

VIII

J
O
R
N
A
D
A

S
O
B
R
E

E
S
T
R
A
T
E
G
I
A
S



Sociedad Española de Química Analítica

*para la innovación de la
actividad docente en
Química Analítica*

UNIVERSIDAD DE
CASTILLA-LA MANCHA

19-20 de JUNIO de 2023



*Edificio Universitario Madre de Dios
C/ Alfonso XII
45002, Toledo*

VIII Jornada sobre estrategias para la innovación de la actividad docente en Química Analítica

Libro de resúmenes

Toledo, 19 y 20 de junio de 2023



Comité organizador

Dra. María Montes Bayón

Dra. Beatriz Fernández García

Dr. Miguel del Nogal Sánchez

Dra. Rosa del Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios

Junta Directiva de la SEQA

Dra. María Montes Bayón

Dra. Lourdes Ramos Rivero

Dra. Beatriz Fernández García

Dr. Miguel del Nogal Sánchez

Dr. Fernando Benavente Moreno

Dr. Javier Galbán Bernal

Dr. Juan Francisco García Reyes

Dra. Antonia Garrido Frenich

Dr. José Manuel Herrero Martínez

Dra. Soledad Muniategui Lorenzo

Dr. José Luis Luque

Dr. Arsenio Muñoz de la Peña Castrillo

Dra. Rosa del Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios

Presentación Jornada Docente SEQA-Toledo 2023

Como en ocasiones anteriores, la Sociedad Española de Química Analítica (SEQA) organiza las Jornadas para la innovación de la actividad docente en Química Analítica. Creemos que la innovación docente es un elemento fundamental en la educación superior universitaria que contribuye a la mejora en la calidad de la enseñanza y la capacidad de adaptarse a nuevos escenarios fomentando el aprendizaje activo y el desarrollo competencial del estudiantado.

El objetivo fundamental de nuestra sociedad científica es colaborar en el desarrollo y divulgación de la Química Analítica en todos sus aspectos, tanto docentes como investigadores. Es por ello, que estas jornadas se convierten en una oportunidad única para compartir experiencias y buenas prácticas en el ámbito de la innovación docente, al mismo tiempo que fomentar la reflexión conjunta sobre cómo seguir avanzando en la formación universitaria para que ésta sea adecuada, de calidad y responda a las necesidades sociales actuales.

En esta ocasión, hemos incluido en el programa expertos en estrategia y programas de evaluación docente del profesorado, como la Profesora María José Rodríguez Conde, Vicerrectora de Calidad y Enseñanzas de Grado de la Universidad de Salamanca, así como profesionales relacionados con el empleo de la inteligencia artificial en entornos docentes. Además, se ha incluido en el programa la realización de un taller que abordará el empleo de nuevas estrategias que mejoren los resultados del aprendizaje en los laboratorios de prácticas.

Agradecemos la colaboración de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en la organización de esta Jornada, que será inaugurada por D. Raúl Martín Martín, Vicerrector de Internacionalización de la UCLM. Nos sentimos igualmente muy honrados por la presencia de D. José Manuel Chicharro Higuera, Vicerrector de Estudios, Calidad y Acreditación de la UCLM, que participará en la mesa redonda y clausurará este evento.

Esperamos que esta Jornada cumpla todas vuestras expectativas y que este encuentro sea, de nuevo, un lugar de reflexión, de intercambio de ideas y de experiencias, que favorezca las sinergias entre grupos de trabajo, y que nos lleve a todos y a todas a mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en Química Analítica.

En nombre del Comité Organizador,

María Montes Bayón
Presidenta de la SEQA

Índice

Programa	9
Taller	13
Estrategias para el aprendizaje en las prácticas de laboratorio <i>Yolanda Díaz de Mera Morales y Alberto Notario Molina</i>	
Conferencias invitadas	
I-1	14
Evaluación docente del profesorado en retrospectiva: defectos y virtudes de los sistemas existentes <i>María José Rodríguez Conde</i>	
I-2	15
¿Y cómo estaba impartiendo yo mi docencia cuando la Inteligencia Artificial llegó al aula? <i>Carlos González Morcillo</i>	
Comunicaciones orales	
O-1	19
LA QUÍMICA ANALÍTICA EN LAS CIENCIAS FORENSES: UNA DUALIDAD REALISTA ACADÉMICA-PROFESIONAL <i>Jesús Alberto Escarpa Miguel*, María Castro-Puyana, Antonio L. Crego Navazo, M^a Ángeles García González, María Concepción García López, M^a José Gil García, Merichel Plaza del Moral, Blanca Ruiz Zapata, María Paz San Andrés Lledó, Soledad Vera López</i>	
O-2	20
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE RESPUESTAS GENERATIVAS EN QUÍMICA ANALÍTICA <i>Josu López-Gazpio*, Iñigo López-Gazpio</i>	
O-3	21
HACIA UNA EDUCACIÓN COLABORATIVA Y MOTIVADORA EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONSTRUYENDO PUENTES ENTRE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y EL ENTORNO UNIVERSITARIO Y PROFESIONAL <i>Esther Gómez Mejía*, David Vicente-Zurdo, Beatriz Lorenzo</i>	
O-4	22
DISEÑO Y EMPLEO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA FOMENTAR LA METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO <i>Lucía Abad Gil*</i>	
O-5	23
ESTUDIO DE CASO. EL USO DEL ESCAPE ROOM COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN QUÍMICA <i>María del Mar López Guerrero*, Elisa Vereda Alonso, M. M. López Guerrero, María Isabel Santacruz Cruz, María José Bentabol Manzanares, María Moreno Oliva</i>	
O-6	24
VEVOX COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA EN LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA <i>Elena Rodríguez Rodríguez*, Marta Sánchez-Paniagua López, María Moreno Guzmán, Irene Ojeda Fernández</i>	

Comunicaciones tipo póster

P-1	27
USO DE VÍDEOS COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL AUTOAPRENDIZAJE DEL ESTUDIANTADO EN QUÍMICA ANALÍTICA. UNA EVALUACIÓN DE SU EFECTIVIDAD	
<i>José Manuel Herrero-Martínez*, María Jesús Lerma-García, Miriam Beneito-Cambra, María Vergara-Barberán, Ernesto Francisco Simó-Alfonso, Enrique Javier Carrasco-Correa</i>	
P-2	28
GENERACIÓN DE MICROVÍDEOS EN TIKTOK COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE INNOVADORA	
<i>José Manuel Herrero Martínez*, María Vergara-Barberán, María Jesús Lerma-García, Miriam Beneito-Cambra, Ernesto Francisco Simó-Alfonso, Enrique Javier Carrasco-Correa</i>	
P-3	29
SALVAR EL PROCESO: LA “GAMIFICACIÓN” EN LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS	
<i>María del Pozo Vázquez*, María del Carmen Quintana Mani</i>	
P-4	30
ANÁLISIS INTERLABORATORIO EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA	
<i>Carmen Mejías Padilla*, Marina Arenas Molina, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez</i>	
P-5	31
LABORATORIO VIRTUAL: INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ANALÍTICA	
<i>Noelia García Criado*, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez</i>	
P-6	32
NUEVA PERSPECTIVA EVALUADORA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO	
<i>Noelia García Criado*, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez</i>	
P-7	33
ACTIVIDADES PRELABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE ADQUIRIDO EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE DIFERENTES GRADOS	
<i>María Jiménez Moreno*, Nuria Rodríguez Fariñas, Ana Isabel Corps Ricardo, Armando Sánchez Cachero, Rosa Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios</i>	
P-8	34
EVALUACIÓN DE LA EMPATÍA Y DE LA CONSIDERACIÓN A LA DIVERSIDAD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS	
<i>Marcos Bouza Areces*, Ana B. Martínez-Piernas, David Moreno-González, Andrés J. Rascón, Priscilla Rocio-Bautista, Cristina Ruiz-Samblás, Raquel Lozano-Blasco</i>	
P-9	35
SEMINARIOS LUDIFICADOS MEDIANTE RECURSOS TIC, PARA LA COMPRESIÓN CRÍTICA DE CONCEPTOS TEÓRICOS Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA	
<i>Noelia Caballero Casero*, P. Fernández-García, A. Martínez, V. Sobrino</i>	
P-10	36
INNOVANDO EN EL DISEÑO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON EL EMPLEO DE HERRAMIENTAS QUIMIOMÉTRICAS PARA LA VALIDACIÓN DE MÉTODOS Y EL TRATAMIENTO DE RESULTADOS	

M^a Dolores Galindo Riaño, Valme García-Moreno, M. José Casanueva-Marengo, Margarita I. Díaz-de-Alba, M. Granado-Castro*

P-11.....37

EL USO DE WOOCCLAP COMBINADO CON RECOMPENSAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE Y LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Elena Rodríguez Rodríguez, María Alejandra García Alonso, Inmaculada Mateos Aparicio-Cediel, María Moreno Guzmán, María Luisa Pérez Rodríguez, José Raggio Quilez, Marta Sánchez-Paniagua López, Jon Sanz Landaluze*

P-12.....38

DESPERTANDO LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA EN EL AULA: EL DESAFÍO DEL PÓSTER Y LA COMUNICACIÓN ORAL

María Estela del Castillo Busto, Javier Terán Baamonde, Soledad Muniategui Lorenzo*

P-13.....39

APLICACIÓN DE LAS MÉTRICAS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA VERDE EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Carmen Mejías Padilla, Marina Arenas Molina, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez*

P-14.....40

SIMULADOR VIRTUAL DE HPLC: ENFOQUE INNOVADOR EN LA DOCENCIA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Marina Arenas Molina, Carmen Mejías Padilla, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez*

P-15.....41

PROGRAMAS DE ACCESO REMOTO COMO HERRAMIENTA DOCENTE: APLICACIÓN AL USO DE UN CROMATÓGRAFO DE LÍQUIDOS

Marina Arenas Molina, Carmen Mejías Padilla, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez*

P-16.....42

EMPLEO DE LA METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA EN UNA ASIGNATURA BÁSICA DE QUÍMICA

Nielene María Mora Diez, María Isabel Rodríguez Cáceres*

P-17.....43

ACTIVIDAD PARTICIPATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA EVALUACIÓN FORMATIVA EN DOCENCIA ON-LINE

María Jesús Gismera García, Mónica Moreno Barambio, Ana M^a Parra Alfambra*

P-18.....44

EVALUACIÓN FORMATIVA EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: ACTIVIDADES BASADAS EN GAMIFICACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN

Mónica Moreno Barambio, M^a Jesús Gismera García, Ana M^a Parra Alfambra*

P-19.....45

INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL AULA MEDIANTE DESIGN THINKING. APLICACIÓN A LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Roberto Álvarez-Fernández García, Andrés Machuca Marcos, M. Pilar Buendía Nacarino, Gabriel Peñalver Sánchez, Alejandro García García, José Luis Luque García*

P-20.....46

IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS INSTRUMENTALES ENFOCADAS AL ESTUDIO ANALÍTICO DE FÁRMACOS BIOTECNOLÓGICOS

Raquel Pérez-Robles, Anabel Torrente-López, Natalia Navas*

P-21	47
MEJORANDO LA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN PRÁCTICAS DE AULA: ESTRATEGIAS PARA PROMOVER LA PARTICIPACIÓN Y LA AUTOEVALUACIÓN REFLEXIVA DEL ESTUDIANTADO	
<i>Beatriz Gómez Nieto*, María Teresa Sevilla Escribano</i>	
P-22	48
FLIPPED CLASSROOM: VENTAJAS E INCONVENIENTES EMPÍRICOS	
<i>José Manuel Andrade Garda*, Purificación López Mahía</i>	
P-23	49
INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ANALÍTICA EN EL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA DE LA UCM	
<i>María Pedrero*, A. Julio Reviejo, Alfredo Sánchez</i>	
P-24	50
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA LABORATORIOS EN QUÍMICA ANALÍTICA	
<i>María Gamella Carballo*, V. Serafín, E. Sánchez, R.M. Torrente Rodríguez, V. Ruíz-Valdepeñas Montiel, V. Pérez, A. González, M. Pedrero, S. Campuzano, M.L Agüí, P. Yañez-Sedeño, E. Reviejo, R. Mateos, S. Romano, M. Miguel Bravo, A.S. Santiago, A.F. García, J.I. Guerrero, A. J. Reviejo</i>	
P-25	51
INTERNET COMO FUENTE GLOBAL DE CONOCIMIENTO. CAPACIDAD CRÍTICA EN LA SELECCIÓN DE INFORMACIÓN ACCESIBLE EN UN "CLICK"	
<i>Beatriz Fernández García*, Lara Lobo Revilla</i>	
P-26	52
TRABAJANDO EL CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE EN UNA PRÁCTICA DE CAMPO SOBRE VALIDACIÓN DE UN ANALIZADOR PORTÁTIL DE BAJO COSTE PARA MONITORIZACIÓN DE OZONO TROPOÁFÉRICO	
<i>Eduardo C. Pinilla Gil*, María Cerrato-Alvarez, Samuel Frutos-Puerto, Juan Jesús Hidalgo-Barquero, M. Rosario Palomo-Marín</i>	
P-27	53
EVALUACIÓN DE CONTENIDOS Y COMPETENCIAS EN UNA ASIGNATURA DE QUÍMICA ANALÍTICA	
<i>María Isabel Rodríguez Cáceres*</i>	
P-28	54
IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS BASADAS EN EXELEARNING EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA	
<i>Alfonso Fernández González*</i>	
P-29	55
DIVULGACIÓN DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA	
<i>Anabel Torrente López*, Raquel Pérez Robles, Natalia A. Navas Iglesias</i>	
P-30	56
TALLERES INTERACTIVOS CON SIMULADOR Y VIDEOS EN TÉCNICAS INSTRUMENTALES: OPTIMIZACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA POR RP-HPLC-UV Y RESOLUCIÓN DE UN CRIMEN MEDIANTE INTERPRETACIÓN DE ESPECTROS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS	
<i>M^a Ángeles López-Gonzálvez*, M^a Paz Lorenzo, Francisco Javier Rupérez, Dolores Muñoz-Mingarro, Alma Villaseñor, Antonia García, Coral Barbas, Carolina González-Riaño</i>	
Relación de participantes	61

