



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Coordinación para la adquisición de las competencias “expresión oral y escrita” en asignaturas de Química Analítica y Química Física del Grado en Química (PINN-18-A-028)

Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2018

Autor 1 – isabel@uniovi.es- Departamento de Química Física y Analítica
costalesmaria@uniovi.es; santosnoemi@uniovi.es; fernandezteresa@uniovi.es

Palabras clave: habilidades escritas, habilidades orales, coordinación entre áreas

Tipo de proyecto

Tipo A (PINN-18-A)	X
--------------------	---

Tipo B (PINN-18-B)	
--------------------	--

En este apartado decir el tipo de proyecto (Tipo A o Tipo B) y únicamente en caso de ser de tipo B, describir las ampliaciones y novedades con respecto a los proyectos anteriores de los cuales es continuación.

Resumen / Abstract

En el ámbito académico y en el terreno profesional, resulta fundamental que las ideas, los trabajos de reflexión crítica y, en general, los proyectos de toda índole estén convenientemente estructurados, redactados y presentados tanto de forma escrita como oral. El Grado en Química prevé que se potencien estas competencias transversales principalmente en las asignaturas experimentales, aunque en la actualidad en ellas se trabaja mayormente la redacción de informes escritos. Con este proyecto se han revisado y unificado las directrices que se proporcionan a los estudiantes en las asignaturas experimentales de las áreas de Química Analítica y Química Física, con el fin de que dichas instrucciones les acompañen a lo largo del Grado y les permitan recibir de forma homogénea retroalimentación de cada informe/exposición oral realizada. El objetivo final es dar al alumno unas pautas claras y un número razonable de oportunidades para ejercitarse gradualmente en las competencias de interés hasta lograr su consecución.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

1 Contribución del proyecto a la consecución de los objetivos específicos y de los objetivos de la convocatoria

1.1 Objetivos específicos y objetivos prioritarios de la convocatoria conseguidos

Se han trabajado las competencias transversales “habilidades en comunicación escrita y oral” en los estudiantes del Grado en Química.

Se ha conseguido la coordinación de cuatro asignaturas experimentales de segundo y cuarto curso, dos del área de Química Analítica y dos del área de Química Física, en relación con las competencias objeto del proyecto.

1.2 Mejoras a la convocatoria, grado de pertinencia de las mismas, modificaciones al proyecto inicial y justificación de los cambios

La convocatoria nos parece adecuada. No se han producido modificaciones respecto al proyecto inicial.

2 Contribución del proyecto al plan estratégico de la Universidad y repercusiones en la docencia. *Para la elaboración de este apartado describir el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos del punto 5 de la solicitud del proyecto.*

2.1 Alineamiento del Proyecto de Innovación Docente con el Plan Estratégico 2018-2022 de la Universidad de Oviedo en materia docente.

FASE 5: Actualización de métodos educativos. Se ha potenciado el trabajo práctico del alumno. A partir de unas directrices esenciales, el estudiante ha elaborado informes escritos y realizado presentaciones orales.

FASE 7: El equipo de profesores que ha participado en el presente proyecto de innovación docente ha permitido **aumentar el número de experiencias innovadoras formativas**. Esto ha aumentado la motivación de los profesores y ha permitido observar con más detalle las dificultades de los alumnos en las habilidades trabajadas.

FASE 14: La principal característica del proyecto es el **fomento de la formación transversal del estudiantado**, puesto que se trabajan habilidades que no están directamente asociadas a unos contenidos concretos del Grado en Química.

FASE 15: Se han diseñado directrices para elaborar correctamente informes escritos y realizar exposiciones orales de contenido científico. Además de ser pautas para el trabajo de los alumnos, han servido para evaluar el resultado obtenido, **detectándose, por primera vez, dificultades asociadas a estas habilidades**.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

2.2 **Grado de consecución de las repercusiones esperadas del proyecto (en la docencia específica y en el entorno docente)**

El material elaborado en el presente proyecto se pondrá a disposición de los profesores que, no habiendo participado en él, impartan las asignaturas implicadas en cursos sucesivos.

