

MEMORIA FINAL de Proyectos de Innovación 2014-2015 Universidad de Zaragoza

1- Identificación del proyecto <i>(Formato: Times New Roman 10 color negro)</i>	
Código	PRAUZ_14_263
Título	Tutorial de Nomenclatura y Formulación en Química Orgánica

2- Coordinadores del proyecto <i>(Formato: Times New Roman 10 color negro)</i>	
Coordinador 1 Apellidos y nombre	Luis Salvatella Ibáñez
Correo electrónico	lsalvate@unizar.es
Departamento	Química Orgánica
Centro	Facultad de Ciencias
Coordinador 2 Apellidos y nombre	
Correo electrónico	
Departamento	
Centro	

3 - Resumen del proyecto <i>(Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: un solo párrafo con máximo de 18 líneas)</i>	
<p>El proyecto está dirigido a la preparación de material docente para el autoaprendizaje de la Nomenclatura y Formulación en Química Orgánica. Para ello, se han preparado dos archivos en formato PowerPoint que incorporan en cada diapositiva varios botones (adelante, atrás, índice general, anterior diapositiva visitada, ampliar información, plantear ejercicio, solución del ejercicio, detallar solución del ejercicio) que permiten al estudiante profundizar en los aspectos deseados (teoría, aclaraciones, ejercicios...) para diseñar así su propio aprendizaje. El tutorial contiene los fundamentos de la nomenclatura y formulación orgánica convenientemente dosificados a lo largo de las diapositivas, con numerosas aclaraciones y ejercicios al respecto. Por su parte, el documento de problemas contiene varias colecciones de problemas a los que se accede en orden aleatorio, para mantener así el interés del estudiante. Las opiniones de los estudiantes han permitido corregir algunos aspectos menores de los documentos, de forma que la experiencia ha resultado positiva. Se ha colocado este material en el servidor Moodle para los estudiantes de Química General de los grados de Química y Biotecnología, pero se pretende que quede accesible a todos los interesados a través del OpenCourseWare de la Universidad de Zaragoza. Se espera ampliar y extender este proyecto de innovación docente a otros aspectos de la Química General.</p>	



5 - Contexto del proyecto

Necesidad a la que responde el proyecto, mejoras obtenidas respecto al estado del arte, conocimiento que se genera. (Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 1 hoja máximo)

La nomenclatura de los compuestos químicos constituye el vocabulario que utilizamos para comunicarnos al hablar de Química. Si bien la nomenclatura inorgánica se introduce con cierta facilidad en Bachillerato, la nomenclatura orgánica implica un mayor desafío, ya que requiere comprender la estructura de los compuestos orgánicos y las reglas de composición de los correspondientes nombres. Así, los estudiantes del primer curso del Grado en Química suelen percibir la nomenclatura orgánica como un enorme conjunto de normas arbitrarias y confusas con muchas excepciones, que implican un importante esfuerzo memorístico y solo sirven para nombrar compuestos para los que todavía desconocen su interés. El problema es más grave para los estudiantes que no han cursado Química en Bachillerato o no han dedicado suficiente atención a la Química Orgánica *porque nunca cae en la Selectividad*.

La práctica totalidad de la bibliografía sobre la Nomenclatura en Química Orgánica sigue el orden tradicional siguiendo un orden creciente de complejidad funcional: alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, halogenados, etc. Esto implica presentar los fundamentos de la Nomenclatura Orgánica para la nomenclatura de los alcanos, para los cuales las reglas presentan muchas complicaciones (como la determinación y numeración de la cadena principal). Además, la mayoría de los alcanos tienen nombres poco familiares para los estudiantes, debido al escaso interés de estos compuestos en la Industria Química (exceptuando algunos disolventes y su participación en combustibles fósiles). Para compensar la ausencia de grupos funcionales, los libros de Nomenclatura suelen aprovechar el tema dedicado a los alcanos para introducir alcanos particularmente ramificados o policíclicos. El resultado suele ser que los estudiantes se ven sobrepasados por la dificultad de la nomenclatura ya en el primer tema, lo que frecuentemente les induce a desistir.