Programa

19 de junio

- 15:00 h: Recogida de documentación**
- 16:00 h: Inauguración de la VIII Jornada Docente de la SEQA**
Prof. Dr. Raúl Martín Martín – Vicerrector de Internacionalización y del Campus de Toledo, UCLM
Prof. Dra. María Montes Bayón – Presidenta SEQA
Prof. Dra. Rosa C. Rodríguez Martín-Doimeadios – Vocal SEQA
- 16:30 h: Taller: “Estrategias para el aprendizaje en las prácticas de laboratorio”**
Moderador(a): Antonia Garrido Frenich
Yolanda Díaz de Mera Morales y Alberto Notario Molina
Grupo de Innovación Docente “Aprendiendo” (UCLM)
- 18:30 h: Cóctel / Pósteres**
- 20:30 h: Cierre de la sesión**

20 de junio

- 10:00 h: Conferencia invitada I-1**
Moderador(a): Miguel del Nogal Sánchez
“Evaluación docente del profesorado en retrospectiva: defectos y virtudes de los sistemas existentes”
María José Rodríguez Conde
Vicerrectora de Calidad y Enseñanzas de Grado (USAL)
- 10:30 h: Comunicaciones orales (O1-O6)**
Moderador(a): Beatriz Fernández García / José Luis Luque
O-1: La química analítica en las ciencias forenses: una dualidad realista académica-profesional
Jesús Alberto Escarpa Miguel, María Castro-Puyana, Antonio L. Crego Navazo, María Ángeles García González, María Concepción García López, María José Gil García, Merichel Plaza del Moral, Blanca Ruiz Zapata, María Paz San Andrés Lledó, Soledad Vera López
- 10:45 h: O-2:** Evaluación de la calidad de respuestas generativas en química analítica
Josu López-Gazpio, Iñigo Lopez-Gazpio

11:00 h: **O-3:** Hacia una educación colaborativa y motivadora en química analítica: construyendo puentes entre la educación secundaria y el entorno universitario y profesional

Esther Gómez Mejía, David Vicente-Zurdo, Beatriz Lorenzo

11:15 h: **O-4:** Diseño y empleo de recursos educativos digitales para fomentar la metodología de aula invertida en las prácticas de laboratorio

Lucía Abad Gil

11:30 h: **O-5:** Estudio de caso. el uso del escape room como estrategia de aprendizaje en química

María del Mar López Guerrero, Elisa Vereda Alonso, M.M. López Guerrero, María Isabel Santacruz Cruz, María José Bentabol Manzanares, María Moreno Oliva

11:45 h: **O-6:** Vevox como herramienta metodológica en la mejora del aprendizaje de química analítica

Elena Rodríguez Rodríguez, Marta Sánchez-Paniagua López, María Moreno Guzmán, Irene Ojeda Fernández

12:00 h: **Pausa café / Pósteres**

12:45 h: **Mesa redonda:** “Sistemas evaluación actividad docente”

Moderadores: **María José Rodríguez Conde, José Manuel Chicharro Higuera, María Montes Bayón, Soledad Muniategui**

14:00 h: **Comida / Pósteres**

16:00 h: **Conferencia invitada I-2**

Moderador(a): Lourdes Ramos Rivero

¿Y cómo estaba impartiendo yo mi docencia cuando la Inteligencia Artificial llegó al aula?”

Carlos González Morcillo

Director Académico del Vicerrectorado de Transformación y Estrategia Digital (UCLM)

17:00 h: **Clausura de la Jornada**

Prof. Dr. José Manuel Chicharro Higuera – Vicerrector de Estudios, Calidad y Acreditación (UCLM)

Prof. Dra. María Montes Bayón – Presidenta SEQA

Prof. Dra. Rosa C. Rodríguez Martín-Doimeadios – Vocal SEQA



**VIII Jornada sobre Estrategias para la innovación
de la actividad docente en Química Analítica
(19-20 junio, 2023)**

TALLER Y CONFERENCIAS INVITADAS

Taller

ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Y. Díaz-de-Mera Morales*, A. Notario Molina

Departamento de Química Física. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Universidad de Castilla La Mancha. Edificio Marie Curie. Avenida Camilo José Cela, s/n. 13071-Ciudad Real

*E-mail: yolanda.diaz@uclm.es

Las prácticas de laboratorio son una magnífica oportunidad para que el estudiantado adquiera las habilidades y aprendizaje práctico que se requerirán cuando finalice el Grado. Sin embargo, estas prácticas se desarrollan en un entorno complejo para el/la estudiante, donde tiene que realizar, casi simultáneamente, gran variedad de actividades diferentes: revisión de los fundamentos teóricos, manejo de equipos complejos, metodología experimental, análisis de resultados, trabajo en equipo... El resultado es que no siempre se alcanza el nivel de aprendizaje y habilidades prácticas deseados.

En este taller se pretende dotar al profesorado de herramientas y estrategias concretas para mejorar dicho aprendizaje. Se abordarán actividades específicas, teniendo en cuenta 3 ejes fundamentales: i) la interacción profesor-estudiante; ii) la interacción estudiante-estudiante y iii) la interacción estudiante-materiales teóricos y prácticos.

El taller se impartirá en 5 áreas principales:

1^a) Planificación. Para realizar una buena planificación [1], es muy importante definir cuál es el objetivo que se quiere conseguir con la realización de las prácticas: ¿Qué esperamos que aprendan los y las estudiantes en las prácticas? Una vez definido el objetivo, se analizan las destrezas que se quieren alcanzar (taxonomía de Bloom) y en base a ello, se planificará un tipo de laboratorio diferente: expositivo, de indagación, descubrimiento...

2^a) Actividades a realizar antes del laboratorio. Independientemente del tipo del laboratorio planificado, es imprescindible tener en cuenta no sobrecargar la memoria de trabajo del estudiantado. Una herramienta muy útil es realizar un pre-laboratorio. Este pre-laboratorio puede estar basado en multitud de actividades en función de que se quieran introducir conceptos químicos (clases expositiva, cuestionarios previos, discusiones en clase); técnicas de laboratorio (videos de técnicas, simulaciones interactivas, preparación mental, información de seguridad); abordar la dimensión afectiva (aumentar la confianza del estudiantado, aumentar la motivación frente al trabajo de laboratorio).

3^a) Guiones de prácticas. Los guiones de prácticas (más o menos dirigidos/abiertos) deben cumplir una serie de premisas: claros, evitar la 'atención dividida', incluir las destrezas que se trabajan en cada momento, incluir temas de seguridad en el laboratorio, adaptados al nivel/tipo de laboratorio...

4^a) Actividades que se deben realizar durante el desarrollo del laboratorio. Los profesores debemos conocer cómo hacer preguntas para realizar 'preguntas clave' durante las sesiones de laboratorio; también es muy interesante potenciar las actividades entre pares para chequear algunos procedimientos.

5^a) Diseño para una adecuada evaluación práctica que mida las habilidades prácticas adquiridas por los estudiantes. Debemos diseñar una evaluación donde se evalúen las destrezas trabajadas en el laboratorio: relativas al aprendizaje de la materia, a competencias experimentales, competencias científicas y competencias general como el trabajo en equipo, la organización del tiempo, resolución de problemas... Esta evaluación se puede hacer por 'estaciones', rúbricas de evaluación, grupo de expertos, insignias...

Bibliografía

[1] M. K. Seery, H. Y. Agustian, X. Xhang. Israel Journal of Chemistry, 2019, 59, 546-553.

I-1

EVALUACIÓN DOCENTE DEL PROFESORADO EN RETROSPECTIVA: DEFECTOS Y VIRTUDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

MJ Rodríguez-Conde^{1,2,*}

(<https://orcid.org/0000-0002-2509-1901>)

¹Vicerrectora de Calidad y Enseñanzas de Grado de la Universidad de Salamanca.
Rectorado. Patio de Escuelas s/n. 37008. Salamanca.

²Grupo de Investigación en Interacción y eLearning (GRIAL).
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)

*E-mail: mjrconde@usal.es

El contenido de esta conferencia responde al objetivo de exponer el desarrollo histórico del programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario implantado por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA) denominado Programa DOCENTIA [1], comenzando por el origen de esta propuesta y sus antecedentes, sus objetivos y llegando a plantear cómo se encuentra en su desarrollo en el sistema universitario español actual, desde un planteamiento crítico, analizando sus posibilidades y sus limitaciones [2]. En primer lugar, desde un punto de vista nacional, comenzamos con la exposición de los precedentes sobre evaluación docente en las instituciones de educación superior, ligadas al desarrollo de la Ley de Reforma Universitaria (LRU, 1983), hasta llegar a la aprobación de la vigente Ley del Sistema Universitario (LOSU, 2023). A raíz de la aprobación de la nueva LOSU, se comentarán los resultados de las primeras Jornadas de Innovación Docente que promueve un Ministerio de Universidades, el 7 y 8 de junio de 2023, por la mejora en el aprendizaje de competencias necesarias en su el futuro profesional y personal del estudiantado¹.

A continuación, describimos la naturaleza y sentido de la herramienta DOCENTIA en el nuevo contexto universitario, adaptado a las exigencias de garantía de calidad de las instituciones y sus repercusiones en la valoración del mérito individual dentro del desarrollo profesional de un profesor universitario. Posteriormente, presentamos un análisis comparado de varios modelos de evaluación de la actividad docente certificados por las agencias de evaluación, a partir de criterios objetivos, describiendo el desarrollo que ha seguido el programa en términos cuantitativos y cualitativos en la Universidad española. Además, plantearemos una perspectiva internacional sobre los modelos de desarrollo profesional docente universitario que están sirviendo de referencia para el actual modelo de evaluación docente en la agencia nacional española, además, constataremos que varios informes internacionales [3] coinciden en subrayar que la cuestión de la docencia de calidad constituye un tema de primera actualidad en la agenda universitaria mundial.

Finalizamos, planteando una reflexión crítica sobre las implicaciones que, en la práctica, está produciendo la aplicación de la herramienta de evaluación docente DOCENTIA, cuya finalidad última es formativa, es decir, contribuir a la mejora de la calidad docente del profesorado universitario que revierta sobre un aprendizaje de mayor calidad en los estudiantes.

Bibliografía

- [1] ANECA (2021). Programa DOCENTIA. Programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario. (<https://acortar.link/jRNt5>).
- [2] García Jiménez, E., & Rodríguez Conde, M. J. (2018). El Programa DOCENTIA: Fundamentos, Desarrollo e Implicaciones. *Revista de educación y derecho = Education and law review*, 17, 3.
- [3] Comisión Europea (2013). Report to the European Commission on Improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions. Luxemburgo, Oficina de la Comisión Europea.

¹ ver en: <https://www.youtube.com/@UniversidadGob>

I-2

¿Y CÓMO ESTABA IMPARTIENDO YO MI DOCENCIA CUANDO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL LLEGÓ AL AULA?

C. González Morcillo*

Escuela Superior de Informática. Universidad de Castilla-La Mancha. Pº Universidad 4, 13071 Ciudad Real.

*E-mail: carlos.gonzalez@uclm.es

El paisaje de la inteligencia artificial (IA) y, más específicamente, de los grandes modelos del lenguaje (LLM) como GPT-4 de OpenAI, está experimentando un crecimiento y una evolución significativos. Este cambio está teniendo un impacto en múltiples áreas, y la educación es una de las más influenciadas por estas nuevas tecnologías.

La comunidad académica, desde investigadores y profesores hasta estudiantes, ha comenzado a notar los efectos de la integración de estas herramientas en el aula. La pregunta ahora es si este cambio está añadiendo valor o simplemente suplantando las habilidades y competencias adquiridas por el esfuerzo humano.

Un estudio reciente sobre el uso de estas tecnologías [1] ha indicado que casi 20% de la fuerza podría verse muy afectada por el uso de la IA, con al menos el 50% de sus tareas en riesgo de ser completamente reemplazadas. Este pronóstico anticipa una alteración significativa del campo laboral tal como lo conocemos, con consecuencias tangibles en el valor del capital humano y con la consecuente necesidad de adaptar la estructura de la educación superior en particular.

En este contexto, el modelo educativo del siglo XXI ha cambiado muy poco en su esencia, y podría no estar preparado para abordar este cambio. Aunque desde diferentes agentes se impulsa la implantación de tecnologías en el aula, la integración sin un análisis crítico puede llevar a una disminución del rendimiento académico [2]. En lugar de añadir valor, el uso excesivo de la tecnología puede llevar a un declive en la capacidad de los estudiantes para procesar información de manera profunda. Por ejemplo, se ha observado que la facilidad de acceso a la información a través de Google puede llevar a una tendencia a la lectura diagonal, limitando así la profundidad del procesamiento de la información [3].

