Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CIDIQ
III Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química

Departamento de Ingeniería Química

EXPERIENCIAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATERIAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA EN OTRAS TITULACIONES

Nuria Boluda-Botella, Adoración Carratalá, M.F. Gómez-Rico y Ana M. Hernández-González

Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Alicante. Carretera San Vicente del Raspeig s/n, - 03690 San Vicente del Raspeig - Alicante.

INTRODUCCIÓN:

El proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior se concibe como una oportunidad perfecta para impulsar una reforma que no constituya una mera reconversión de la estructura y contenido de los estudios, sino que suponga una generación distinta del aprendizaje, basada en el desarrollo de competencias, que ayude a los alumnos a adquirir una formación eficaz que le permita desenvolverse en el terreno de la práctica.

ACCIONES PROPUESTAS PARA MEJORAR LA EFIZACIA DEL APRENDIZAJE

- Motivación en la selección de muestras: en IG los alumnos seleccionan y aportan el agua a analizar en las sesiones de prácticas; en CM analizan metales en moluscos enlatados.
- Apoyo personal técnico cualificado.
- Fomento de la investigación para la interpretación de resultados.
- Fomento del trabajo en grupo y capacidad de análisis/síntesis.

Sensibilización mediante: motivación, emoción y actitudes

Mayor implicación y autonomía del alumnado

- Implicación del alumno en la selección de muestras a analizar.
- Análisis de muestras de aguas diferentes para cada alumno (IG).
- Procesado individual de muestras para su análisis y tratamiento de datos de metales diferentes para cada alumno(CM).

- Trabajo individualizado y puesta en común general.
- Explicación previa de objetivos y metodología experimental por los propios alumnos.
- Interacción continua profesor-alumno a través de la modalidad "controles" de la plataforma Campus Virtual de la UA.

Utilización de metodologías más activas y participativas

Mayor interacción profesores estudiantes

- Sesiones de puestas en común de la metodología y de resultados.
- Elaboración de Hoja Excel de forma conjunta con el profesor durante la sesión de prácticas.
- Interrelación alumno-profesor para la elaboración del informe: entregas parciales de cálculos, que el alumno mejora según la orientación del docente, hasta la entrega definitiva del mismo.

UN EJEMPLO CONCRETO: REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CONTAMINACIÓN MARINA DE CIENCIAS DEL MAR CURSO 2015-2016 (34 alumnos, divididos en dos grupos)

Proceso 1: realización de las sesiones prácticas en el laboratorio

ORGANIZACIÓN:
Se formaron 6 subgrupos de trabajo de 3 personas. Analizaron muestras de mejillones y almejas chilenas en conserva

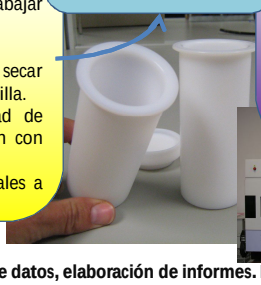
SESIÓN 1 DE PRÁCTICAS

- Un grupo bate los organismos.
- De esa pasta, se pesa y se deja secar para calcular la relación peso fresco/peso seco de los organismos.
- Se prepara una papilla diluida con la que trabajar mejor.

A partir de aquí cada grupo trabaja por separado:

- Toman una muestra de papilla la pesan y la dejan secar para calcular el porcentaje de peso seco de la papilla.
- Cada integrante del grupo pesa una cantidad de muestra y prepara su propio vaso de digestión con HNO_3 y H_2O_2.
- Preparan de forma individual patrones de metales a partir de una disolución madre.

DIGESTIÓN DE LAS MUESTRAS EN LOS SSTTII.
Los alumnos visitan los SSTTI para conocer diversas técnicas de análisis



