



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2019/2020

Nº de proyecto: 150

**EChemTest como herramienta de
evaluación en Química**

F. Javier Sánchez Benítez

Facultad de Ciencias Químicas

Departamento de Química Física

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Este proyecto nace con la idea de ser un modelo piloto para su futura implementación como mecanismo de evaluación de Calidad de un Grado relacionado con la Química.

El objetivo principal del proyecto es por tanto poner en marcha un modelo innovador para la evaluación de la Calidad del Grado en Química, que eventualmente pueda ser extendido a otros Grados relacionados con la Química. Este modelo se basa en la realización de test o pruebas de evaluación, a lo largo del curso académico, para calificar los conocimientos y competencias del alumnado al comienzo y final del curso; de la misma forma permiten seguir la evolución de la adquisición de dichos conocimientos y habilidades relacionados con el aprendizaje del Grado.

Aprovechando la puesta en marcha en el curso 2019-2020 de un grupo con docencia impartida íntegramente en inglés en el Grado de Química (Facultad de Ciencias Químicas), los destinatarios de estas pruebas de evaluación serían el alumnado de primer curso del grupo con docencia en inglés y de otro grupo (del mismo grado y curso) elegido aleatoriamente y con el mismo número de alumnos con docencia impartida en castellano. Para la realización de las pruebas, se pretende utilizar las librerías de *EChemTest*, validadas a nivel europeo dentro del consorcio ECTN (*European Chemistry Thematic Network*), dentro de estándares europeos, con ánimo también de poder comparar los conocimientos y competencias de nuestros estudiantes con el resto de los países europeos pertenecientes a la ECTN.

De forma más específica se pretende hacer el seguimiento de los dos grupos de alumnos, con docencia recibida en castellano y en inglés, con los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluación y comparación del nivel de conocimientos y competencias que poseen ambos grupos de estudio al comienzo de primer curso del Grado en Química.
- 2.- Seguimiento y evaluación del ritmo de adquisición de conocimientos y competencias químicas durante el curso, en concreto en lo que se refiere al temario impartido en el primer cuatrimestre.
- 3.- Evaluación y análisis del aprendizaje de cada grupo a final de curso:
 - 3.1.- De forma independiente, referido al nivel que tenían a principio de curso.
 - 3.2.- Comparación del grado de adquisición global de conocimientos y habilidades químicas entre los dos grupos de estudio (docencia en inglés y en castellano).
- 4.- Determinación de la importancia del idioma como factor en el aprendizaje de los conocimientos en Química.
- 5.- Detección de posibles carencias en la enseñanza de las materias, con respecto a los estándares europeos de conocimientos que deberían ser adquiridos.

2. Objetivos alcanzados

El curso académico 2019/2020 ha estado fuertemente marcado por la situación sanitaria de la pandemia mundial provocada por el virus SARS-CoV-2 y la enfermedad derivada denominada COVID-19.

Pese a este condicionante, el objetivo principal, relacionado con la puesta en marcha de un modelo innovador para evaluación de la Calidad del Grado en Química, se ha conseguido teniendo en cuenta tanto los resultados obtenidos como las opiniones de los miembros del equipo del proyecto. El hecho de poner en marcha la realización de test de evaluación en la plataforma suministrada por la red europea ECTN ya ha sido en sí mismo un reto y objetivo alcanzado. Para ello, en primer lugar el equipo de trabajo ha tenido que realizar comprobaciones sobre las librerías suministradas con el fin de corregir y mejorar la traducción de las preguntas y respuestas. Este ánimo de evitar cualquier tipo de ambigüedad ha llevado a pequeñas correcciones tanto en las librerías en inglés como en castellano, así como adaptaciones y rectificaciones en el cálculo de puntuación que tiene la plataforma de los test realizados.

Aunque en un principio sólo teníamos contemplado la realización del estudio sobre dos grupos de estudiantes (uno en inglés y otro en castellano), al comenzar el proyecto acordamos necesario explorar otro tipo de variables como son posibles diferencias en el nivel de conocimiento entre alumnado de turnos de mañana y de tarde, o de Grado en Química frente al doble Grado en Química y Bioquímica, todo ello eligiendo otro grupo extra de referencia o control. Por lo tanto, al final llegamos a realizar las pruebas de evaluación sobre 5 grupos de alumnos. El hecho de plantearnos explorar estas otras variables fue un acierto, ya que por motivos que se desconocen la matrícula de alumnos en el grupo con docencia en inglés fue muy baja, lo que dificulta estadísticamente obtener resultados fiables a partir de ese número de test realizados al grupo en inglés.