Es necesario reflexionar sobre qué aspectos de la inteligencia deseamos fomentar en el estudiantado. Según Barro [4], existen tres dimensiones relativas al cubo del aprendizaje humano: la cognitiva, la pragmática y la ejecutiva. Podríamos considerar si queremos potenciar la habilidad para manejar información, adquirir destrezas prácticas o definir metas y establecer un plan para alcanzarlas. Las implicaciones éticas y pedagógicas de utilizar herramientas de IA en la educación también deben ser cuidadosamente consideradas. Desde el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje que requieren una alta capacidad de análisis por parte del estudiante, hasta el desarrollo de una evaluación que ponga el foco en el proceso de resolución de problemas en lugar de simplemente en los resultados finales, existen numerosas maneras de integrar de manera efectiva la IA en el aula.

Al borde del horizonte de la IA y los LLMs como GPT-4, el mundo educativo está llamado a bailar con este vals de progreso. Nuestro cometido no es solo seguir su ritmo, sino también coreografiar la danza, plasmando estas herramientas en el lienzo de enseñanza y aprendizaje, sin desvanecer las habilidades preciadas de nuestra sociedad. El valor humano, como estrella polar, debe brillar sobre todo, instando a que cada salto tecnológico reafirme, y no reemplace, nuestra inagotable esencia humana.

Bibliografía

- [1] T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, D. Rock. GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. arXiv:2303.10130, 2023.
- [2] OECD. Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA. 1ª ed., OECD Publishing, Paris, 2015.
- [3] N. Carr. Is Google making us stupid?. Teachers College Record, 110(14), 89-94.
- [4] S. Barro. Enseñar a querer ir a la luna. Universidad. 2020. En línea.



**VIII Jornada sobre Estrategias para la innovación
de la actividad docente en Química Analítica
(19-20 junio, 2023)**

COMUNICACIONES ORALES

O-1

LA QUÍMICA ANALÍTICA EN LAS CIENCIAS FORENSES: UNA DUALIDAD REALISTA ACADÉMICA-PROFESIONAL

Jesús Alberto Escarpa Miguel*, María Castro-Puyana, Antonio L. Crego Navazo, María Ángeles García González, María Concepción García López, María José Gil García, Merichel Plaza del Moral, Blanca Ruiz Zapata, María Paz San Andrés Lledó, Soledad Vera López

Universidad de Alcalá, Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química, Facultad de Ciencias. Ctra. Madrid-Barcelona km. 33,600, 28802, Alcalá de Henares

*E-mail: alberto.escarpa@uah.es

En esta comunicación, el Grupo de innovación docente de excelencia “Nuevos Modelos de Enseñanza-Aprendizaje en Ciencias (NUMEC)” de la Universidad de Alcalá, consciente de la importancia de la formación científica en el “Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses” de la Universidad de Alcalá, presenta los resultados obtenidos durante la celebración de una jornada docente titulada “La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses” como actividad central del desarrollo de un proyecto de innovación docente titulado “Desafíos y oportunidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química (Analítica) en el Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses”.

La jornada destinada a los estudiantes de dicho Grado, fue diseñada con el objetivo de reflexionar y debatir sobre la importancia de la formación en Química en general y de la Química Analítica en particular durante el desarrollo curricular del estudiante, así como sobre la conectividad de dicha formación en el ejercicio científico y/o profesional como futuro egresado.

Para tal fin, se ha celebrado una jornada de naturaleza inter-institucional que ha implicado, como no podría ser de otra manera, a todo el ecosistema educativo involucrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Grado: estudiantes de todos los cursos y profesores, tanto de la Unidad Docente de Química Analítica de la UAH como aquellos externos y procedentes del Instituto Nacional de Toxicología Forense y de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado. El programa de la jornada se ha articulado como sigue: (i) contexto de la jornada: presentación del Proyecto de Innovación Docente, (ii) una conferencia sobre la Investigación Científica como profesión potencial para egresados del Grado, (iii) una conferencia magistral de investigación en el ámbito de la Química Analítica en las Ciencias Forenses y (iv) una Mesa Redonda configurada con una muestra representativa de ponentes de todas las partes involucradas con objeto de propiciar un debate participativo y poner en valor la formación en Química Analítica, no sólo en el ámbito académico del Grado sino también en el profesional.

La identificación de las conclusiones surgidas durante la celebración de la jornada y el análisis de las encuestas de satisfacción, han permitido obtener una visión realista sobre la importancia del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química Analítica en un ecosistema singular como es el Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses de la Universidad de Alcalá.

O-2

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE RESPUESTAS GENERATIVAS EN QUÍMICA ANALÍTICA

Josu Lopez-Gazpio*, Iñigo Lopez-Gazpio

Udako Euskal Unibertsitatea (UEU), Goimailako Online Institutua (GOI), Kimika Saila, Markeskoa Jauregia, Otaola Hiribidea 1, 20600, Eibar

*E-mail: j.lopez-gazpio@ueu.eus

Recientemente se ha generado un extenso debate, que previsiblemente continuará en los próximos años, sobre el papel de la inteligencia artificial y los grandes modelos del lenguaje, como por ejemplo ChatGPT, en el ámbito docente universitario y no universitario.

Los grandes modelos del lenguaje (del inglés *Large Language Models* o LLM) han recibido una gran atención en el ámbito de la inteligencia artificial y la tecnología. Estos modelos son sistemas de inteligencia artificial diseñados para procesar, analizar y comprender el lenguaje de una manera similar a como lo hacen los seres humanos. Utilizan redes neuronales profundas y técnicas de aprendizaje automático para procesar grandes cantidades de texto y generar respuestas que se asemejan a las que un humano podría producir. Su capacidad de memorización extremadamente elevada hace que una vez estos modelos son entrenados con millones de textos y referencias bibliográficas pueden llegar a tener un rendimiento extraordinario en multitud de tareas.

La explosión de un gran número de LLMs de manera repentina ha hecho que expertos del área de la inteligencia artificial, y más concretamente del procesamiento del lenguaje natural, se hayan visto sobrepasados para realizar una evaluación extensa y detallada de este tipo de sistemas [1], que a su vez permanecen accesibles al público sin un conocimiento real de la arquitectura subyacente. Estos factores hacen que sea una incógnita el conocer hasta qué punto podrían utilizarse para la realización de actividades o tareas escolares y universitarias, y también, que se desconozcan métodos efectivos para prevenir la proliferación de material generado mediante este tipo de inteligencias artificiales generativas.

En esta investigación nos centramos en el análisis de la calidad del texto generado por los LLMs en el contexto de la Química Analítica universitaria y no universitaria para tratar de determinar qué tipo de soluciones son capaces de proponer a problemas típicos del área, y de esta manera, tratar de comprender las limitaciones de estos sistemas. Se pondrá especial atención en los ejercicios sobre Química Analítica más habituales en las Pruebas de Acceso a la Universidad y en los cursos iniciales del nivel universitario [2]. Conocer estas limitaciones es vital para que los docentes puedan actualizarse y requerir a sus estudiantes un conocimiento que no puedan automatizar por medio de este tipo de herramientas generativas y se vean obligados a realizar un esfuerzo personal en la realización de actividades.

Bibliografía

[1] D. Hendrycks, C. Burns, S. Basart, A. Zou, M. Mazeika, D. Song, J. Steinhardt, arXiv preprint arXiv:2009.03300 (2020).

[2] P. Lu, S. Mishra, T. Xia, L. Qiu, K.-W. Chang, S.-C. Zhu, O. Tafjord, P. Clark, A. Kalyan, The 36th Conference on Neural Information Processing Systems (2022).

O-3

HACIA UNA EDUCACIÓN COLABORATIVA Y MOTIVADORA EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONSTRUYENDO PUENTES ENTRE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y EL ENTORNO UNIVERSITARIO Y PROFESIONAL

Esther Gómez Mejía*, David Vicente-Zurdo, Beatriz Lorenzo

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Química Analítica, Avenida Complutense s/n, 33012, Madrid

*E-mail: egomez03@ucm.es

La eficacia de la educación de pregrado, especialmente en el estudio de la Química, es crucial tanto para el futuro de los estudiantes como para el de la sociedad en su conjunto. A pesar de su importancia, es una de las asignaturas menos populares entre los estudiantes, que la perciben como difícil y con escasa relevancia en el mundo real, afectando a su éxito y motivación. Por ello, encontrar una manera eficaz de involucrar y estimular a los estudiantes en el aprendizaje de la Química es un desafío para los propios educadores. Una de las estrategias innovadoras planteadas es crear entornos de aprendizaje que fomenten su capacidad para contextualizar y resolver problemas actuales [1].

De este modo, este estudio se ha enfocado en potenciar la motivación y percepción de relevancia de la Química en estudiantes preuniversitarios, a través de la Química Analítica, empleando para ello la colaboración interprofesional y universitaria. En este sentido, profesionales especializados pertenecientes al Ilustre Colegio Oficial de Químicos y a la Asociación de Químicos e Ingenieros Químicos de Madrid, así como estudiantes de la Universidad de Alcalá y docentes e investigadores del Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, han impartido diferentes sesiones de trabajo en siete centros educativos preuniversitarios. En ellas, se han tratado las problemáticas ambientales, alimentarias y de salud de especial relevancia, como la contaminación ambiental, la gestión sostenible de los residuos agroalimentarios y el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Asimismo, se han incluido experimentos prácticos y debates abiertos, que han permitido demostrar de forma dinámica la temática abordada y fomentar la participación de los estudiantes.

Al término de las sesiones se evaluó su impacto en la motivación y percepción de la Química en la sociedad, mediante una encuesta. Los resultados obtenidos fueron alentadores, ya que una gran mayoría de los estudiantes manifestó un aumento de interés y apreciación de la relevancia de la Química en su vida cotidiana y en la solución integral de problemas. Por otro lado, la implicación de profesionales de la industria y universitarios fue de gran apoyo para mostrar las diversas oportunidades y aplicaciones de la Química en el mundo laboral.

Agradecimientos

Al Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Madrid y a la Asociación de Químicos e Ingenieros Químicos de Madrid.

Bibliografía

[1] Gulacar, Ozcan, et al.; Sustain. Chem. Pharm. 15 (2021) 100232.

O-4

DISEÑO Y EMPLEO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA FOMENTAR LA METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lucía Abad Gil*

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de ciencias, Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental, Avda. Francisco Tomás y Valiente 7, 28049, Madrid

*E-mail: lucia.abad@uam.es

La enseñanza universitaria está en un proceso constante de transformación y evolución para adaptarse a las necesidades de la sociedad. Como consecuencia de estos cambios y para poder hacer frente a los nuevos problemas pedagógicos, han surgido nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, conocidas como metodologías activas, centradas en el alumno y en la adquisición de competencias. Entre las numerosas metodologías activas existentes se encuentra el aula invertida, estrategia en la que el estudiantado se prepara las clases de manera autónoma para poder dedicar el tiempo de docencia presencial a la realización de actividades que favorezcan un aprendizaje más significativo [1].

En las disciplinas de carácter experimental las sesiones dedicadas a las prácticas de laboratorio se consideran esenciales para que el estudiantado ponga en práctica los conocimientos aprendidos en las clases teóricas y adquiera determinadas competencias. Sin embargo, por cuestiones organizativas relacionadas fundamentalmente con la disponibilidad y ocupación de laboratorios docentes, hay veces que el estudiantado debe realizar alguna de estas sesiones de prácticas antes de que en las clases de teoría se hayan tratado los temas relacionados con las actividades experimentales a desarrollar. Este hecho produce una cierta desmotivación que suele verse reflejada en la falta de implicación del estudiantado en la preparación y realización de estas prácticas.

El objetivo de este trabajo es el diseño y creación de diferentes recursos educativos digitales que permitan poner en marcha la metodología activa de aula invertida en las sesiones de laboratorio de la asignatura Química Analítica Instrumental II del grado en Química de la Universidad Autónoma de Madrid, para conseguir una mayor implicación del estudiantado y fomentar un aprendizaje autónomo, reflexivo y activo. Los recursos educativos digitales se generan empleando principalmente las plataformas Genial.ly y Wooclap. La presentación interactiva creada con Genial.ly se utiliza como material educativo para la preparación autónoma de la práctica. En ella se tratan y explican de forma breve, con animaciones, videos y audios, los fundamentos de las técnicas instrumentales y determinados procedimientos experimentales empleando la misma instrumentación y material que el estudiantado tendrá que utilizar. Con la herramienta Wooclap, se elabora un cuestionario para su realización de forma presencial, con el objetivo de fomentar que el estudiantado profundice y afiance los conocimientos adquiridos durante el trabajo autónomo. Este cuestionario permite dinamizar la explicación en clase, fomentar la participación y resolver cualquier duda antes de la realización de la práctica.

Bibliografía

[1] Hinojo Lucena, F. J. et al. Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa (2019).

O-5

ESTUDIO DE CASO. EL USO DEL ESCAPE ROOM COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN QUÍMICA

María del Mar López Guerrero*, Elisa Vereda Alonso, M. M. López Guerrero, María Isabel Santacruz Cruz, María José Bentabol Manzanares, María Moreno Oliva

Facultad de Ciencias, Química Analítica, Campus de Teatinos s/n, 29071, Málaga

*E-mail: mmlopez@uma.es

Actualmente, la gamificación se ha convertido en una herramienta muy recurrente en educación. En esta línea, una de las estrategias alternativas a la enseñanza tradicional que se puede aplicar en la educación superior son las denominadas salas de escape. Esta técnica de gamificación se basa en un juego interactivo en el que los jugadores se encierran en una habitación y deben colaborar para resolver varios desafíos para finalmente, escapar de la habitación en un tiempo limitado.

Actualmente, el uso de salas de escape educativas está en auge debido a la amplia gama de habilidades que se pueden trabajar en esta estrategia metodológica. Por ello, el objetivo del trabajo ha sido implementar un escape room con una temática sobre la asignatura química impartida en varios grados de la escuela de industriales y valorar su potencial como herramienta didáctica.