El equipo de profesores que participó en este proyecto tiene la intención de continuar su aplicación e incorporar mejoras en los próximos cursos.

No se descarta la posibilidad de presentar el desarrollo y los resultados de la aplicación de este proyecto en congresos/jornadas centrados en la docencia universitaria, así como de publicarlo en revistas de esta temática.

La redacción de informes escritos y presentaciones orales en el campo de la Química conlleva el uso de software adecuado para escribir ecuaciones y dibujar estructuras moleculares, habilidades necesariamente trabajadas en el presente proyecto.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

3 Memoria del Proyecto

3.1 Marco Teórico del Proyecto

El proyecto se enmarca en los requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior, según el cual, la sociedad actual espera que los graduados en Química sean profesionales capacitados para elaborar informes científicos y exposiciones orales de calidad.

Su fundamento es proponer a los estudiantes la elaboración de material escrito (un cuaderno de laboratorio individual y un informe escrito hecho en grupo) y otro oral (hecho en grupo), que defenderán públicamente ante sus compañeros y profesores. En todos los casos se proporcionan instrucciones básicas y consensuadas por dos áreas de conocimiento de Química.

3.2 Metodología utilizada

3.2.1 Plan de Trabajo desarrollado

El proyecto se ha desarrollado en tres fases: 1) diagnóstico de la situación y elaboración de directrices consensuadas para la elaboración de un cuaderno de laboratorio, la redacción de un informe científico y la presentación y defensa en una exposición oral; 2) Explicación de las directrices a los estudiantes de 4 asignaturas experimentales (Experimentación en Química Analítica I (EQA-I), Experimentación en Química Analítica II (EQA-II), Experimentación en Química Física I (EQF-I) y Experimentación en Química Física II (EQF-II) y aplicación en las mismas durante el curso 2018/2019; 3) recogida de información sobre resultados obtenidos por los estudiantes y sobre su grado de satisfacción con el desarrollo del proyecto.

3.2.2 Descripción de la Metodología

En las fases 1 y 3 los profesores participantes en el proyecto mantuvieron reuniones de trabajo para poner en marcha y evaluar la ejecución del proyecto. En la fase 2 cada profesor trabajó con sus estudiantes.

Al tratarse de asignaturas experimentales, cada profesor estuvo en contacto directo con un número reducido de estudiantes. Durante la elaboración de los trabajos realizados por los alumnos les acompañó y resolvió *in situ* muchas de las dudas que iban surgiendo. Finalmente, se pasó una encuesta de satisfacción a todos los estudiantes.

A continuación, se muestran las directrices generadas por el equipo responsable del presente proyecto.



1. Directrices para la elaboración de un cuaderno de laboratorio

1. **Definición:** registro sistemático y completo del trabajo realizado en el laboratorio.
2. **Importancia:** recoge el material de partida para cualquier trabajo posterior de carácter científico o técnico. Evita confiar a la memoria datos que, si se olvidasen, podrían ser difíciles de reproducir. Documento con valor legal.
3. **Características físicas:** Encuadernación permanente. Hojas cuadrículadas y numeradas.

4. **Elaboración:**

- Advertencias generales:

Escribir con *bolígrafo*. Utilizar *caligrafía legible*. Estilo conciso y claro, mejor en forma *impersonal*. Expresar todas las medidas y magnitudes con las *unidades* correspondientes. Si se construyen tablas o gráficas, deben *numerarse y etiquetarse* convenientemente.

No arrancar hojas. No anotar en hojas sueltas. No pasar a limpio. No dejar espacios para completar. Tachar con una línea por si se necesita revisar datos considerados erróneos inicialmente.

Página 1: identificación de la asignatura y del autor del cuaderno. Correo electrónico (como forma de contacto).

Página 2-3: índice. Se va construyendo conforme se rellena el cuaderno.

