se puede observar de los resultados (ver Anexo, punto 6.3) la aceptación y uso de los mismos ha sido importante, mucho más que incluso el visionado de videos.

- Establecimiento de un plan de revisión anual de los contenidos y metodologías de la herramienta que se pondría en marcha con objeto de mejorarla y actualizarla periódicamente, teniendo muy en cuenta los resultados obtenidos en cuanto al uso de las herramientas y recursos por parte de los alumnos.

3. Metodología empleada en el proyecto (Máximo 1 folio)

La metodología de trabajo ha consistido, en una primera fase, en la búsqueda de información en distintas bases de datos y páginas web nacionales e internacionales sobre enseñanza de las ciencias experimentales para obtener recursos de cara al diseño y elaboración de los materiales. Estos materiales (ver Anexo, punto 6) se han implementado en las asignaturas de "Fundamentos y Didáctica de la Química y Geología" y "Fundamentos y Didáctica de la Biología" en sus respectivos espacios virtuales en la plataforma Moodle versión 2.6. Con toda esta información se diseñaron las actividades interactivas adaptadas a los contenidos de laboratorio de las asignaturas anteriormente mencionadas. Finalmente a partir del uso de la herramienta por parte del alumnado de estas asignaturas, se ha procedido a un análisis minucioso de su aprovechamiento y posible mejora.

Debe tenerse en cuenta que siempre se ha tratado de utilizar información, herramientas y recursos de fuentes fiables tanto nacionales como extranjeras, como el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (<http://www.ite.educacion.es/es/intef>), la página "Collaborative Open Resource Environment" (<http://core.materials.ac.uk>) donde participan Higher Education Funding Council y UK Centre for Materials Education, ambos pertenecientes a Reino Unido, páginas oficiales de Departamentos de Ciencias Experimentales como la página del Departamento de Química de la Universidad de Iowa (EE.UU.) (<http://www.chem.iastate.edu/>), diversas páginas de preparación de exámenes oficiales para el grado de secundaria de Reino Unido, como <http://www.gcse-science.com/gcse-physics-revision-quiz.htm>, etc.

4. Recursos humanos (Máximo 1 folio)

Los tres profesores que componen el grupo de trabajo llevan impartiendo varios cursos académicos las asignaturas que son objeto de este proyecto ("Fundamentos y Didáctica de Física", "Fundamentos y Didáctica de la Química y Geología" y "Fundamentos y Didáctica de Biología" (objetivos del recurso didáctico a desarrollar). A pesar de ser especialistas en las áreas de Física-Química y Biología-Geología, y poseer un bagaje adecuado en investigación e innovación educativa para afrontar con éxito el presente proyecto, han tenido que adaptarse realizando incluso algún curso de actualización para utilizar las nuevas funciones e interfaz de la nueva versión de Moodle, que ha demorado ligeramente el desarrollo del proyecto. No obstante los objetivos principales del mismo se han cumplido y se han sentado las bases para el diseño de prácticas virtuales en todas las asignaturas relativas a la Didáctica de las Ciencias Experimentales para las titulaciones de Grado en Maestro de Educación Primaria e Infantil.

5. Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)

Según el cronograma establecido de actividades se han desarrollado las siguientes actividades:

- Mayo, junio y julio 2014: Búsqueda de la información y recursos sobre enseñanza de las Ciencias Experimentales, efectuando el diseño y elaboración de los materiales digitales para las asignaturas a las que van destinados vía Campus Virtual (Plataforma Moodle versión 1.9)
- Septiembre 2014: Los profesores responsables del presente proyecto participaron satisfactoriamente en unas sesiones formativas en la Facultad de Educación sobre la nueva versión de la plataforma Moodle (ver. 2.6). A raíz de dicha actualización se adaptan los recursos didácticos para su carga una vez que los profesores tuvieron permiso para realizar las distintas asignaciones virtuales de sus asignaturas para el curso 2014-2015.
- Octubre-Diciembre 2014: Desarrollo, explotación y evaluación de las prácticas virtuales según asignatura por los alumnos matriculados en las asignaturas. Ha quedado pendiente por falta de financiación la elaboración del DVD y sus respectivas copias, con las versiones finales de las herramientas diseñadas como resultado de las etapas de ejecución anteriores, para su distribución del al conjunto de los profesores del Departamento, especialmente aquellos implicados en la docencia de las asignaturas de "Fundamentos y Didáctica de Física", "Fundamentos y Didáctica de la Química y Geología" y "Fundamentos y Didáctica de Biología".