Para la consecución del objetivo propuesto se ha realizado un estudio basado en una metodología cuantitativa de carácter descriptivo mediante una encuesta. El instrumento utilizado fue un cuestionario ad hoc con el fin de recoger percepciones sobre el impacto de la experiencia. Los resultados obtenidos indican una gran aceptación del escape room por parte de los participantes, identificando la actividad como un recurso motivador y atractivo para las diferentes etapas educativas. En conclusión, la experiencia indica un notable potencial educativo de las salas de escape como estrategia didáctica a implementar en las aulas universitarias.

Agradecimientos

Los autores agradecen al II Plan Propio (Universidad de Málaga) y al PIE23-100 (Universidad de Málaga) por apoyar económicamente este estudio.

O-6

VEVOX COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA EN LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA

Elena Rodríguez Rodríguez*, Marta Sánchez-Paniagua López, María Moreno Guzmán, Irene Ojeda Fernández

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia, Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas (Unidad Docente de Química Analítica), Avda. Complutense s/n, 28040, Madrid

*E-mail: elerodri@ucm.es

Con el fin de promover el aprendizaje activo e interactivo entre el alumnado universitario existen diversas aplicaciones educativas, habiéndose incorporado de manera reciente, en el curso 2021/22, la aplicación Vevox en el Campus Virtual de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Esta aplicación permite la interacción con los/as estudiantes empleando diferentes funciones, entre las que se encuentran: a) las preguntas de votación, que incluyen diferentes diseños de preguntas, como las de opción múltiple, nube de palabras, escritura de texto, valoración numérica, etc., y que pueden ser usadas a través de su propia web o integrado en PowerPoint, pudiéndose establecer un ranking de respuestas, b) el módulo de preguntas y respuestas, que posibilita que los docentes reciban preguntas y comentarios de los/as estudiantes y ordenar las publicaciones por la cantidad de likes que tienen y c) las encuestas interactivas en vivo, que permiten diseñar cuestionarios que se dejan activos durante el tiempo que considere el docente para que los/as estudiantes los realicen en el momento que consideren más apropiado. Ante la disponibilidad, versatilidad y ventajas que presenta dicha aplicación, se decidió utilizar durante el presente curso 2022/23 en la asignatura de Química Analítica II del Grado de Farmacia de la UCM con el fin de mejorar el aprendizaje activo del estudiantado. De las opciones que permite Vevox, se utilizó la de las preguntas de votación, integrando estas preguntas en Powerpoint. La forma de trabajar fue variada: 1) Se insertaron preguntas durante las clases teóricas, 2) El alumnado trabajó con un artículo científico en el aula y al final de la clase se hicieron preguntas sobre el mismo, 3) Se realizó una clase invertida mediante la visualización por parte del alumnado de un vídeo en casa y posterior respuesta de preguntas sobre el mismo en el aula; 4) Se repasaron algunos temas del programa planteando preguntas sobre los mismos. Las principales ventajas encontradas tras el uso de Vevox fueron: su integración con PowerPoint, la posibilidad de combinarlo con otros recursos metodológicos como las Flipped Classroom, la opción de mostrar en pantalla los resultados de las preguntas, así como la posibilidad de descargar los informes de resultados en Excel, lo que sirve para controlar la asistencia y usarlo para la evaluación continua. Entre sus desventajas encontramos un menor atractivo visual y un menor poder de gamificación que otras plataformas como “Kahoot” o “Mentimeter”.

Bibliografía

- J. S. Artal Sevi. Vevox: un recurso interactivo para plantear cuestiones mediante Microsoft PowerPoint.
- J. L. Alejandro Marco (Ed.), Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC (2020) pp. 267-277.
- J. Ros Velasco, C. Maíz Arévalo. Experiencias con la aplicación educativa Vevox en la UCM. Aula De Encuentro (2022) 24(2), 170–188.
- C. Maíz Arévalo. El uso de TIC para la gamificación y clase invertida.
- L. Hernández Yáñez (Coord.), Jornada «Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM» (2022) pp. 187-198.



**VIII Jornada sobre Estrategias para la innovación
de la actividad docente en Química Analítica
(19-20 junio, 2023)**

COMUNICACIONES TIPO PÓSTER

P-1

USO DE VÍDEOS COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL AUTOAPRENDIZAJE DEL ESTUDIANTADO EN QUÍMICA ANALÍTICA. UNA EVALUACIÓN DE SU EFECTIVIDAD

José Manuel Herrero-Martínez*, María Jesús Lerma-García, Miriam Beneito-Cambra, María Vergara-Barberán, Ernesto Francisco Simó-Alfonso, Enrique Javier Carrasco-Correa

Universidad de Valencia, Facultad de Química, Departamento de Química Analítica, C/Dr. Moliner, 50, 46100, Burjassot

*E-mail: jmherrer@uv.es

En las últimas décadas, los videos se han convertido en un recurso cada vez más utilizado en el ámbito universitario, tanto dentro como fuera del aula. En el campo de la Química Analítica, destacan dos tipos de videos: los demostrativos, que visualizan los procedimientos experimentales que los estudiantes realizan en el laboratorio, y los tutoriales, aquellos que les enseñan a manejar instrumentos y software de manera independiente. Además, otra vía interesante es el uso de videos grabados por los propios estudiantes, donde se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje durante la grabación.

Con el objetivo de evaluar la efectividad de todos estos videos como herramientas complementarias de autoaprendizaje, se llevó a cabo un estudio del utilización de los mismos en diferentes asignaturas vinculadas al área de Química Analítica de la Universidad de Valencia. Al finalizar cada asignatura, los estudiantes completaron una encuesta de satisfacción utilizando la herramienta Socrative. Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría de los estudiantes consideran que la incorporación de videos como material complementario les ayuda a sentirse mejor preparados para llevar a cabo los experimentos y a manejar los instrumentos de manera autónoma. También, se percibieron dichos vídeos como una herramienta útil para la autoevaluación y el autoaprendizaje. Además, algunos de ellos fomentan la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

P-2

GENERACIÓN DE MICROVÍDEOS EN TIKTOK COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE INNOVADORA

José Manuel Herrero Martínez*, María Vergara-Barberán, María Jesús Lerma-García, Miriam Beneito-Cambra, Ernesto Francisco Simó-Alfonso, Enrique Javier Carrasco-Correa

Universidad de Valencia, Química, Departamento de Química Analítica, C/Dr. Moliner, 50, 46100, Burjassot

*E-mail: jmherrer@uv.es

En la era de las redes sociales, los educadores buscan aprovechar el potencial de estas plataformas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Los conceptos de aprendizaje social propuestos por Bandura [1] ofrecen una oportunidad para utilizar las redes sociales en el aula, estimulando la atención, memoria y motivación de los estudiantes. TikTok se ha convertido en la red social más popular entre las nuevas generaciones debido a su facilidad de uso y acceso rápido a información concisa. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha explotado la utilización de dicha red social para la generación de microvídeos como elemento de aprendizaje a manos del estudiantado.

En este estudio, se investigó el uso de TikTok como herramienta de aprendizaje activo en diferentes asignaturas pertenecientes a los grados de Química y Farmacia, así como un máster vinculado al área de Química Analítica, de la Universidad de Valencia. Los estudiantes fueron los responsables de crear microvídeos teóricos, prácticos y de consejos relacionados con temas o conceptos de sus asignaturas. Para ello, los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo pequeño, creando vídeos creativos de menos de un minuto de duración, siguiendo los criterios establecidos para la actividad, fijados por los profesores del grupo de innovación docente.

Los vídeos realizados se publicaron en la cuenta de TikTok del grupo de innovación docente, estando accesibles de forma gratuita tanto para los estudiantes como para el público en general. Además, se llevó a cabo un concurso que premió a los tres mejores vídeos en base al contenido educativo y su calidad, creatividad, capacidad de motivación e impacto en las redes sociales.

Los resultados demostraron que la mayoría de los estudiantes encontraron la realización de dicha actividad positiva y motivadora para su aprendizaje. El proceso de creación de microvídeos les permitió explorar los conceptos o temas propuestos desde diferentes perspectivas, propiciando además el acceso a dicha información a estudiantes de cursos posteriores. También, el concurso fomentó la motivación y el compromiso de los estudiantes con la actividad propuesta.

En conclusión, el uso de TikTok como herramienta para generar microvídeos de aprendizaje en el área de Química Analítica resultó interesante y motivador, demostrando cómo las redes sociales pueden ser aprovechadas de manera efectiva en el ámbito educativo.

Bibliografía

[1] A. Bandura. Teoría del Aprendizaje Social. Ediciones Morata, 2003.

P-3

SALVAR EL PROCESO: LA “GAMIFICACIÓN” EN LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS

María del Pozo Vázquez*, María del Carmen Quintana Mani

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental, C/ Francisco Tomás y Valiente 7, Madrid

*E-mail: maria.delpozo@uam.es

El Marco Europeo para la competencia digital del profesorado (DigCompEdu) [1] está formado por seis áreas centradas en diferentes aspectos de las actividades profesionales de los educadores o docentes. Una de estas áreas titulada "Empoderamiento de los estudiantes" involucra el empleo de herramientas digitales para fomentar el compromiso activo y creativo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y hacer que se apropien de él. Con este objetivo, en esta comunicación se presenta el proyecto de innovación docente aplicado en la asignatura Técnicas Instrumentales de Análisis del grado de Ingeniería Química.

El objetivo principal de este proyecto es introducir distintos recursos digitales y la “gamificación” en el proceso de aprendizaje de la asignatura. Para ello, se desarrolló un juego de tipo “scape room” virtual. La narrativa del juego está enmarcada en el grado al que pertenece esta optativa: durante el juego, los estudiantes pasan a formar parte del equipo de control de calidad de una industria cuyo producto ha sido servido en un evento multitudinario en el cual se ha producido una intoxicación alimentaria. Lo que tienen que descubrir es si la empresa es responsable de la intoxicación y, en caso afirmativo, si ha sido una contaminación accidental o un sabotaje.

Este juego está enmarcado en una asignatura que comienza explicando la toma de muestra para luego introducir al estudiante en las distintas técnicas instrumentales de análisis enfocadas al control y optimización de un proceso químico industrial. La narrativa empleada permite repasar y afianzar los conceptos explicados en todos los temas de la asignatura.

Fruto de las circunstancias, en los cursos 2020-2021 y 2021-2022, todas las actividades del juego se desarrollaron de manera no presencial con el fin de obtener un aprendizaje más activo por parte de los estudiantes. En el curso 2022-2023, algunas de las actividades se han realizado en las clases de seminario pudiendo generar un debate sobre la actividad que se está resolviendo y, por tanto, pudiendo realizar una retroalimentación a los estudiantes en el momento.

En esta comunicación, también se presentarán los resultados obtenidos, así como las desventajas observadas al realizar las actividades de manera no presencial. Para el curso 2023-2024 se pretende realizar el proyecto como un juego “scape room” en el aula.

Bibliografía

<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>

P-4

ANÁLISIS INTERLABORATORIO EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Carmen Mejías Padilla*, Marina Arenas Molina, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, C/ Virgen de África, 7, 41011, Sevilla

*E-mail: cmpadilla@us.es

La intención de los análisis es proporcionar información confiable sobre la composición de las muestras sometidas al análisis. Es bien reconocido que todas las mediciones muestran un cierto grado de variabilidad. Esta variabilidad usualmente se incrementa cuando las mediciones son realizadas por analistas diferentes en el mismo laboratorio, y se observa una variabilidad aún mayor cuando los analistas están en laboratorios diferentes. Los ejercicios de intercomparación entre laboratorios tienen su origen y fundamento en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, que establece que, entre otros, los laboratorios deben participar en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud. Es por ello, que el alumnado debe conocer ampliamente esta información para su futura aplicación en el ámbito profesional. En base a esto, el objetivo del trabajo es inculcar a los estudiantes conocimientos sobre los ejercicios de intercomparación en el laboratorio, así como, aprender a calcular parámetros que permitan conocer y evaluar las posibles diferencias en los resultados analíticos que pueden obtenerse entre diferentes laboratorios. La innovación docente ha sido planteada para llevarse a cabo en las prácticas de laboratorio de la asignatura Química Analítica (3 créditos ECTS de prácticas de laboratorio y 3 créditos ECTS de teoría) del primer curso del Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Sevilla. Para ello, se dividen a los alumnos por parejas, simulando que cada pareja representa a un laboratorio de análisis diferente, y se procede, a modo de ejemplo, a realizar la determinación de la dureza del agua mediante volumetría de formación de complejos. Al final de la práctica, se realiza una comparación de los resultados obtenidos, calculando diferentes parámetros analíticos, tales como, precisión y exactitud, entre otros.

Agradecimientos

Carmen Mejías y Marina Arenas agradecen a la Universidad de Sevilla y al Ministerio de Universidades por sus contratos predoctorales (VIPIT-US2021II.2A y FPU20/00540, respectivamente).

P-5

LABORATORIO VIRTUAL: INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ANALÍTICA

Noelia García Criado*, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, C/ Virgen de África 7, 41011, Sevilla

*E-mail: ngarcia5@us.es

La propuesta de innovación docente consiste en la implementación de un laboratorio virtual como complemento para impartir las clases teóricas de la asignatura de Química Analítica II, una asignatura obligatoria anual del tercer curso del programa del Grado en Química en la Universidad de Sevilla. El laboratorio virtual permite un enfoque “blended learning”, el profesorado puede combinar el trabajo presencial en el aula con el aprendizaje en línea, permitiendo que el alumnado tenga más autonomía en su proceso de aprendizaje.