- Metodología diaria:

1. Fecha, hora y condiciones generales del laboratorio (temperatura, presión, humedad relativa... si se dispone de esta información)
2. Si se inicia una práctica debe utilizarse una página nueva. En cualquier caso, escribir el objetivo del trabajo de ese día. (*¿Qué se va a hacer?*)
3. Detallar los materiales e instrumentación que se utilizarán. Detallar los reactivos. (*¿Con qué se va a hacer?*)
4. Describir el procedimiento de trabajo (*¿cómo se hace?*). Señalar las cantidades de los reactivos, el orden en que se utilizan, tiempo y velocidad de agitación, reposo....
5. Anotar los resultados: anotar los datos de calibración, los datos numéricos obtenidos de los instrumentos; hacer primeras gráficas para observar tendencias. Los resultados digitales o los que se traten con ordenador deben imprimirse y graparse al cuaderno
6. Primera interpretación de los resultados.

- Páginas finales: datos de consulta: factores de conversión habituales, sistema periódico con masas atómicas, constantes físicas. Página para abreviaturas.

Un buen cuaderno de laboratorio permite que otro experimentador reproduzca el trabajo recogido en él.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

2. Directrices para la elaboración de un Informe escrito científico

0. Presentación
 - a. Título: refleja clara y directamente el contenido del trabajo, sin abreviaturas.
 - b. Autores - Contacto
 - c. Resumen: recoge la información esencial de los apartados 1-4 del informe
 - d. (Palabras clave. Para utilizar en bases de datos. Sin definición) - (Lista de acrónimos)
1. Introducción
 - a. Se plantea el problema que motiva el trabajo junto con la información publicada relacionada con él.
 - b. Se presentan los compuestos y expresiones matemáticas (numeradas) que se utilizarán. Se indicará el significado de todos los símbolos utilizados.
 - c. Se concretan los objetivos del trabajo y, si fuera necesario, las hipótesis de partida.
2. Metodología experimental/teórica.
 - a. No incluir el material estándar de cualquier laboratorio ni las operaciones básicas (encender los instrumentos, introducir los matraces en el baño...)
3. Resultados y discusión
 - a. Tablas y figuras numeradas y etiquetadas. Sin duplicar información.
 - b. Datos acompañados de su error y unidades.
 - c. En la discusión se analizan los resultados, se buscan tendencias, se comparan con otros publicados en la bibliografía.
4. Conclusiones
 - a. Síntesis de la discusión de resultados.
5. Referencias
 - a. Se citan en el texto del informe por medio de números consecutivos.
 - b. Se listan al final del informe indicando: autores, título, revista, año, volumen y páginas inicial y final.
6. Apéndices (Material suplementario)

Es necesario releer el informe una vez terminado para comprobar que no se han cometido errores y se ha utilizado nomenclatura coherente a lo largo de todo el redactado.

3. Directrices para la elaboración de una exposición oral

Las presentaciones orales permiten compartir información con cierto grado de interacción entre el comunicante y el público, así como ganar reconocimiento entre la comunidad científica. Se debe tener en cuenta a qué público se dirige (compañeros y profesores que



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

conocen la materia, estudiantes de cursos inferiores que la desconocen, colegas de investigación que trabajan en campos similares...) y prestar atención a dos aspectos básicos:

1) El contenido.

Debe tener una estructura clara que el oyente debe captar. Es preferible una estructura “en árbol” (dividida en apartados y subapartados) mejor que en una “en cadena” (secuencia continua). Los apartados son las ideas principales a transmitir. Los subapartados son las ideas más importantes de cada apartado.

En una exposición científica suelen presentarse 4 apartados esenciales (análogos a los de un informe escrito de tipo científico):

1. Introducción: contexto del trabajo. Objetivos. Debe “enganchar” a la audiencia.
2. Métodos: destacar los aspectos relevantes de la metodología utilizada.
3. Resultados y discusión: Los resultados se presentan de forma clara y concisa por medio de texto, tablas, figuras, fotografías.... La discusión es la parte esencial de la presentación. Además de extraer información de los resultados, conviene relacionarlos con otros publicados en la bibliografía. Conviene transmitir entusiasmo a la audiencia.
4. Conclusiones. destacan los puntos que la audiencia debe apreciar o recordar, empezando por los más importantes.