En la asignatura de Química General del Grado en Química se aborda siguiendo el orden lógico para deducir el nombre de un compuesto orgánico (grupo principal, cadena principal y sustituyentes). Aunque los estudiantes disponen del cuadernillo de Nomenclatura en Moodle, no existen libros u otras herramientas docentes para acompañar el aprendizaje siguiendo esta nueva estrategia. Por eso, es muy importante la puesta en marcha de nuevas herramientas docentes que permitan el aprendizaje interactivo, lo que permite afianzar progresivamente las competencias adquiridas para la determinación de la nomenclatura y la formulación de los compuestos orgánicos.



6 - Objetivos iniciales del proyecto

Qué se pretendía obtener cuando se solicitó el proyecto. (Formato: Times New Roman 10 color negro.
Extensión: 18 líneas máximo)

El objetivo principal era desarrollar un tutorial en formato de presentación de Power Point que permita al estudiante evaluar progresivamente los conocimientos adquiridos sobre las normas de Nomenclatura Orgánica. En este tutorial debían incluirse numerosas preguntas con respuesta múltiple, de forma que las contestaciones incorrectas (mediante clic del ratón) condujeran a un texto en el que se explicara el error cometido y permitiera acceder a la norma de nomenclatura que permite resolver el conflicto.

Asimismo se pretendía crear uno o varios documentos en formato de presentación de Power Point con ejercicios de Nomenclatura y Formulación en los que aparezcan compuestos de interés inmediato para un estudiante de primer año del Grado en Química. Seleccionando con un clic debería conocerse la respuesta correcta o a una animación del Power Point que permitiera desarrollar detalladamente el procedimiento seguido hasta la respuesta del nombre o estructura correctos.



7 - Métodos de estudio/experimentación y trabajo de campo

Métodos/técnicas utilizadas, características de la muestra, actividades realizadas por los estudiantes y por el equipo del proyecto, calendario de actividades. (Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 2 hojas máximo)

La fase más difícil del proyecto de innovación docente ha consistido en el diseño del formato de la herramienta docente. Tras numerosos prototipos, se decidió finalmente desarrollar una herramienta docente con las características que se detallan a continuación. El tutorial consta de dos ficheros Power Point correspondientes al tutorial y un repertorio de problemas. Esta separación permite manejar ficheros más ligeros y asignarles formatos distintos. En los dos casos, las diapositivas incluyen todos (o algunos de) los botones de la siguiente lista:

- Adelante
- Atrás
- Índice general
- Anterior diapositiva visitada
- Ampliar información
- Plantear ejercicio
- Solución del ejercicio
- Detallar solución del ejercicio

El tutorial está disponible en el formato "Presentación con diapositivas de Power Point". Se incluyen numerosos índices parciales para facilitar el acceso a diapositivas determinadas. La mayoría de diapositivas que ofrecen una dosis de información está acompañada de ejercicios para aplicar el conocimiento adquirido y, en algunos casos, diapositivas en las que se amplía la información.

El repertorio de problemas está disponible en el formato "Presentación con diapositivas de Power Point habilitada para macros". Se han desarrollado macros en Visual Basic para acceder a alguno de los problemas en modo aleatorio. Este repertorio está organizado como las siguientes colecciones de problemas:

- Sin estereoquímica: Nomenclatura, Formulación, Corrección de errores
- Con estereoquímica: Nomenclatura, Formulación, Corrección de errores



8 - Resultados del proyecto indicando si son acordes con los objetivos planteados en la propuesta y cómo se han comprobado

Método de evaluación, Resultados. Se pueden añadir, detrás de los resultados, las gráficas y tablas referenciadas en el texto. (*Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 10 hojas máximo*)

Para valorar la utilidad de la herramienta docente desarrollada, se consultó en varias ocasiones a los estudiantes, que ofrecieron una útil retroalimentación. En general, los estudiantes han calificado la herramienta docente como muy útil y han hecho algunas aportaciones interesantes:

-Se han detectado errores en los hipervínculos de las diapositivas. Se han corregido.

-Se han encontrado errores en la nomenclatura de algunos compuestos. Se han corregido.