6. Anexos

6.1. Prácticas virtuales implementadas.

En la Figura 1 y 2 se ilustran a modo de ejemplo una práctica virtual sobre cálculos estequiométricos y otra sobre el uso del microscopio para analizar muestras biológicas. En la Figura 3, puede observarse a modo de ejemplo la interfaz gráfica de las asignaturas virtualizadas de dos grupos de alumnos de Grado en Maestro de Educación Primaria relativas a Química y Geología.

When this blue crystalline solid is heated in air, it loses its water of crystallization to form anhydrous white copper(II) sulfate crystals. Determine the number of water molecules per unit of copper(II) sulfate hydrate (blue salt).

The process can be represented as follows:

$$\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_{4(s)} + x\text{H}_2\text{O}_{(g)}$$

0.155 g Initial mass $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

Final mass g

00 Minutes

Click to start heating

Reset timer

The process can be represented as follows:

$$\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_{4(s)} + x\text{H}_2\text{O}_{(g)}$$

0.155 g Initial mass $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

0.0991 g Final mass anhydrous

14 Minutes

Click to start heating

Reset timer

Figura 1. Detalle de la práctica virtual de estequiometría.

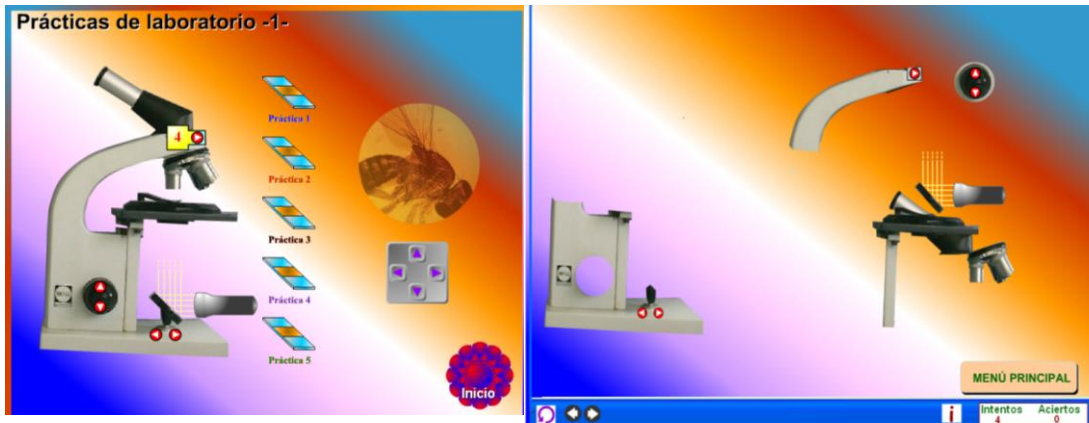


Figura 2. Detalle de la práctica virtual de uso del microscopio en biología.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
CAMPUS VIRTUAL

Usted se ha identificado como JUAN PEÑA MARTINEZ (Salir)
Español - Internacional (es)

Fundamentos y Didáctica de Química, grupo M1

Mi Campus ▶ 14-527300 Activar edición

Navegación

- Mi Campus
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
 - Curso actual
 - 14-527300
 - Participantes
 - Insignias
 - General
 - Parcial de Química
 - Fundamentos básicos de Química
 - Actividades de Química
 - Didáctica de la Química
 - Educación Ambiental
 - Mi correo
 - Mis cursos

- Administración

Buscar en los foros

Ir
 Búsqueda avanzada

Facultad de Educación
Centro de Formación del Profesorado
UCM
Universidad Complutense de Madrid