El laboratorio virtual presenta una interfaz intuitiva que permite a los estudiantes explorar y familiarizarse con las técnicas instrumentales utilizadas en la química analítica. Cada instrumento se muestra con su nombre, imagen y videos explicativos que ilustran su funcionamiento teórico. Estos videos incluyen preguntas que los estudiantes pueden responder para autoevaluar su comprensión y reforzar los conceptos presentados en clase.

La integración de recursos virtuales en la metodología docente aborda la brecha existente entre los conocimientos teóricos y prácticos en la enseñanza de las ciencias experimentales.

El acceso al laboratorio virtual está disponible tanto en el aula como fuera de ella para que puedan revisar y reforzar los conceptos en cualquier momento y lugar, adaptándose a sus necesidades y ritmo de estudio. También les proporciona una experiencia inmersiva y segura donde pueden reforzar la comprensión de los conceptos teóricos en un entorno controlado de forma interactiva.

Esta propuesta estimula la participación de los estudiantes y mejora la comprensión de los conceptos clave de la Química Analítica II, así mismo, contribuye a alcanzar los objetivos y competencias de la asignatura; conocer, saber aplicar y entender las técnicas instrumentales de análisis, de investigación estructural y las principales técnicas instrumentales empleadas en Química Analítica: cromatografía, ópticas y electroquímicas. Al superar la brecha entre la teoría y la práctica, se fortalece el desarrollo de habilidades científicas y la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones reales.

Por lo tanto, la implementación de un laboratorio virtual en Química Analítica II, bajo el enfoque de “blended learning”, proporciona a los estudiantes una experiencia interactiva y visual para enriquecer su aprendizaje. Esta propuesta innovadora fomenta la participación activa, la autonomía y la comprensión integral de los conceptos analíticos, integrando de manera efectiva los conocimientos teóricos y prácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bibliografía

M. Aiello, C. Willem. Pixel-Bit. Rev. Medios y Educ. 23 (2004) 21–26.

J. Pomares Baeza, G.J. García Gómez, G. Lorenzo Lledó, A. Lledó Carreres y R. Roig-Vila. El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior (2017).

P-6

NUEVA PERSPECTIVA EVALUADORA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Noelia García Criado*, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, C/ Virgen de África 7, 41011, Sevilla

*E-mail: ngarcia5@us.es

En esta propuesta el alumnado elabora un entregable audiovisual siguiendo un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en lugar del informe tradicional escrito a mano que actualmente elaboran en la asignatura práctica de Operaciones Básicas en el Laboratorio del primer curso del Grado en Química de la Universidad de Sevilla. Durante la asignatura, los estudiantes reciben guías audiovisuales que complementan el guion de prácticas escrito, y la evaluación se realiza a través de la creación colaborativa de un recurso audiovisual. Al comienzo del proyecto, se proporciona una rúbrica en la que se establecen los criterios de evaluación.

Esta propuesta presenta diversas ventajas para los estudiantes. Los recursos audiovisuales les permiten comprender de manera clara los procedimientos y experimentos de química analítica, lo que mejora la retención de la información. La creación colaborativa del entregable audiovisual fomenta el trabajo en equipo, brindando a los estudiantes la oportunidad de compartir ideas y tomar decisiones conjuntas. Además, los videos grabados durante las prácticas enriquecen el contenido del recurso final.

La evaluación del recurso audiovisual se realiza por el profesorado mediante una rúbrica, lo que garantiza transparencia y permite que los estudiantes orienten su trabajo de manera efectiva. Esta rúbrica se basa en aspectos como la claridad de la explicación, la presentación visual, la precisión de los procedimientos y la coherencia de la narrativa.

Además de la evaluación, esta propuesta también fomenta habilidades importantes en los estudiantes, como la comunicación, la presentación y el trabajo en equipo. Los estudiantes tienen la oportunidad de demostrar sus conocimientos de manera creativa con la elaboración del producto final audiovisual. Asimismo, al trabajar en grupo, se promueve la colaboración, la resolución de problemas, el desarrollo de habilidades sociales, multimedia, comunicativas y de trabajo en equipo, preparando a los estudiantes para los desafíos del mundo laboral actual.

Bibliografía

D. Vieira, P. Costa, L. Cunha, J. Lemos, S. Ferreira, L. Metello. F. Xorn. Innov. Educ. (2013) 329-338.

G. Bernabé Valero, J.S. Blasco Magraner. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. (2015),

P-7

ACTIVIDADES PRELABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE ADQUIRIDO EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE DIFERENTES GRADOS

María Jiménez Moreno*, Nuria Rodríguez Fariñas, Ana Isabel Corps Ricardo, Armando Sánchez Cachero, Rosa Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios

Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Avenida Carlos III, s/n, 45071, Toledo

*E-mail: maria.jimenez@uclm.es

Las prácticas de laboratorio son una magnífica oportunidad para que el estudiante pueda aprender de manera más activa y participativa mediante la realización de experimentos. Además, permiten a los estudiantes aplicar las teorías y conceptos a situaciones reales, lo que debe facilitar la comprensión de la materia, además de la adquisición de otras habilidades y destrezas. Sin embargo, estas prácticas se desarrollan en un entorno complejo y, en ocasiones, nuevo para los alumnos donde deben realizar, casi simultáneamente, muchas actividades diferentes que implican que comprendan las instrucciones o pautas dadas por el profesor, se planifiquen y organicen con las tareas y los materiales disponibles, sean capaces de recopilar, interpretar y analizar los resultados, así como de trabajar en equipo. Por todo ello, las prácticas de laboratorio presentan algunos desafíos para los estudiantes que hacen que no siempre se adquieran las habilidades prácticas esperadas ni se alcance el nivel de aprendizaje deseado.

Para tratar de solventar estas dificultades existen diferentes herramientas y estrategias que pueden ser introducidas para tratar de mejorar el aprendizaje a través de las prácticas de laboratorio, entre las que se encuentran las actividades antes de las mismas o de prelaboratorio. Estas actividades, que pueden incluir sesiones o cuestionarios previos, creación de vídeos, etc., tienden a aumentar la eficiencia en el laboratorio y a reducir la cantidad de errores cometidos, por lo que sirven para ayudar a los alumnos en la realización de las prácticas y su comprensión [1].

En este trabajo se ha evaluado la influencia de la realización de sesiones y cuestionarios prelaboratorio en las prácticas de diferentes asignaturas del área de Química Analítica en los Grados de Ciencias Ambientales (1er y 3er curso) y Bioquímica (2º curso). Para ello, se han comparado las calificaciones obtenidas en las prácticas y la asignatura correspondiente en varios cursos antes y después de la introducción de estas herramientas. En general, la realización de las actividades prelaboratorio no parece haberse traducido en la obtención de resultados académicos significativamente mejores, aunque sí que se ha observado que los alumnos trabajan en el laboratorio de forma más autónoma y se ha logrado una mejor consecución de los objetivos marcados a la hora de plantear las prácticas.

Bibliografía

[1] H.Y. Agustian, M.K. Seery, Chem. Educ. Res. Pract. 18 (2017) 518.

P-8

EVALUACIÓN DE LA EMPATÍA Y DE LA CONSIDERACIÓN A LA DIVERSIDAD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Marcos Bouza Areces*, Ana B. Martínez-Piernas, David Moreno-González, Andrés J. Rascón, Priscilla Rocío-Bautista, Cristina Ruiz-Samblás, Raquel Lozano-Blasco

Universidad de Jaén, Facultad Ciencias Experimentales, Departamento Química Física y Analítica, Campus Las Lagunillas s/n, Edificio B3-113, 23071, Jaén

*E-mail: mbouza@ujaen.es

En la actualidad, los estudiantes con diversidad funcional son parte integral de la comunidad universitaria, aunque a menudo enfrentan desafíos con el apoyo insuficiente de la institución académica y las autoridades públicas. Si bien se realizan adaptaciones en instalaciones y en la enseñanza para atender las necesidades particulares de estos estudiantes, esto solo aborda una parte de su experiencia universitaria, ya que interactúan y colaboran con otros compañeros. La inclusión de un estudiante que requiere adaptaciones específicas plantea preguntas fundamentales, como si los compañeros son conscientes de su situación particular, si están dispuestos a adaptarse a sus necesidades, si comprenden y empatizan con las limitaciones funcionales que enfrenta el estudiante y si su percepción de la diversidad funcional cambia tras esta experiencia.

El objetivo principal de este trabajo es presentar los resultados de un estudio que examina la relación entre la empatía y la percepción de la atención a la diversidad en estudiantes universitarios. Para llevar a cabo la investigación, se realizó una prueba de campo en la que se recopilaban datos a través de dos encuestas dirigidas a estudiantes de diferentes grados universitarios de 3 universidades españolas: Educación Primaria, Educación Infantil, Filología Hispánica, Terapia Ocupacional y Química. La selección se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia. Una vez establecido el objetivo y el método de este estudio se procedió al envío de los cuestionarios que fueron cumplimentados por los encuestados de manera online sin informar de datos personales. Con las respuestas recogidas se elaboró la base de datos de esta investigación. Para medir la percepción sobre la atención a la diversidad se utilizó el cuestionario de Álvarez-Rebolledo et al. [1]; mientras que en el caso de la empatía se utilizó el instrumento en versión española del Interpersonal Reactivity Index (IRI) (Davis, 1980, 1983 en Pérez Albéniz et al. [2]).

Los resultados del estudio demuestran la correlación entre los rasgos empáticos y la percepción de la atención a la diversidad en estudiantes universitarios. Se observa cómo los estudiantes universitarios responden a la singularidad de un compañero con diversidad funcional, lo cual implica un aumento en los rasgos empáticos y en la comprensión de las dificultades y situaciones diversas que enfrenta este estudiante en el aula. En consecuencia, se evidencia una respuesta positiva hacia la comprensión y la empatía hacia este tipo de estudiante en la muestra analizada.

Bibliografía

- [1] M. Álvarez-Rebolledo, M. G. Santos Carreto, É. E. Barrios González, Sinéctica, 53 (2019) 1-21.
- [2] A. Pérez-Albéniz, J. De Paúl, J. Etxeberria, J. M. P. Montes, E. Torres, Psicothema, 15(2) (2003) 267-272.

P-9

SEMINARIOS LUDIFICADOS MEDIANTE RECURSOS TIC, PARA LA COMPRENSIÓN CRÍTICA DE CONCEPTOS TEÓRICOS Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA

Noelia Caballero Casero*, P. Fernández-García, A. Martínez, V. Sobrino

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica. Anexo
Marie Curie. Campus de Rabanales, 14071, Córdoba

*E-mail: a42caasn@uco.es

El aparente aumento de la desmotivación y absentismo del estudiantado es motivo de preocupación para el profesorado. Aunque se trata de una problemática compleja y multifactorial, una de las principales razones podría ser la dificultad que encuentran los estudiantes para relacionar los contenidos teóricos impartidos en las clases magistrales con las situaciones reales que podrían encontrarse en un ambiente laboral. Esto podría deberse a la falta de desarrollo de juicio crítico y comprensión e interrelación de conceptos fundamentales por parte del alumnado. Pero otra importante causa estriba en el grado de eficacia de la comunicación entre profesorado y estudiantes. La actual inmersión tecnológica en la que nos encontramos afecta a todos los campos de la sociedad, y la educación no es una excepción. Las actuales generaciones de estudiantes universitarios nacieron en su mayoría en la era digital y disfrutaron de altas capacidades tecnológicas. Así, es importante adaptar la comunicación profesor-estudiante a esta nueva realidad, mediante por ejemplo el empleo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En este Proyecto el objetivo ha sido aumentar el interés y participación de los estudiantes en los diferentes temas abordados para una mayor comprensión de los contenidos. Mediante el uso de recursos TIC se ha propuesto realizar actividades de repaso de los contenidos teóricos impartidos en diferentes asignaturas con el objetivo de desarrollar una visión más crítica; y que los estudiantes adquieran el potencial de seleccionar y aplicar los conocimientos teóricos en su futura actividad profesional. El empleo de recursos TIC y la ludificación ha hecho que los alumnos se impliquen en mayor grado en las actividades propuestas, facilitando su aprendizaje. Mediante las diferentes actividades llevadas a cabo se han trabajado 5 competencias relacionadas con los Grados de impartición de las asignaturas. Así, una de las actividades propuestas fue la realización de un Kahoot con cuestiones sobre varios conceptos teóricos, tras lo cual se estableció un debate entre los estudiantes. Tras esto, se repitió el Kahoot y se constató un aumento de la participación y una mejora de los resultados obtenidos (20-80%). Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto una mayor utilidad de las herramientas basadas en recursos TIC respecto a las convencionales (ej. preguntas en clase, cuestionarios individuales de trabajo en casa, realización de memorias, etc.). Los alumnos que participaron en estas actividades concluyeron que les ha facilitado el aprendizaje de los contenidos teóricos impartidos en las asignaturas.

Bibliografía

Martin-Fernández, M. Sánchez-Paniagua, JP. Hervás, E. Rodríguez, Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado 20 (2) (2016) 140-154.
C. A. Rodríguez, Revista electrónica de tecnología educativa 63 (2018) 29-41.