Las pruebas de evaluación se realizaron en los meses de octubre y noviembre de 2019. Los resultados obtenidos arrojan mucha información comparativa en cuanto a las calificaciones máximas, mínimas y promedio obtenidas por los diferentes grupos. Las estadísticas se muestran en el Anexo, de donde se pueden obtener importantes conclusiones, y se observa una cierta correlación del nivel de conocimientos y las calificaciones de acceso a cada modalidad de grupo. Aún estamos llevando a cabo el análisis de algunos detalles particulares de todo el material obtenido.

Por otro lado, las siguientes pruebas de evaluación estaban planeadas para realizarse durante el mes de abril de 2020. Lamentablemente, la pandemia mundial que nos afecta llevó al confinamiento con el estado de alarma desde marzo hasta final de curso y fue materialmente imposible realizar esta tanda de pruebas de evaluación. Con ellas se pretendía evaluar alguno de los objetivos particulares importantes para el proyecto, como es la comparación del grado de adquisición de conocimientos y habilidades químicas a lo largo del curso entre los diferentes grupos de estudiantes evaluados.

Un último objetivo que hemos querido abordar es la detección de posibles carencias en la enseñanza de las materias, con respecto a los estándares europeos de conocimientos que deberían ser adquiridos. Este objetivo está ahora bajo estudio a partir del desglose minucioso de los bloques de preguntas de los test realizados.

3. Metodología empleada en el proyecto

De forma general, la metodología de trabajo empleada ha sido la realización de diferentes pruebas de evaluación compuestas por bloques de preguntas que abarcan todos los temas estudiados de la Química General. Estas pruebas o test han sido facilitadas en el marco de la red europea ECTN (*European Chemistry Thematic Network*) y más en concreto por el sistema de evaluación *EChemTest*.

Para cumplir los objetivos de este proyecto se seleccionaron cinco grupos de estudiantes de unos 25 alumnos cada uno con diferentes características en cuanto al idioma en que se imparten las asignaturas, turno de docencia (mañana o tarde) o incluso el Grado cursado (Química o doble grado Química-Bioquímica), teniendo siempre en cuenta un grupo de referencia o control.

Los miembros del equipo del proyecto se han repartido en todo momento las tareas a realizar tanto para la preparación del proyecto como para su ejecución. Una importante labor inicial fue la comprobación de las pruebas de evaluación a realizar, para lo que hubo que hacer una revisión de las preguntas y respuestas tanto en su versión en inglés como en castellano. Otro pilar importante de este proyecto eran los alumnos de los diferentes grupos de estudiantes (así como los profesores de dichos grupos), cuya participación necesitábamos para poder llevar a cabo el proyecto. A través de los profesores de dichos grupos se facilitaron charlas e información sobre el proyecto, que por cierto tuvo muy buena acogida entre todo el alumnado, con la motivación extra de que se les podría evaluar con estándares europeos e incluso podrían tener la oportunidad de solicitar un certificado oficial europeo de nivel en Química.

Una vez conseguidos los grupos de estudiantes, el equipo del proyecto se encargó de poner unos criterios objetivos y elaborar los pasos y unificar la metodología para la realización de las pruebas de evaluación. Todos los alumnos que participaron tenían que cumplir que estaban en su primera matrícula en el curso para evitar condicionantes extras sobre las características tenidas en cuenta para cada grupo. Para realizar las pruebas hubo que contactar con el personal de las aulas de informática de la facultad para preparar y acondicionar los ordenadores individuales que se iban a utilizar, con el ánimo de cumplir todas las normas de seguridad informática que exige la red europea ECTN. Por otro lado, los miembros del proyecto estuvieron en contacto directo con los responsables informáticos del sistema *EChemTest*, donde se encuentran almacenadas las librerías para los tests, para poder dar de alta a todos los estudiantes participantes y poder asignar diferentes, aunque equivalentes, pruebas de evaluación oficiales a los grupos de estudiantes evaluados.

Una vez todo estuvo preparado, se reservaron las aulas de informática y se llevaron a cabo las pruebas para todos los grupos de estudiantes. Tras las pruebas se recopilaron todas las calificaciones e información suministrada por el sistema *EChemTest* (Anexo). Las calificaciones se pasaron a los profesores de los grupos quienes lo hicieron llegar a los alumnos, y toda esta información sigue hoy en día bajo estudio por parte del equipo, información a partir de la cual se van obteniendo importantes conclusiones.