Profesor: Juan Peña Martínez
Despacho nº 1000
Cuadro de Tutorías:
Lunes 19 de enero, de 11:00 a 13:00, de 14:00 a 16:00 horas y de 19:30 a 21:30 horas
Lunes 26 de enero, de 17:30 a 21:30 horas
Martes 27 de enero, de 19:30 a 21:30 horas
Lunes 2 de febrero, de 19:30 a 21:30 horas
Martes 3 de febrero, de 19:30 a 21:30 horas
Miércoles 4 de febrero, de 19:30 a 21:30 horas
CONVOCATORIA FEBRERO: día 6 de febrero a las 11:00 h, aula 1526

Últimas noticias

Añadir un nuevo tema...
15 de ene, 17:17
JUAN PEÑA MARTINEZ
Cuadro de tutorías
Temas antiguos...

Eventos próximos

No hay eventos próximos
Ir al calendario...
Nuevo evento...

Actividad reciente

Actividad desde lunes, 19 de enero de 2015, 15:28
Informe completo de la actividad reciente...
Sin novedades desde el último acceso

Actividades de Química

- Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio
- Test de seguridad en el laboratorio
- Sesiones de laboratorio de Química
 - Grupos de laboratorio
 - Calendario de actividades experimentales
 - Primera sesión. Parte I
 - Primera sesión. Parte II
 - Primera sesión. Parte III
 - Segunda sesión
- Prácticas virtuales
 - La materia
 - Proceso de disolución
 - Propiedades coligativas
 - Prácticas de estequiometría
 - Ajuste de reacciones químicas
 - Webgrafía recomendada y laboratorios virtuales

Figura 3. Espacio virtual de la asignatura Fundamentos y Didáctica de Química, grupo M1, curso 2014/15.

6.2. Cuestionarios de autoevaluación.

En la Figura 4 y 5, puede observarse a modo de ejemplo alguna cuestión utilizada para autoevaluación de los alumnos en Fundamentos y Didáctica de la Física. Obsérvese que en el caso del cuestionario referente a la Figura 5, está preparado para el grupo bilingüe de inglés que cursa Grado en Maestro de Educación Primaria.



Una jugadora de fútbol devuelve el balón según el diagrama inferior. Teniendo en cuenta la trayectoria de la pelota, ¿por qué crees que se podría afirmar que hay alguna fuerza actuando sobre el balón?

Seleccione una respuesta.

- Porque la pelota cambia de dirección.
- Porque no sigue una trayectoria rectilínea.
- Todas las respuestas son correctas.
- Porque la pelota sigue una trayectoria curvilínea.

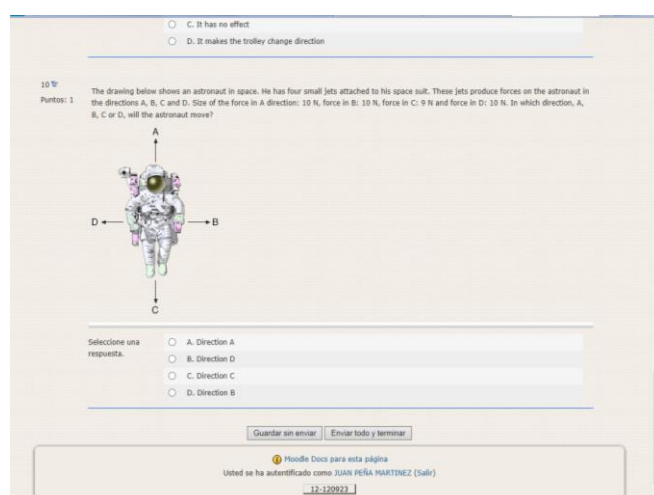
El dibujo inferior muestra un móvil que se está moviendo en la dirección AB. Entonces, una fuerza (representada por el vector dibujado) actúa sobre el objeto. ¿Qué efecto produce esta fuerza?

Seleccione una respuesta.

- Hace que el objeto vaya más lento.
- Hace que el objeto cambie de dirección.
- No hay ningún efecto.
- Hace que el objeto vaya más deprisa.

Cuando un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, éste ejerce sobre el primero otra fuerza (reacción) de igual sentido pero de distinta intensidad.

Figura 4. Detalle de un cuestionario de autoevaluación de la unidad didáctica de Fuerzas (Física).