P-10

INNOVANDO EN EL DISEÑO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON EL EMPLEO DE HERRAMIENTAS QUIMIOMÉTRICAS PARA LA VALIDACIÓN DE MÉTODOS Y EL TRATAMIENTO DE RESULTADOS

M^a Dolores Galindo Riaño*, Valme García-Moreno, M. José Casanueva-Marengo, Margarita I. Díaz-de-Alba, M. Granado-Castro

Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica, Campus Puerto Real, 11510, Puerto Real

*E-mail: dolores.galindo@uca.es

El diseño de las prácticas de laboratorio de Química Analítica que se imparten en los cursos superiores del grado en Química suele incluir el tratamiento de los datos experimentales obtenidos durante las experiencias de laboratorio, así como la validación de las metodologías empleadas. Introducir el empleo de herramientas quimiométricas en el diseño de las prácticas es de gran interés para que los alumnos adquieran las competencias relacionadas con esta materia. Incluir el tratamiento estadístico de los resultados junto con la evaluación de datos anómalos, técnicas de contraste de valores medios, análisis de la varianza, o la aplicación de técnicas multivariantes en el diseño de las prácticas proporcionará al alumno un mayor afianzamiento del empleo de estas técnicas, visibilizando fácilmente su utilidad.

En este trabajo se detalla las prácticas que se han implementado en el Grado de Química en la Universidad de Cádiz con estas aplicaciones quimiométricas. El objetivo fue el diseño de prácticas de laboratorio mediante propuestas de metodologías de análisis y tratamiento de resultados empleando técnicas quimiométricas, considerando los siguientes aspectos:

- a) Extraer la máxima información de los resultados experimentales obtenidos en los ejercicios prácticos de laboratorio (estadística descriptiva, ANOVA, análisis multivariante (PCA, análisis discriminante, análisis clúster...))
- b) Optimizar los procedimientos experimentales que se emplean en las prácticas (diseño de experimento)
- c) Validar los métodos de análisis químico (regresión lineal, test de contraste, precisión, incertidumbre, ANOVA...)
- d) Evaluar la calidad de los resultados experimentales que se obtienen (test de contraste, precisión, incertidumbre, ANOVA...)
- e) Realizar ejercicios de intercomparación de resultados (características de la población, test de contraste, datos anómalos, incertidumbre, ANOVA...)

Las prácticas de laboratorio en las que se implementaron fueron:

- a) Separación de pigmentos vegetales
- b) Acidez de vinos
- c) Caracterización de jugos de frutas
- d) Análisis de cereales
- e) Caracterización de biomasa

P-11

EL USO DE WOOC LAP COMBINADO CON RECOMPENSAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE Y LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Elena Rodríguez Rodríguez*, María Alejandra García Alonso, Inmaculada Mateos Aparicio-Cediel, María Moreno Guzmán, María Luisa Pérez Rodríguez, José Raggio Quilez, Marta Sánchez-Paniagua López, Jon Sanz Landaluze

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia, Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas (Unidad Docente de Química Analítica), Avda. Complutense s/n, 28040, Madrid

*E-mail: elerodri@ucm.es

La consolidación del Espacio Europeo de Educación Superior exige nuevos patrones de actuación entre profesorado y estudiantes, que pueden tener en las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) su marco de referencia, apostando por la innovación en la metodología docente. La introducción de las TIC en el aula favorece el proceso de aprendizaje del alumnado, permitiendo una mayor interactividad y una forma de complementar su formación. Por ello, para el próximo curso académico 2023/24 nos planteamos el uso de la herramienta Wooclap en los Grados de Farmacia, Químicas y Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Complutense de Madrid. Esta herramienta, que puede ser utilizada desde la propia plataforma o integrada en PowerPoint, permite al docente plantear preguntas a los que el alumnado contesta mediante un smartphone, una tableta o un ordenador. Wooclap implementa online diferentes tipos de preguntas (abiertas, de relacionar, interpretaciones y búsquedas en imágenes, etc..) que incrementan la utilidad de algunas herramientas anteriores (Kahoot, Mentimeter...) y que lo hace más funcional y adaptable a más entornos docentes.

A medida que se va contestando, se muestran las respuestas en tiempo real, lo que permite interactuar con los/as estudiantes, medir su nivel de conocimiento y de comprensión, así como favorecer la memorización. De esta manera, con el uso de esta herramienta se puede conseguir una mayor comprensión de los contenidos y una participación más activa en el aula pero, además, permite al docente realizar una evaluación continua, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, teniendo en cuenta la baja motivación y participación del estudiantado, se va a combinar el uso de Wooclap con un sistema de recompensa. Cada una de las actividades que se lleven a cabo durante el curso en las diferentes asignaturas tendrán un valor determinado, que vendrá dado por una cantidad de puntos que fije cada docente. Al final de curso, los/as estudiantes podrán cambiar dichos puntos por diferentes productos o privilegios (recompensas), relacionados con su formación, como inscripciones a jornadas, visitas a industrias, material de papelería, etc.

La idea presentada forma parte de un proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente financiado para el próximo curso 2023/24, y supondrá una complementación al resto de las actividades que se han venido realizando en cursos académicos previos en relación con el aprendizaje activo y colaborativo y la mejora de la participación del alumnado en el aula mediante la gamificación en el ámbito universitario.

Bibliografía

L. N. Ramírez-Ramírez, M. S. Ramírez-Montoya, Revista de Pedagogía, 39 (2018), 147-170.
B. Catalina-García, M. Galera, Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales (2022) 19-32.

P-12

DESPERTANDO LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA EN EL AULA: EL DESAFÍO DEL PÓSTER Y LA COMUNICACIÓN ORAL

María Estela del Castillo Busto*, Javier Terán Baamonde, Soledad Muniategui Lorenzo

Universidade da Coruña (UDC), Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Grupo de Innovación Educativa de Química Analítica Aplicada (GIP-QANAP), Facultad de Ciencias, Campus da Zapateira s/n, 15071, A Coruña

*E-mail: estela.delcastillo@udc.es

El presente proyecto de innovación docente tiene como objetivo desarrollar y fortalecer competencias básicas, específicas y transversales en los estudiantes del título de Grado en Nanociencia y Nanotecnología (UDC) a través de una nueva actividad de enseñanza/aprendizaje. Ésta consistió en la presentación oral de un trabajo utilizando un póster como material de presentación y apoyo, con el fin de promover y potenciar la adquisición de competencias genéricas como el desarrollo de la expresión oral, la resolución de problemas de forma efectiva, la aplicación de un pensamiento crítico, lógico y creativo o el trabajo de forma colaborativa; y transversales como el uso de herramientas TIC o la capacidad de gestionar tiempos y recursos. Los pósteres son herramientas útiles para la diseminación de resultados en el ámbito investigador. Sin embargo, en el campo de la educación, y sobre todo a nivel universitario, se ha preferido tradicionalmente el uso de diapositivas en las presentaciones.

Este proyecto se llevó a cabo en la asignatura "Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 1" (TCN1), en la cual los estudiantes fueron divididos en grupos de trabajo y se les asignaron artículos científicos relacionados con los contenidos de la asignatura. Cada grupo preparó y defendió un póster siguiendo las directrices y ejemplos proporcionados por el profesorado. La presentación y defensa de los pósteres se realizó durante una sesión final donde se enfatizó el trabajo colaborativo, además del análisis y síntesis de la información.

Al finalizar la actividad se llevó a cabo un proceso de evaluación de la propia actividad propuesta a través de una encuesta anónima completada por el alumnado. Los resultados mostraron una valoración positiva en relación a la aplicabilidad de la actividad, la adquisición de competencias y al planteamiento de la actividad en sí, destacando la mayoría de los estudiantes que los objetivos de la actividad estaban claros y eran alcanzables, aunque consideraron que la parte del turno de preguntas (por parte del profesorado y el resto de estudiantes) fue la más complicada. Teniendo en cuenta que esta metodología ha sido implantada por primera vez, los resultados obtenidos han sido satisfactorios. El proyecto se repetirá en futuros cursos con el objetivo de mejorar y perfeccionar la actividad.

Agradecimientos

M. Estela del Castillo Busto agradece a los fondos europeos Next Generation y al Gobierno Español por la Ayuda María Zambrano (RSU.UDC.MZ08). J. Terán Baamonde también agradece a la Xunta de Galicia por la ayuda postdoctoral (Ref. ED481B-2021-090).

P-13

APLICACIÓN DE LAS MÉTRICAS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA VERDE EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Carmen Mejías Padilla*, Marina Arenas Molina, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, C/ Virgen de África, 7, 41111, Sevilla

*E-mail: cmpadilla@us.es

La química analítica verde es un campo emergente que se ocupa del desarrollo de procedimientos analíticos que minimicen el consumo de reactivos y disolventes peligrosos, y maximicen la seguridad para los operadores y el medio ambiente [1]. Por ello, es fundamental su conocimiento por parte del alumnado, para su futura aplicación en el ámbito profesional. Sin embargo, en los grados universitarios del ámbito de la química analítica no suelen aportarse conocimientos de química analítica verde. Por lo tanto, en el presente trabajo, se propone aplicar en las prácticas de laboratorio una metodología de aprendizaje por parte del alumnado de diferentes técnicas de extracción ampliamente utilizadas en química analítica, basándose en la química analítica verde. De este modo, en las prácticas de laboratorio, se compararon varias metodologías de extracción y se aplicó la herramienta GAPI (índice de procedimientos analíticos verdes, del inglés Green Analytical Procedure Index), como métrica para poder evaluar cual de las metodologías de extracción cumplía en mayor grado los requerimientos de la química analítica verde. La herramienta GAPI se modificó ligeramente para que incluyera resultados numéricos para poder clasificar las metodologías. Este procedimiento, además de inculcar los conocimientos relacionados con la química verde, facilitó al alumnado el aprendizaje de diferentes técnicas de extracción, así como, el estudiante pudo evaluar las diferencias entre cada una de ellas, las ventajas e inconvenientes de cada metodología, así como, evaluar los parámetros de calidad.

Agradecimientos

Carmen Mejías y Marina Arenas agradecen a la Universidad de Sevilla y al Ministerio de Universidades por sus contratos predoctorales (VIPIT-US2021II.2A y FPU20/00540, respectivamente).

Bibliografía

[1] S. Armenta, S. Gatríguez, F.A. Esteve-Turrillas, M. de la Guardia. Trends Anal. Chem. 116 (2019) 248-253.

P-14

SIMULADOR VIRTUAL DE HPLC: ENFOQUE INNOVADOR EN LA DOCENCIA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Marina Arenas Molina*, Carmen Mejías Padilla, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, Calle Virgen de África 7, 41011, Sevilla

*E-mail: mamolina@us.es

La cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) es una técnica de separación en la que la fase estacionaria es un sólido empaquetado con partículas de pequeño tamaño de poro y la fase móvil es un líquido. Los analitos se separan según su afinidad por la fase móvil y la fase estacionaria, y son detectados después de eluir de la columna. El área de los picos en el cromatograma resultante depende de la concentración de los analitos, por lo que es una técnica que permite la separación y cuantificación de compuestos en mezclas complejas. Actualmente, es la técnica analítica más empleada [1]. En este trabajo se propone el uso de la web "Multi-Dimensional Separations HPLC simulator", creada por Dr. Dwight Stoll [2] como complemento formativo en el aprendizaje de esta técnica. Se trata de un simulador dinámico en el que el alumno explora los efectos de distintas variables cromatográficas en separaciones en fase reversa, sin necesidad de disponer de un cromatógrafo. Se ha diseñado una práctica online para la asignatura de Análisis Instrumental, cursada en el tercer año del Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Sevilla. En ella, el alumno determina cómo diferentes parámetros cromatográficos pueden mejorar la separación de los picos de los compuestos seleccionados. El alumno modifica variables como la composición de la fase móvil y el flujo, compara el modo de elución isocrático con un gradiente, modifica el gradiente, varía la longitud de la columna y el tamaño de partícula. Los alumnos deben interpretar los efectos de estos cambios, respondiendo a una serie de cuestiones relacionadas. Con la realización de esta práctica, el alumnado asimila mejor los conceptos teóricos de esta técnica de separación pudiendo simular en primera persona el uso de un cromatógrafo, que por cuestiones logísticas no está a su disposición individual.

Agradecimientos

Marina Arenas y Carmen Mejías agradecen a la Universidad de Sevilla y al Ministerio de Universidades por sus contratos predoctorales (FPU20/00540 y VIPPIT-US2021II.2A, respectivamente).

Bibliografía

- [1] S. Moldoveanu, V. David. Introductory Information Regarding HPLC. Essentials Mod. HPLC Sep. 2022, 3–20, doi:10.1016/b978-0-323-91177-1.00006-5.
[2] B. Stoll, Dwight R.; HPLC Simulator 4.2.0.

P-15

PROGRAMAS DE ACCESO REMOTO COMO HERRAMIENTA DOCENTE: APLICACIÓN AL USO DE UN CROMATÓGRAFO DE LÍQUIDOS

Marina Arenas Molina*, Carmen Mejías Padilla, Julia Martín Bueno, Juan Luis Santos Morcillo, Irene Aparicio Gómez, Esteban Alonso Álvarez

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Departamento Química Analítica, Calle Virgen de África 7, 41011, Sevilla

*E-mail: mamolina@us.es

En este trabajo se propone el uso de programas de acceso remoto como herramienta complementaria a la explicación teórica del funcionamiento de equipos complejos empleados en química analítica que no suelen estar a disposición de los alumnos, como por ejemplo un cromatógrafo de líquidos. A través de softwares como TeamViewer o AnyDesk, el profesor puede acceder al equipo de forma remota desde un ordenador en el aula, para que el alumnado visualice en tiempo real el escritorio del cromatógrafo y entienda mejor su funcionamiento sin necesidad de estar presente en el laboratorio. Por medio de estos programas, el alumno asiste virtualmente a la edición de un método cromatográfico, el control de parámetros como el flujo y el gradiente de la fase móvil, la presión o la temperatura de la columna, la creación de una "worklist" y el tratamiento de los datos para la obtención de los resultados analíticos. De este modo, los alumnos tienen una experiencia más cercana al manejo real de un equipo de estas características, que en muchas ocasiones no puede llevarse a cabo directamente en el laboratorio por cuestiones logísticas.