4. Recursos humanos

El reto que ha supuesto llevar a cabo este proyecto ha requerido un equipo formado por 6 integrantes de personal PDI y PAS de la Facultad de Ciencias Químicas de la Complutense, pertenecientes a tres departamentos diferentes de la facultad: *Química Física, Bioquímica y Biología Molecular y Química Inorgánica*. La viabilidad del proyecto ha estado en todo momento garantizada dada la experiencia de los integrantes del equipo en diferentes aspectos claves para el buen desarrollo del mismo. Los miembros del proyecto conforman una masa crítica ideal de personal con excelente formación, preparación y experiencia para el reparto de funciones y la consecución de las tareas a llevar a cabo.

Por un lado, la mayoría de los miembros del proyecto han participado en al menos dos proyectos de innovación docente en los últimos cinco años. Por otro lado, contamos entre los integrantes con el ex-Vicedecano de Innovación y Calidad de la Docencia durante doce años en nuestra facultad y con la actual Vicedecana de Investigación y Relaciones Internacionales de la facultad, lo que ha significado un aval para el correcto funcionamiento del proyecto y una garantía para la consecución de los objetivos propuestos.

Los miembros del proyecto pertenecientes a los equipos decanales llevan implicados más de diez años en funciones de la facultad relacionadas con la participación activa en la *European Chemistry Thematic Network (ECTN)*, así como en el consorcio *EChemTest*. El responsable del proyecto ha recibido, mediante un curso de formación en Perugia (Italia), sede de *EChemTest*, el entrenamiento adecuado sobre la plataforma en la que se trabaja con *EChemTest, LibreEOL*, estando habilitado para poder llevar a cabo todas las funciones relacionadas con los cuestionarios de evaluación docente planteados en este proyecto.

El carácter interdepartamental del proyecto, así como de los miembros del equipo (PDI y PAS) pertenecientes a diferentes departamentos de la facultad, ha sido y es de especial importancia a la hora de realizar el análisis de los resultados obtenidos con los test en los diferentes grupos de estudio. Esta transversalidad ha sido de crucial importancia en el futuro diseño de las estrategias para convertir este modelo piloto en un método innovador de evaluación de la Calidad docente en otras asignaturas, Grados e incluso universidades.

Además de los miembros del equipo, hay que destacar la imprescindible ayuda prestada por los cinco profesores de los grupos de estudiantes participantes en el proyecto, que han sido el nexo entre el coordinador y los estudiantes, así como todo el personal relacionado con las aulas de informática por la ayuda prestada. Por otro lado, desde la plataforma *EChemTest* hemos recibido constante ayuda y soporte por parte de sus integrantes, con los que se ha mantenido un contacto estrecho y continuado a lo largo del proyecto.

Por último y no menos importante, hay que destacar que sin la ayuda y activa colaboración de todos los estudiantes participantes, un total de 115 alumnos y alumnas voluntarios, no se podría haber llevado a cabo el presente proyecto.

5. Desarrollo de las actividades

Para poder llevar a cabo los objetivos planteados, además de las reuniones para el planteamiento y ejecución del proyecto por parte del equipo, se han realizado numerosas actividades a lo largo de todo el curso académico. Desde un principio se necesitó estar en contacto directo con los responsables de la plataforma *EChemTest* en Perugia (Italia), para tener disponibles las pruebas de evaluación tanto en inglés como en castellano y solventar cualquier duda o problema que ha ido surgiendo.

Una de las primeras actividades que hubo que realizar por parte del equipo del proyecto ha sido la revisión de las preguntas y respuestas tanto en su versión inglesa como española, en concreto de la librería de “Química General” que trata todos los temas que se imparten a lo largo del primer curso tanto del Grado en Química como del doble Grado en Química y Bioquímica.

Mientras tanto se hizo la selección de los cinco grupos de estudiantes de primer curso, cada uno de ellos con aproximadamente 25 alumnos, con los diferentes criterios a evaluar (idioma, turno docente mañana/tarde o Grado). Sobre estos grupos y con ayuda de los profesores se presentó el proyecto y se solicitó participación por parte de los alumnos, con muy buena acogida por su parte y presentando una importante y necesaria motivación para participar en el proyecto. Hubo que dar de alta a todos los estudiantes participantes en el sistema de evaluación para posteriormente poder asignarles sus pruebas de evaluación.

El equipo se encargó de establecer unos criterios evaluables sobre las pruebas de evaluación teniendo en cuenta detalles técnicos de los mismos, como son el número de preguntas de los test, duración de la prueba, nivel de las preguntas, cuántas preguntas por temática, preguntas comunes a todos los estudiantes, etc... Con estos criterios, cada alumno tendría que realizar un test diferente, aunque siempre de equivalente dificultad. Sobre los ordenadores donde se iban a realizar las pruebas, y con la ayuda del personal de las aulas de informática, se comprobaron las medidas de control y seguridad exigidas por la red europea ECTN para la validez de los tests, y cuyo cumplimiento es obligatorio para poder expedir certificados de nivel en ámbito europeo.