Agradecimientos y referencias más relevantes (podrían insertarse durante la discusión).

Además, hay que diseñar una diapositiva de presentación y otra de despedida.

Lo más habitual es utilizar la herramienta *power point*, aunque también hay otras opciones. Utilizar un tamaño de fuente fácil de leer y colores adecuados. Evitar la aglomeración de información en las diapositivas. Revisar la presentación para corregir errores ortográficos.

2) La exposición

Conviene redactar el discurso que acompaña a la presentación o, al menos, tener claro un esquema con las ideas más importantes. Hay que ajustarse al tiempo disponible seleccionando el contenido y manteniendo una velocidad de discurso adecuada.

Se debe guiar a la audiencia a través de las gráficas y tablas de los resultados: qué se representa en los ejes (o columnas), qué tendencias se ven... Se puede utilizar un puntero láser, pero sólo cuando aporte claridad.

Conviene probar la presentación en el lugar en el que se va a exponer. Así se comprueba que se puede leer en el ordenador de la sala, que los tamaños de letra, símbolos y colores son adecuados ...



Mantener el contacto visual frecuente dirigiéndose al público, no a la pantalla.

Evitar el uso de muletillas.

El tono de voz debe ser audible en toda la sala.

Toda puesta en escena conlleva cierto “miedo escénico”. Este se reduce con el ensayo y la experiencia. Trucos para dominar el estrés: 1. Respirar hondo. 2. Imaginarse uno mismo dando una charla pausada ante un público interesado (cerrar los ojos o mirar al techo).

Para sentirse seguro a la hora de hacer una presentación oral es importante confiar en lo que se va a exponer y conocerlo con detalle.

3.3 Resultados alcanzados

3.3.1 Valoración de indicadores detallando los instrumentos utilizados para recoger la información, se valora la inclusión de tablas o figuras que faciliten la comprensión de lo expuesto. Al menos un indicador se vinculará con el grado de satisfacción del alumnado que participe en el proyecto.

Tabla resumen (a incluir obligatoriamente)

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
1	Nº de notables y sobresalientes en elaboración de cuaderno de laboratorio en cada asignatura	Se contabilizan a partir de plantillas de evaluación proporcionadas a los profesores	67.9 %
2	Nº de notables y sobresalientes en elaboración de informes escritos en cada asignatura	Se contabilizan a partir de plantillas de evaluación proporcionadas a los profesores	80.4 %
3	Nº de notables y sobresalientes en expresión oral en cada asignatura	Se contabilizan a partir de plantillas de evaluación proporcionadas a los profesores	92.6 %
4	Comparación de las calificaciones promedio de cada tipo de ejercicio en asignaturas sucesivas	Se contabilizan a partir de plantillas de evaluación proporcionadas a los profesores	No se dispone de esta información por ser el primer curso en que se aplica el proyecto.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

En general, los resultados obtenidos por los estudiantes son satisfactorios.

Los alumnos de las asignaturas de segundo curso, EQA-I y EQF-I han encontrado mayores dificultades que los de cuarto, EQA-II y EQF-II, en la elaboración del cuaderno de laboratorio tal como fue presentado en este proyecto. Su idea inicial era la redacción del cuaderno después de las sesiones de clase y no durante las mismas, como en un verdadero cuaderno de campo. Cabe destacar que se ha detectado que un porcentaje alto de alumnos no tuvo en cuenta *todas* las normas dadas en las instrucciones, siendo las deficiencias observadas con mayor frecuencia las siguientes: falta de numeración de tablas y figuras, la expresión incorrecta de los resultados y la ausencia de una interpretación inicial de los resultados. Se ve también la necesidad de insistir en la obligación de contestar a todas las cuestiones planteadas en los guiones.