-Un estudiante se quejó de la imposibilidad de abrir el repertorio de problemas con la plena funcionalidad de macros. Se amplió la información presente en la primera diapositiva para exigir abrir el documento habilitando macros.

-Un estudiante imprimió todas las diapositivas del documento. Se modificó el contenido de las primeras diapositivas para hacer más atractivo el uso del documento en PowerPoint en formato electrónico.

En definitiva, el formato final de la herramienta docente ha resultado muy útil para los estudiantes.



9 - Conclusiones del proyecto

Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto. (Eficacia: grado en que se han alcanzado los objetivos previstos, Eficiencia: relación entre los objetivos logrados y los recursos implicados (p.e. se han alcanzado los mismos logros con menos coste (tiempo, esfuerzo, etc.)). (*Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 1 hoja máximo*)

Se han alcanzado todos los objetivos planteados con el desarrollo de la herramienta docente. Inicialmente se requirió un proceso de diseño de la herramienta para encontrar el formato adecuado (incluido el desarrollo de un macro para acceder de forma aleatoria a un problema de una determinada colección). Una vez diseñada la herramienta, el desarrollo ha sido muy sencillo y puede ser la base para una ampliación futura de la recopilación de problemas o para la extensión a la Nomenclatura en Química Inorgánica o, incluso, para su aplicación a otros tipos de problemas de los temas incluidos en la asignatura de Química General.

10 - Continuidad y Expansión

Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos), Sostenibilidad (que el proyecto pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada (seminarios, jornadas, cursos en la UZ, congresos, revistas, etc.). (*Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 1 hoja máximo*)

El formato desarrollado para el tutorial y la recopilación de problemas son suficientemente generales para su aplicación en otros contextos. Se pretende que los documentos en Power Point queden colgados en OpenCourseWare de la Universidad de Zaragoza para dar acceso completo a todos los interesados. Se espera obtener retroalimentación de los interesados que permita mejorar la herramienta.

No ha sido posible realizar la difusión de la herramienta por la ausencia de financiación del presente proyecto de innovación docente.

No obstante, se pretende extender el uso de esta herramienta a la Nomenclatura en Química Inorgánica y para problemas de distintos tipos en Química General. Se espera contar entonces con una financiación suficiente para su pleno desarrollo y adecuada difusión.

11 - Rellene, de forma esquemática, los siguientes campos a modo de ficha-resumen del proyecto *(Formato: Times New Roman 10 color negro. Extensión: 1 hoja máximo)*

Otras fuentes de financiación sin detallar cuantía	No se encontraron.
Tipo de proyecto (Experiencia, Estudio o Desarrollo)	Desarrollo
Contexto de aplicación/Público objetivo (titulación, curso...)	Inicialmente se ha desarrollado para su uso por los estudiantes de Química General de los grados en Química y Biotecnología. Además, también puede resultar útil para asignaturas de otras titulaciones, como Química (Grado en Física), Bases químicas del Medio Ambiente (Grado en Ciencias Ambientales) y Química y materiales ópticos (Grado en Óptica y Optometría).
Curso académico en que se empezó a aplicar este proyecto	2014–2015
Interés y oportunidad para la institución/titulación	Se ha desarrollado una nueva herramienta educativa para el aprendizaje de la nomenclatura en Química Orgánica que se ajusta a las necesidades de cada estudiante.
Métodos/Técnicas/Actividades utilizadas	Herramienta diseñada para facilitar el autoaprendizaje de los estudiantes.
Tecnologías utilizadas	Power Point
Tipo de innovación introducida: qué soluciones nuevas o creativas desarrolla	El tutorial es muy interactivo, de forma que en cada momento puede elegir entre varias opciones: seguir adelante, resolver un ejercicio sobre el concepto estudiado, ampliar información sobre el mismo, etc.
Impacto del proyecto	Valoración positiva por los estudiantes.
Características que lo hacen sostenible	Coste prácticamente nulo.
Posible aplicación a otras áreas de conocimiento	Puede aplicarse con facilidad a la nomenclatura en Química Inorgánica. Con algunas variaciones en el formato, podría aplicarse a prácticamente todas las áreas de conocimiento.