The drawing below shows an astronaut in space. He has four small jets attached to his space suit. These jets produce forces on the astronaut in the directions A, B, C and D. Size of the force in A direction: 10 N, force in B: 10 N, force in C: 9 N and force in D: 10 N. In which direction, A, B, C or D, will the astronaut move?

Seleccione una respuesta.

- A. Direction A
- B. Direction D
- C. Direction C
- D. Direction B

Guardar sin enviar | Enviar todo y terminar

Moode Docs para esta página
Usted se ha autenticado como JUAN PEÑA MARTINEZ (Salir)
12-120923

Figura 5. Detalle de un cuestionario de autoevaluación de la unidad didáctica de Fuerzas (Física) en inglés.

6.3. Cuadro resumen de uso de los recursos implementados

En la Tabla 6.1 y 6.2 se resume el número de visitas a las prácticas virtuales, cuestionarios de autoevaluación, videos, y demás recursos de Química (actualizado a fecha 19/01/2015) y de Biología (actualizado a fecha 23/01/15), respectivamente. Debe considerarse que las anteriores prácticas y cuestionarios de autoevaluación fueron implementados en dos grupos de 75 alumnos cada uno para la parte de Química y tres grupos de 30, 60 y 62 alumnos para la parte de Biología.

Tabla 6.1. Cuadro resumen Fundamentos y Didáctica de Química

Tipo de recurso		Nº de visitas Grupo T8	Nº de visitas Grupo M1
Prácticas virtuales	Interacción con la materia	93	93
	Proceso de disolución	47	42
	Propiedades coligativas	45	35
	Prácticas de estequiometría	27	13
	Ajuste de reacciones químicas	18	18
Test de autoevaluación	La materia	411	429
	Teoría atómica	362	310
	Enlace químico	318	283
	Cambios químicos	301	289
	Los materiales	273	278
	Seguridad en el laboratorio	304	357
Videos educativos	Escala del átomo	33	28
	El mol	22	16
	Dualidad onda-corpúsculo	12	13
	La radioactividad	10	8
	La fusión nuclear	10	9
	La polaridad de la molécula del agua	9	8
	Influencia del hombre en el medioambiente	8	10
Apuntes de Fundamentos de Química	La materia	152	139
	Clasificación de la materia	134	116
	Teoría atómica y enlace químico	156	146
	Cambios químicos	147	120
	Reacciones químicas de interés	125	102
	Los materiales	123	109
	Química medioambiental	107	97
	Normas trabajo en el laboratorio	96	141
Apuntes de Didáctica de Química	Currículo oficial	29	45
	Dificultades alumnos Ed. Primaria	104	96
	Errores conceptuales típicos	119	96
	Educación ambiental	59	74

Tabla 6.2. Cuadro resumen Fundamentos y Didáctica de Biología

Tipo de recurso		Nº de visitas Grupo T6	Nº de visitas Grupo T7	Nº de visitas Grupo T8
Prácticas virtuales	El microscopio en Biología	54	57	54
	Células y tejidos	18	44	16
	Identificación de insectos	6	13	5
	Disecciones virtuales	6	19	7
Videos educativos	Origen de la vida 1	12	33	24
	Origen de la vida 2	4	14	12
	La selección natural	8	21	9
	Sexo en plantas	4	20	7
	Metamorfosis completa	1	10	0
	Metamorfosis incompleta	1	8	0
	El caballito de mar	2	7	0
	Desarrollo sostenible	1	7	2
Apuntes de Fundamentos y didáctica de Biología	Seres vivos vs. seres inertes	53	99	72
	Origen de La vida	40	79	61
	Origen de los reinos	44	72	47
	Evolución biológica 1	26	63	47
	Evolución biológica 2	33	57	43
	Espécies y diversidad 1	23	61	58
	Espécies y diversidad 2	29	60	45
	La fotosíntesis	33	87	31
	La clasificación de plantas	27	73	33
	Los animales 1	28	54	28
	Los animales 2	21	65	30
	Los animales 3	12	50	22
	Ecosistemas	11	41	15
	El cuerpo humano 1	7	15	3
	El cuerpo humano 2	3	4	1