Agradecimientos

La autora M. Arenas agradece al Ministerio de Universidades el Contrato Predoctoral FPU (FPU20/00540) que ha hecho posible este trabajo.

P-16

EMPLEO DE LA METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA EN UNA ASIGNATURA BÁSICA DE QUÍMICA

Nielene María Mora Díez*, María Isabel Rodríguez Cáceres

Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica, Avda. Elvas s/n, 06006, Badajoz

*E-mail: nielene@unex.es

El modelo tradicional de enseñanza es aquel en el que los alumnos asisten a clase y en ella el profesor les transmite los conocimientos nuevos. Esta forma de enseñanza se puede enriquecer, o ser más motivadora, aunque esto implique más trabajo para los estudiantes y profesores.

Una de las principales aportaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) a la educación, especialmente en los últimos años con la puesta en escena de aplicaciones y herramientas de la llamada Web 2.0, han sido las distintas posibilidades que aparecen en el ámbito del aprendizaje formal e informal en entornos abiertos y flexibles [1]. El aula invertida o flipped classroom es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente [2]. Este modelo pedagógico ha sido aplicado en la adquisición de conocimientos en distintos ámbitos [3].

En el trabajo que se presenta se emplean vídeos para explicar algunas partes del temario de la asignatura Química II (primer curso del Grado en Física). Se trabajaron con esta metodología algunas partes de los temas de Equilibrio químico (influencia de la variación de la temperatura en la posición de equilibrio) y Equilibrio ácido-base (tipos de hidrólisis). Los vídeos se subieron a un canal de YouTube y el enlace se copió en el Campus Virtual de la asignatura. Una vez que los estudiantes visualizaron los vídeos, se dedicó una sesión para aclaración de dudas y posteriormente se evaluó el contenido explicado en los vídeos mediante un examen corto con varias preguntas. Para finalizar, se pasó una encuesta al estudiantado para que evaluaran esta metodología y así conocer si la consideran útil o si se puede mejorar el procedimiento seguido.

Bibliografía

[1] B. Tucker, The flipped classroom. Education Next, 12 (2012) 82.

[2] C. Berenguer, XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares. Alicante, España: Universitat d'Alacant. ISBN: 978-84-608-7976-3, (2016) 1466.

[3] M. Aguayo Vergara, M. Bravo Molina, A. Nocetti de la Barra, L. Concha Sarabia, R. Aburto Godoy, Revista Educación, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 43 (2019).

P-17

ACTIVIDAD PARTICIPATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA EVALUACIÓN FORMATIVA EN DOCENCIA ON-LINE

María Jesús Gismera García*, Mónica Moreno Barambio, Ana M^a Parra Alfambra

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica y
Análisis Instrumental, Francisco Tomás y Valiente, 7, 28049, Madrid

*E-mail: mariajesus.gismera@uam.es

La introducción de metodologías participativas en la enseñanza superior permite potenciar un aprendizaje del individuo hacia niveles superiores de desarrollo a través de la interactividad con el profesorado y el resto del estudiantado. La realización de actividades en grupo en contextos de impartición de docencia on-line o telepresencial donde el estudiantado no se conoce previamente, requiere el empleo de herramientas digitales que faciliten el desarrollo de las actividades y permitan establecer un espacio para fomentar la interacción entre los integrantes de los grupos de trabajo. Además, favorece que el estudiantado se familiarice con el uso de diferentes herramientas digitales basadas en el uso de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TICs). Si estas actividades participativas se diseñan para que el mismo grupo de trabajo tenga que ir realizando tareas a lo largo del periodo de tiempo de impartición de la docencia de una asignatura, se favorece la adquisición de habilidades relacionadas con el trabajo en equipo y la gestión del tiempo e información. Implantar actividades que posibiliten la adquisición por parte del estudiantado de estas competencias transversales junto con las relacionadas con el uso de las TICs, es de gran importancia al ser consideradas habilidades que facilitarán su posterior inserción en el mundo laboral. Al mismo tiempo, es importante la implicación activa de los estudiantes en las diferentes tareas de la actividad por lo que deben ser diseñadas de forma que estos puedan percibir los beneficios de su realización. Sin embargo, el objetivo principal y más importante de la actividad siempre debe ser alcanzar una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo solventar posibles problemas detectados y facilitando un aprendizaje más significativo de la materia. Por ello resulta fundamental realizar un adecuado diseño, así como una correcta planificación de la actividad.

En esta comunicación se presenta el diseño y planificación de una actividad de evaluación entre iguales, así como los resultados de su implantación en la asignatura Química I del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Madrid. La actividad se realiza en grupo y se utiliza la plataforma Microsoft Teams, para proporcionar las vías de comunicación entre estudiantes y profesores necesarias para su realización on-line.

P-18

EVALUACIÓN FORMATIVA EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: ACTIVIDADES BASADAS EN GAMIFICACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN

Mónica Moreno Barambio*, M^a Jesús Gismera García, Ana M^a Parra Alfambra

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica y
Análisis Instrumental, Francisco Tomás y Valiente 7, 28049, Madrid

*E-mail: monica.moreno@uam.es

Los métodos de evaluación tienen un papel fundamental en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que permiten generar la evidencia del aprendizaje del estudiantado. El proceso de evaluación debe ser considerado una actividad más de aprendizaje donde el estudiantado adquiera un papel activo y responsable. En este punto cobra especial importancia la realización de actividades de autoevaluación y de evaluación entre iguales, así como llevar a cabo una continua y adecuada retroalimentación. Todo ello permitirá al estudiantado ser consciente de sus logros y deficiencias, y al profesorado conocer las fortalezas y debilidades del proceso enseñanza-aprendizaje, permitiendo a ambos orientarlo de una manera más eficaz.

Se propone el uso de diferentes actividades participativas para llevar a cabo una evaluación formativa durante la impartición de una asignatura con carácter experimental. Una de ellas está basada en herramientas de gamificación, empleando la aplicación Kahoot!, para su realización en las clases prácticas de Laboratorio. Su objetivo es obtener información de forma inmediata sobre el grado de adquisición que el estudiantado posee de los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo la práctica. De este modo el profesorado puede incidir y explicar los aspectos más importantes con el fin de lograr un adecuado aprovechamiento de la sesión de laboratorio. Para las prácticas en aula se proponen actividades de autoevaluación que el estudiantado realiza al inicio de cada sesión sobre los contenidos tratados en la asignatura. Los estudiantes contestan las preguntas y realizan la autocorrección siguiendo las indicaciones del profesorado obteniendo “feedback” inmediatamente.

En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos tras la implantación de estas actividades participativas en la asignatura Química I de primer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Madrid.

P-19

INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL AULA MEDIANTE DESIGN THINKING. APLICACIÓN A LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Roberto Álvarez-Fernández García*, Andrés Machuca Marcos, M. Pilar Buendía Nacarino, Gabriel Peñalver Sánchez, Alejandro García García, José Luis Luque García

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Química Analítica, Avenida Complutense s/n, 28040, Madrid

*E-mail: robalvar@ucm.es

Entre los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) destaca el fomento de la competitividad del sistema universitario europeo en el ámbito internacional y la promoción de la calidad y la excelencia como valores de la educación superior europea. La consecución de estos objetivos implica necesariamente una innovación en las metodologías utilizadas por el profesorado universitario. El modelo educativo propuesto desde el EEES promueve la implantación de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, en las que el profesor se convierta en un elemento facilitador y orientador, y en las que el estudiante adquiera un papel activo y participativo en el proceso de su propia formación y evaluación de su aprendizaje. Se apuesta por el concepto de “aprender a aprender” a través del aprendizaje desde la experimentación dejando atrás el aprendizaje puramente memorístico. Así, se potencia la adquisición de habilidades y competencias más que la mera acumulación de conocimientos. En este sentido, la utilización de la metodología de enseñanza activa de Design Thinking o “Pensamiento de Diseño” está cobrando cada vez mayor relevancia en la enseñanza universitaria.

Design Thinking es un método de innovación y resolución de problemas ya utilizado en el mundo empresarial desde la década de los 70. Su aplicación en el ámbito educativo se enfoca en incentivar la implicación de los estudiantes para la propuesta de soluciones reales a diferentes problemas o retos a través del trabajo en equipo. Su implementación en el aula permite un aprendizaje basado en experiencias reales y no en lecciones magistrales. Es una metodología abierta, flexible y totalmente centrada en el alumnado, que se convierte en protagonista de su propio aprendizaje. De esta manera, el alumno desarrolla y adquiere competencias tales como la capacidad de análisis, el pensamiento lógico, el trabajo colaborativo y la creatividad, entre muchas otras. En este trabajo, se exponen las diferentes etapas a seguir para aplicar este método y se discuten sus principales ventajas desde el punto de vista tanto del alumno como del docente.

P-20

IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS INSTRUMENTALES ENFOCADAS AL ESTUDIO ANALÍTICO DE FÁRMACOS BIOTECNOLÓGICOS

Raquel Pérez-Robles*, Anabel Torrente-López, Natalia Navas

Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica, calle Fuente Nueva s/n, 18071, Granada

*E-mail: raquelpr@ugr.es

Los medicamentos biotecnológicos son aquellos cuyo principio activo está formado por moléculas biológicas producidas utilizando métodos de ingeniería genética. Entre los más importantes encontramos los basados en proteínas terapéuticas, como son los anticuerpos monoclonales (AcMo), o los basados en oligonucleótidos, como los muy novedosos ARNm encapsulados en nanopartículas lipofílicas. Estas moléculas se caracterizan por presentar, además de un elevado peso molecular, una estabilidad muy baja con respecto a los fármacos de origen químico. Es por ello que es necesario analizar sus Atributos Críticos de la Calidad (ACC) en cualquiera de las etapas del medicamento, desde la síntesis del principio activo, su manufactura y hasta la administración al paciente.

Dada la complejidad de estos medicamentos, los estudios analíticos se basan, además de en el propio análisis, en una comprensión de sus propiedades físicas, químicas y funcionales. Este estudio es complejo, y requiere de personal analítico especializado, además del empleo de una gran variedad de estrategias analíticas. El papel de la Química Analítica ha sido y es esencial en el desarrollo y expansión actual de los medicamentos biotecnológicos, por lo que es necesario formar al estudiantado desde el Grado en este ámbito.

El objetivo de esta comunicación es proponer un conjunto de prácticas de laboratorio para el Grado en Química, Farmacia y/o Biotecnología orientadas a caracterizar diferentes ACC de un AcMo, haciendo uso de la cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) con detección ultravioleta visible (UV). Por el grado de madurez que se requiere en el estudiantado, se proponen para el último curso de Grado, como por ejemplo, para la asignatura "Laboratorio de Química Analítica" (opt. 4º del Grado en Química, UGR) o "Análisis de Biomacromoléculas Terapéuticas" (opt. 4º del Grado en Biotecnología, UGR). Se propone llevarlas a cabo trabajando con 3 subgrupos -con máximo de 8 participantes-, asignando a cada uno el estudio y análisis de un ACC de un mismo AcMo. Los ACC que se proponen son: (i) perfil cromatográfico de agregación por cromatografía de exclusión molecular (SE/HPLC-UV), (ii) perfil de variantes de carga por cromatografía de intercambio catiónico (CX/HPLC-UV) y (iii) determinación del contenido de principio activo (cuantificación) cromatografía en fase inversa (RP/HPLC-UV). Una vez realizados los análisis, estos serán trabajados por cada grupo en una primera etapa, para a continuación, trabajar con los tres grupos, con la puesta en común de los resultados que permita iniciar al estudiantado en la realización del análisis comprensivo de medicamentos biotecnológicos.

P-21

MEJORANDO LA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN PRÁCTICAS DE AULA: ESTRATEGIAS PARA PROMOVER LA PARTICIPACIÓN Y LA AUTOEVALUACIÓN REFLEXIVA DEL ESTUDIANTADO

Beatriz Gómez Nieto*, María Teresa Sevilla Escribano

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental, Avda. Francisco Tomás y Valiente 7, 28049, Madrid

*E-mail: beatriz.gomez@uam.es

Los profesores universitarios se enfrentan a un amplio espectro de estudiantes con diferentes niveles de conocimiento previo, habilidades, estilos de aprendizaje y motivación. Adaptar la enseñanza para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, proporcionar retroalimentación constructiva, y fomentar la implicación de nuestros estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje, puede resultar desafiante, especialmente en grupos de estudiantes muy numerosos.

El objetivo del proyecto es implementar una nueva estrategia de enseñanza-aprendizaje en la impartición de la docencia de las prácticas en aula o seminarios de la asignatura Técnicas Instrumentales en Medio Ambiente. Esta es una asignatura obligatoria de 2ª curso del grado en Ciencias Ambientales y del doble grado en Ciencias Ambientales y Ordenación del Territorio que, en gran parte debido al perfil formativo de los estudiantes y su ubicación en el grado, es considerada tradicionalmente como de especial dificultad por los estudiantes. Teniendo en cuenta las problemáticas observadas en la docencia de esta asignatura, se trabajó en el diseño de una programación de actividades para distribuir de manera homogénea la carga de trabajo del estudiante a lo largo del semestre. Para incentivar el aprendizaje autónomo y un proceso de retroalimentación eficiente a los estudiantes se diseñaron distintas actividades centradas en la resolución de problemas de diferente grado de complejidad acompañadas de rubricas de autocorrección.