En la elaboración del informe científico fue difícil para los estudiantes distanciarse del guion del experimento para presentar los resultados con la estructura propia de un informe. Entre las dificultades más resaltables están la búsqueda bibliográfica para escribir una buena introducción, seleccionar los resultados importantes, exponerlos de forma ordenada y discutirlos en profundidad, así como redactar unas verdaderas conclusiones.

La mayoría de las exposiciones orales fueron de muy buena calidad. La estructura propuesta para la presentación se respetó. Podemos señalar como principales deficiencias las siguientes: falta de suficiente ensayo, excesiva información recogida en algunas diapositivas en relación con el tiempo de su proyección e incorrecta velocidad del discurso.

Satisfacción de los estudiantes.

A continuación, se muestra la encuesta entregada a los estudiantes y los resultados promedio obtenidos en una escala de 0 a 10 en la que 10 indica la mayor satisfacción.

	¿Has tenido en cuenta las instrucciones proporcionadas sobre el concepto y las normas de elaboración?	¿Te han sido útiles?	¿Estás satisfecho con la ayuda recibida para elaborar este material?
Cuaderno de laboratorio	9.6	9.6	9.3
Informe escrito	9.8	9.5	9.5
Exposición oral	8.9	8.8	9.1

- 1. ¿Crees que ha sido útil que se trabajen estas competencias en varias asignaturas y áreas de la Química? ¿Cómo se podría mejorar esta coordinación?**



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

La coordinación entre asignaturas y áreas les ha parecido interesante.

Han encontrado novedoso el concepto de cuaderno de laboratorio como cuaderno de campo. Consideran que se pidió demasiado detalle en la descripción del procedimiento operativo de los experimentos.

Ha sido interesante para ellos redactar un informe científico. Además de hacerles comprender las principales características de un escrito de este tipo, les ha sido útil para fijar conceptos relacionados con el experimento realizado.

Indican que les ha sido útil tener instrucciones para elaborar los trabajos, aunque reconocen que necesitan más práctica.

Ven una aplicación inmediata del trabajando estas destrezas en la asignatura Trabajo Fin de Grado, aunque también las consideran importantes para su futuro profesional.

2. Indica las principales dificultades que has encontrado a la hora de elaborar el cuaderno de laboratorio, redactar el informe escrito y preparar y exponer tu trabajo.

Cuaderno: numeración y etiquetado de tablas y figuras. Ordenación de teoría y resultados experimentales. Toma de decisión sobre la inclusión de todos los cálculos realizados. Falta de tiempo.

Informe: diseño de una estructura sabiendo qué incluir en cada parte. Búsqueda de material para la Introducción. Selección de las principales ideas en la Discusión y el resumen y redacción de las Conclusiones. Otra dificultad importante ha sido la coordinación entre compañeros para mantener un estilo común, así como la explicación correcta de los conceptos.

Exposición: miedo escénico.

3. Indica posibles sugerencias para mejorar las directrices proporcionadas en relación con la redacción y la exposición oral de resultados científicos.

Algunos estudiantes han indicado que prefieren la evaluación individual de los trabajos hechos en grupo. Proponen que otros compañeros también evalúen el informe y la presentación oral. En general, demandan más retroalimentación del profesor y los compañeros. Indican que sería útil que se les proporcionara un informe modelo y trabajar más estas destrezas a lo largo de la carrera.

Igualmente, solicitan que se explique con más detalle cómo se deben hacer los apartados Introducción, Objetivos y Conclusiones del Informe, que han sido donde mayores dificultades han tenido.

Por último, proponen que se intente la coordinación con otras áreas de Química.

3.3.2 Observaciones más importantes sobre la experiencia relacionando los resultados con los objetivos del proyecto evitando afirmaciones que no estén fundamentadas en lo realizado, redundancias o reiteraciones.