Una vez reservados los días y las aulas de informática para la realización de las pruebas, se llevaron a cabo las mismas para todos los grupos de estudiantes. Tras las pruebas se recopilaron todas las calificaciones e información suministrada por el sistema *EChemTest*, parte de los cuales se presenta en el Anexo. Las calificaciones se notificaron a los profesores de los grupos quienes lo hicieron llegar a los alumnos.

En la actualidad se está trabajando sobre el análisis de esa información, en estrecha colaboración con los responsables del sistema *EChemTest* en Perugia, centrándonos por un lado en poder averiguar qué áreas de la asignatura puedan tener alguna carencia con respecto a los estándares europeos de conocimientos que deberían ser adquiridos, y por otro en analizar el posible (aunque pequeño) impacto del aprendizaje en inglés frente al castellano.

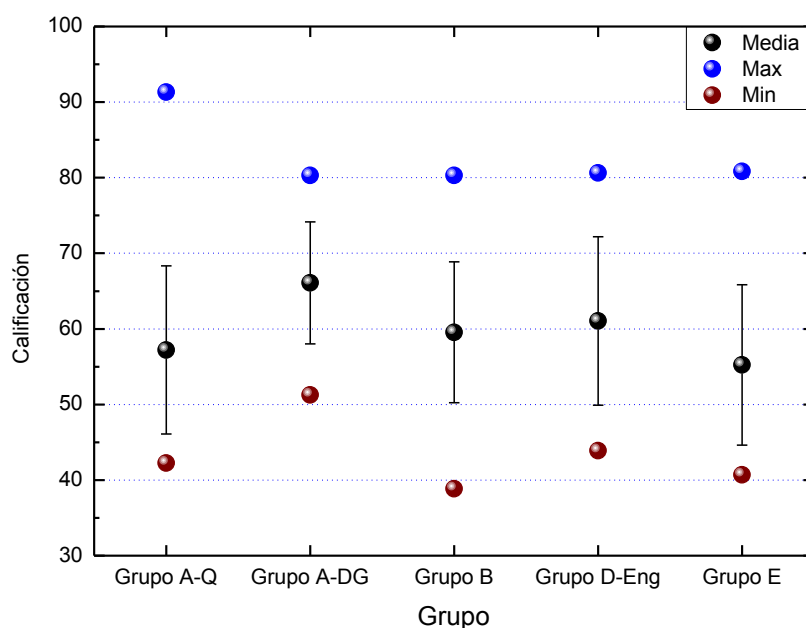
Como actividad de difusión el proyecto se ha presentado en reuniones durante el año 2020 de la *European Chemistry Thematic Network* (ECTN), con muy buena acogida y

dando lugar a debate hasta el punto de poner sobre la mesa la posibilidad de llevar a cabo estudios similares a nivel europeo en algún otro país donde la enseñanza universitaria se realiza en inglés y en el idioma oficial (distinto al inglés).

Finalmente, hay que mencionar que hemos echado de menos la segunda tanda de pruebas de evaluación, que no pudimos realizar en el mes de abril, porque nos hubiera ayudado mucho a ver cómo evoluciona la adquisición de conocimientos a lo largo del curso, dentro de un grupo y en comparación con los otros y los factores que los diferencian. En cualquier caso, confiamos en que en un futuro cercano podamos volver a repetir estas pruebas en diferentes etapas de un mismo curso para completar las conclusiones que estamos obteniendo.

Anexo

A modo de ejemplo mostramos a continuación una gráfica resumen con los resultados de las calificaciones obtenidas por todos los alumnos participantes (115 en total), divididos en grupos. Los diferentes grupos son A-Q (grupo A, Grado en Química), A-DG (grupo A, Doble Grado en Química y Bioquímica), B (grupo B, Grado en Química, turno de tarde), D-Eng (grupo D, Grado en Química, docencia en inglés) y E (grupo E, Grado en Química, turno de mañana, grupo de control).



En el gráfico se puede ver que la máxima calificación se obtuvo en el grupo A-Q, mientras que la mínima se obtuvo en el grupo B. Más allá de calificaciones individuales, nosotros hemos trabajado con las calificaciones grupales, y en ese caso se observa cómo el grupo A-DG del Doble Grado en Química y Bioquímica obtuvo la mayor calificación promedio y la menor dispersión, es decir, es el grupo más homogéneo con mayor grado de conocimientos.