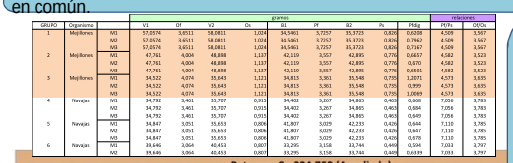
SESIÓN 2 DE PRÁCTICAS

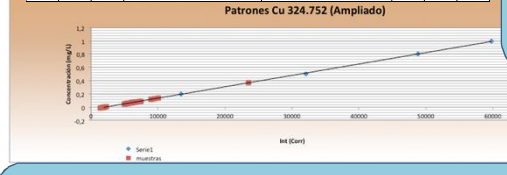
- Cada integrante del grupo filtra y enrasa su muestra hasta un volumen conocido.
- Se preparan muestras y patrones para su análisis por ICP.
- Cada grupo pesa su papilla calcula su porcentaje de peso seco.
- Se pesan las pastas secas y se calcula la relación peso fresco/peso seco de cada organismo.
- Se hace una puesta en común de las relaciones obtenidas.
- Se elabora durante la sesión de prácticas una Hoja Excel conjunta.

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS POR ICP.
Los alumnos reciben los datos de los SSTTI, los analizan y sacan conclusiones. En concreto el grupo 2 utilizó las conclusiones del grupo 1 (la técnica de análisis debía ser más precisa dada la baja concentración de metales) y se analizaron las muestras mediante técnica de ICP-MS.

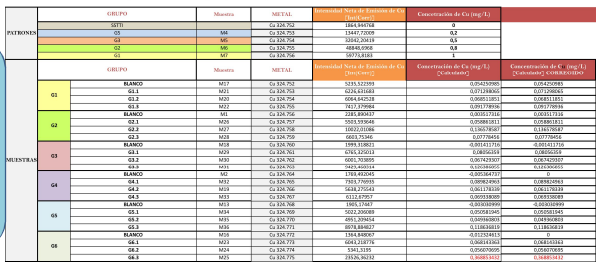
Proceso 2: análisis de resultados del análisis por ICP, conclusiones, tratamiento de datos, elaboración de informes. Puesta en común final.

Se hace una hoja excel conjunta donde se incluyen los datos experimentales de cada grupo. Cada grupo los entrega por la opción Controles a través de la aplicación campus virtual en UACloud, Se comentan en puesta en común.

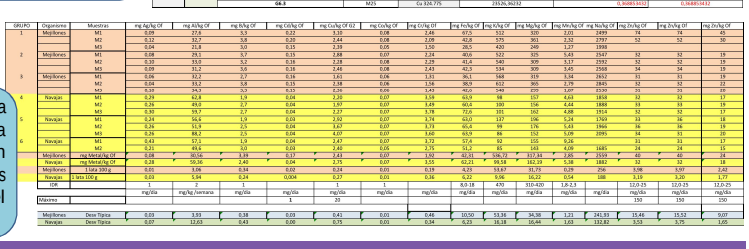




Cada grupo se encarga del tratamiento de los datos de los SSTTI para un solo metal, hace el calibrado, calcula la concentración de ese metal para todos los grupos y mejora el calibrado en función de los resultados obtenidos, eliminando patrones de concentraciones muy distintas a las presentes en su muestra (según las indicaciones del profesor).



Tras el cálculo por cada grupo de las concentraciones de cada metal, se elabora una tabla conjunta donde se incluyen todos los resultados. Todo el material se comparte a través de la aplicación UADrive. Los alumnos realizan un informe que incluye los resultados anteriores con búsqueda bibliográfica de legislación (sobre límites máximos de consumo, ingestas diarias recomendables, etc). Se consigue así fomentar tanto el trabajo individual como el grupal y el uso de nuevas tecnologías, en una interrelación continua con el profesor.



CONCLUSIONES

Los alumnos participan de forma activa en las sesiones de prácticas, investigan sobre los resultados obtenidos, establecen conclusiones propias tras la realización de la misma para la realización del informe final, en el marco de una continua interrelación profesor-alumno. La metodología supone un gran esfuerzo del docente y del alumnado que, motivado por el apoyo del profesorado, adquiere una formación que le permite demostrar sus habilidades y desarrollar un aprendizaje eficaz para desenvolverse en el terreno de la práctica. Este planteamiento propicia el desarrollo de competencias trasversales y fue aplicado con resultados satisfactorios en pequeños grupos en optativas de la titulación de Ingeniería Geológica. Se espera que con la actual aplicación a grandes grupos de grado en Ciencias del Mar, constituya un acercamiento a la metodología de la investigación en el campo de la Ingeniería Química.