En este proyecto nos propusimos trabajar con los estudiantes el desarrollo de sus habilidades escritas y orales. **Los alumnos demostraron interés**, sobre todo por la aplicación inmediata en su Trabajo Fin de Grado.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Se elaboraron instrucciones esenciales comunes a dos áreas de conocimiento de Química. **Las instrucciones supusieron un punto de apoyo** para que los estudiantes hicieran su trabajo. Las correspondientes al informe escrito han recibido peor valoración por parte de los alumnos, pues no resolvieron todas sus dudas sobre la selección y exposición de los contenidos más importantes de cada sección. **La coordinación entre áreas fue importante**, pues evitó la redundancia de instrucciones y favoreció su interiorización por el uso continuado de las mismas.

Por primera vez, **se han detectado dificultades asociadas a las habilidades escritas y orales ya desde segundo curso del Grado en Química**, lo que permite trabajar en su solución con cierto margen de tiempo. Hasta ahora, estas dificultades solo se veían al final de los estudios, en la elaboración y defensa de los Trabajos Fin de Grado.

3.3.3 Información online, publicaciones o materiales en abierto derivados de los resultados del proyecto (se valorará especialmente que se proporcionen los enlaces a los mismos)

Las instrucciones y principales dificultades encontradas por los estudiantes se publicarán en un documento interno accesible desde el campus virtual a los profesores de las asignaturas implicadas en el proyecto en cursos sucesivos.

Se valora la posibilidad de publicar el trabajo realizado en la Revista de Docencia Universitaria, REDU, editada por la Universidad Politécnica de Valencia.

3.4 Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto. Se destacarán los puntos fuertes y débiles del proyecto contrastándolas con los resultados de otros estudios referenciados en el apartado 3.1 sin reiterar los datos ya comentados en otros apartados.

Puntos fuertes:

- Generación de una primera versión de instrucciones esenciales para la elaboración de un cuaderno de laboratorio, un informe científico y una exposición oral.
- Trabajo coordinado entre dos áreas de Química, Química Analítica y Química Física, y dos cursos del Grado en Química. Se han evitado redundancias y se ha favorecido la profundización en las instrucciones básicas de elaboración del material.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

- Los estudiantes demostraron interés en el desarrollo de las habilidades objeto del proyecto. A pesar del trabajo “extra” (en relación con cursos anteriores) realizado, han considerado que merecía la pena.
- Se han detectado dificultades asociadas a las habilidades trabajadas con tiempo suficiente para intentar su subsanación.

Puntos débiles:

- Es necesario mejorar las instrucciones para la elaboración de un informe escrito científico o presentar a los estudiantes algún modelo de informe que se ajuste a lo que se solicita.
- No todos los profesores de las asignaturas implicadas participaron en la ejecución del proyecto.
- Falta coordinación con otras áreas con docencia en el Grado en Química.

4 Bibliografía

La inclusión de la bibliografía de referencia utilizada para la elaboración del proyecto es obligada. Las citas bibliográficas deberán extraerse de los documentos originales indicando siempre la página inicial y final del trabajo del cual proceden, a excepción de obras completas. No debe incluirse bibliografía no citada en el texto. Su número ha de ser ajustado, y se presentarán alfabéticamente por el apellido primero del autor (agregando el segundo sólo en caso de que el primero sea de uso muy común). Se valorará la correcta citación conforme a normativas estandarizadas tipo APA o similares, también se valorará positivamente que haya referencias no sólo a trabajos nacionales, sino también internacionales.

Fernández García, C.M., Torío López, S.; Viñuela Hernández, M.P.; Molina Martín, S.; Bermúdez Rey, T. (2008) La comunicación oral como competencia transversal de los estudiantes de pedagogía y magisterio: presentación del diseño metodológico de una innovación para su trabajo en el aula, *Revista de Enseñanza Universitaria* 31; 26-38

García Romero, M. (2004) Repertorio bibliográfico sobre la escritura académica de los estudiantes universitarios. *Acción Pedagógica*, 13(1)

Molina, M. E. (2017). Escritura académica, argumentación y prácticas de enseñanza en el primer año universitario. *Enunciación*, 22(2), 138-153. DOI: <http://doi.org/10.14483/22486798.11929>