Tras la implementación de la nueva estrategia de enseñanza-aprendizaje, hemos observado que establecer y proporcionar a los estudiantes una programación de tareas al inicio del semestre, así como diseñar tareas definidas y guiadas (ejercicios para la realización en el aula y para autoevaluación, y entregas periódicas), además de proporcionar rubricas de corrección a los estudiantes, facilita el seguimiento de la asignatura, reduce la carga de trabajo, y permite que los estudiantes tomen conciencia del nivel de conocimiento que posee en cada momento. Todo ello, ha permitido que los estudiantes se impliquen y participen de una manera más activa en las clases de seminario, así como que tomen conciencia de la importancia de realizar todas las actividades propuestas para el semestre para adquirir las competencias necesarias para superar la asignatura.

P-22

FLIPPED CLASSROOM: VENTAJAS E INCONVENIENTES EMPÍRICOS

José Manuel Andrade Garda*, Purificación López Mahía

Universidade da Coruña, Facultade de Ciencias, Departamento de Química, Campus da Zapateira, Rúa da Fraga, 33012

*E-mail: jose.manuel.andrade@udc.es

Se presenta la experiencia en la aplicación de la metodología docente “Flipped Classroom” en una parte de la asignatura optativa de cuarto curso del Grado en Química, de la Universidad de A Coruña. En concreto, la metodología se aplicó a la parte de estudio de las Buenas Prácticas de Laboratorio (Directiva 2004/10/EC, de 11 de febrero de 2004) y su posterior relación con ISO 17025.

Esta asignatura parece especialmente adecuada para la aplicación de esta metodología ya que – a priori- presenta unas características deseables para ello: grupo de estudiantes reducido (entre 5 y 8, dependiendo de los cursos); supuesta predisposición a cursar la materia y abordar los temas que se proponen (puesto que es optativa y representa una elección personal de entre las posibles); temáticas abiertas a la discusión más que a un estudio memorístico y, finalmente, alumnado “experimentado” por estar en la recta final para obtener su graduación.

No obstante, y no sin cierta sorpresa por parte del profesorado, se ha constatado que el alumnado parece no estar lo suficientemente preparado como para abordar esta metodología o, al menos, no ha manifestado la suficiente madurez para ello. Es cierto que se trata de una metodología docente poco usada en el Grado en Química impartido en nuestra Facultad. Ello puede justificar la falta de experiencia por parte del alumnado y, por tanto, una cierta carencia argumental en las discusiones. Pero también se observó una falta relevante de preparación de las lecturas, incluso aun disponiendo del material anticipadamente, además de diversos documentos de apoyo para entender o completar las lecturas.

En la parte positiva debe destacarse el nivel de participación del alumnado, la existencia de discusión en clase (con el problema de ser más subjetiva –emocional- que objetiva –racional-) y –sin duda- la carencia de una actitud pasiva en el aula, algo relativamente frecuente en otras materias.

P-23

INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ANALÍTICA EN EL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA DE LA UCM

María Pedrero*, A. Julio Reviejo, Alfredo Sánchez

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Química Analítica, Pza. de las Ciencias, 2. Ciudad Universitaria, 28040, Madrid

*E-mail: mpedrero@quim.ucm.es

El Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) participa desde 2005 en proyectos docentes destinados a hacer más atractivo y dinámico el estudio de la Química y a transformar sus formas de aprendizaje y de enseñanza, con objeto de cumplir las demandas de un estudiantado y una sociedad diversos y en constante desarrollo.

En esta Comunicación se presentarán brevemente los últimos Proyectos de Innovación Innovación concedidos por la UCM a profesores/as de este Departamento.

En el primero de ellos, titulado "Implementación de la metodología "flipped classroom" en los laboratorios de Química Analítica", coordinado por el Prof. A. Julio Reviejo García, se implementa la estrategia didáctica "flipped classroom" o aula invertida en el laboratorio de la asignatura "Química Analítica I", impartida por el Departamento de Química Analítica en el Grado en Química, en la que se abordan las técnicas clásicas de análisis. En concreto, esta metodología se pone en práctica haciendo buen uso tanto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) que la UCM pone a disposición de todo su personal y estudiantes, como de la plataforma de enseñanza en línea Moodle en la que se encuentra integrado el Campus Virtual. Se trata de desplazar la enseñanza directa de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, trabajando en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el profesor guía a los estudiantes hacia la aplicación de los conceptos aprendidos.

Asimismo, se describirá el proyecto titulado "Mentoría pedagógica como método de formación del profesorado universitario. Experiencia en la asignatura "Química Analítica I" del Grado en Química", coordinado por el Prof. Alfredo Sánchez Sánchez, cuyo objetivo es conseguir un profesorado cada vez más formado con el fin de poder mejorar la calidad docente. Parte de esta formación del profesorado engloba metodologías y habilidades más generales, para lo que la propia universidad ofrece numerosos cursos. Sin embargo, cada Grado, incluso cada asignatura, presenta peculiaridades que no se pueden abordar de forma global. Por ello, se proponen iniciativas de mentoría pedagógica para profesores de reciente incorporación y futuros profesores universitarios, permitiéndoles formación docente especializada en el área de conocimiento y una retroalimentación por parte del profesor con experiencia, que les permite mejorar su actividad docente. En concreto, este proyecto propone una mentoría pedagógica en la asignatura "Química Analítica I", mediante guías de resolución de problemas, entre otros.

P-24

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA LABORATORIOS EN QUÍMICA ANALÍTICA

María Gamella Carballo*, V. Serafín, E. Sánchez, R.M. Torrente Rodríguez, V. Ruiz-Valdepeñas Montiel, V. Pérez, A. González, M. Pedrero, S. Campuzano, M.L. Agüí, P. Yañez-Sedeño, E. Reviejo, R. Mateos, S. Romano, M. Miguel Bravo, A.S. Santiago, A.F. García, J.I. Guerrero, A. J. Reviejo

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Química Analítica, Plaza de las Ciencias 2, 28040, Madrid

*E-mail: marigam@ucm.es

El nuevo escenario educativo y las necesidades actuales de la enseñanza requieren que los estudiantes desarrollen un aprendizaje activo, apoyándose en diversas herramientas digitales, cuyo desarrollo ha evolucionado considerablemente, fundamentalmente desde el inicio de la pandemia de la COVID-19. Esta situación demostró la necesidad de evolucionar creando y desarrollando herramientas que faciliten la adaptación, tanto de los estudiantes como de los docentes, a las plataformas educativas en línea, para que éstas se conviertan en herramientas realmente útiles para potenciar y mejorar de forma significativa el aprendizaje autónomo del alumnado, frente al modelo tradicional de docente. En definitiva, la pandemia puso de manifiesto la necesidad de disponer de un repositorio de herramientas virtuales en las diferentes asignaturas, que sean de gran ayuda para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la transferencia de conocimiento, de manera constructiva y colaborativa. De aquí surge la idea de implementar una enseñanza mixta, que combine la presencialidad y la virtualidad, aprovechando en cada momento lo mejor de cada una. Y con este objetivo se considera que es en los laboratorios de las asignaturas impartidas por el Departamento de Química Analítica en los Grados de Química e Ingeniería Química donde mejor se puede implementar la metodología “flipped classroom” o aula invertida, proponiéndose transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del laboratorio mediante la creación de prácticas virtualizadas y emplear íntegramente el tiempo de prácticas para potenciar el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo. De este modo, empleando tanto las Tecnologías de Información y Comunicación que la Universidad Complutense de Madrid pone a disposición del personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes, como la plataforma de enseñanza en línea Moodle en la que se encuentra integrado el Campus Virtual, se puede poner en práctica esta innovación docente, que se ha aplicado a la asignatura de Química Analítica I, en la que cobra importancia la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el profesorado guía a los estudiantes hacia la aplicación de los conceptos aprendidos. En concreto, se describirá el trabajo realizado en la asignatura “Química Analítica I” del Grado en Química y se mostrarán los resultados de las encuestas realizadas que demuestran el éxito y viabilidad de esta estrategia.

P-25

INTERNET COMO FUENTE GLOBAL DE CONOCIMIENTO. CAPACIDAD CRÍTICA EN LA SELECCIÓN DE INFORMACIÓN ACCESIBLE EN UN "CLICK"

Beatriz Fernández García*, Lara Lobo Revilla

Universidad de Oviedo, Facultad de Química, Departamento de Química Física y Analítica, Avda. Julián Clavería, 8, 33012, Oviedo

*E-mail: fernandezbeatriz@uniovi.es

Internet es actualmente la principal fuente de información en cualquier ámbito. Los estudiantes universitarios no son una excepción y suelen recurrir a los resultados de las búsquedas que se desglosan directamente en el buscador de internet para realizar sus trabajos. Si bien es cierto que el número de páginas webs y blogs con contenido científico de calidad es cada vez mayor en lo que se refiere a niveles básicos de educación (E.S.O y Bachillerato), en el caso de contenido científico especializado (Grado y Máster) se recomienda acudir a otras fuentes de información más fiables (artículos de revistas científicas, trabajos de investigación, Tesis Doctorales y comunicaciones a congresos). Este aspecto es clave teniendo en cuenta que en el proceso de aprendizaje en el que están inmersos los y las estudiantes, aún carecen de las competencias necesarias para evaluar con criterio la información que les muestra el buscador.

Este proyecto pretende poner en valor la calidad y utilidad de la formación universitaria especializada en formato presencial (como la que se imparte en los Másteres universitarios) y dotar al alumnado de información relevante para poder afrontar y resolver con éxito los retos y cuestiones que se les planteen en su futuro profesional. Concretamente, el proyecto de innovación docente se ha planteado para la asignatura "Análisis de Sólidos y Superficies" que se imparte en el Máster Universitario en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas de la Universidad de Oviedo. Dicha asignatura, impartida en inglés y de enfoque eminentemente aplicado, se describen los principios y campos de aplicación de muchas técnicas de análisis complementarias que son utilizadas a día de hoy, tanto rutinariamente como con fines de investigación, en diferentes sectores del tejido productivo. Teniendo en cuenta el marcado carácter aplicado de la asignatura, la gran cantidad de técnicas analíticas que se explican, así como la continua evolución del mercado laboral, es necesario dotar al estudiantado de herramientas que les permita ver la utilidad de cada una de las técnicas (ventajas y limitaciones) para dar respuesta a un problema concreto que se les pueda plantear en el futuro en un laboratorio químico.

Las actividades realizadas se han centrado en la búsqueda, por parte de los alumnos, de información sobre determinadas técnicas analíticas que se emplean a día de hoy en la industria química, teniendo que tomar decisiones con la información no especializada que encuentran en internet. El proyecto se plantea para ser realizado en las sesiones de Tutorías Grupales, finalizando el mismo con una presentación oral en clase donde se enriquecerán las aptitudes para la comunicación oral.

P-26

TRABAJANDO EL CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE EN UNA PRÁCTICA DE CAMPO SOBRE VALIDACIÓN DE UN ANALIZADOR PORTÁTIL DE BAJO COSTE PARA MONITORIZACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO

Eduardo C. Pinilla Gil*, María Cerrato-Alvarez, Samuel Frutos-Puerto, Juan Jesús Hidalgo-Barquero, M. Rosario Palomo-Marín

Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz

*E-mail: epinilla@unex.es

Los analizadores miniaturizados de bajo coste son una herramienta de importancia creciente en diferentes contextos analíticos como el análisis clínico o el análisis ambiental, cuya aplicabilidad real para resolver problemas analíticos depende de que se pueda demostrar objetivamente la validez de sus resultados en condiciones reales de operación. Por lo que resulta esencial que los estudiantes de grado adquieran competencias para la evaluación de la fiabilidad analítica de este tipo de analizadores.

En la asignatura “Calidad y Regulación en los Laboratorios” que se imparte desde el área de Química Analítica como optativa en el grado de Biotecnología de la UEx, hemos incorporado una actividad práctica con el objetivo de que los estudiantes aprendan a evaluar la validez de un analizador de bajo coste que permite monitorizar la concentración de ozono en el aire ambiente, regulada por la normativa europea para la protección de la salud humana y del medio ambiente frente a la contaminación atmosférica (Directiva 2008/50 CE). Los estudiantes estiman algunas contribuciones a la incertidumbre global del analizador mediante medidas frente a un analizador de referencia, y comparan la incertidumbre con el límite máximo estipulado por la normativa. Para ello se evalúa estadísticamente el conjunto de pares de datos (concentraciones medias horarias) obtenidos en paralelo por el analizador de bajo coste y por el analizador de referencia.

La estimación de incertidumbres, basada en un documento de referencia de la Unión Europea para la demostración de la equivalencia de métodos de monitorización de aire ambiente [1], presenta una notable complejidad de cálculo, por lo que hemos desarrollado una herramienta estadística, implementada en una macro de Excel, que proporciona una interfaz gráfica que facilita su aplicación. La interfaz oculta los cálculos y funciones, mostrando únicamente los parámetros configurables y los resultados de la validación. No obstante, las ecuaciones de cálculo pueden revelarse fácilmente en la hoja Excel subyacente, con fines didácticos. Se presentan los resultados obtenidos tras la realización de la práctica por parte de grupos de estudiantes que han cursado la asignatura durante el curso 2022/2023 (diseño y ejecución de la campaña experimental de medidas de campo e interpretación de los resultados con la herramienta informática).

Agradecimientos

Junta de Extremadura, a través del proyecto IB20081 y de un convenio con la Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA) (proyecto 1855999FD022), parcialmente financiados por FEDER.

Bibliografía

[1] EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence. Guide to the Demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods.

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2016-10/aquila-guide_equivalence.pdf

P-27

EVALUACIÓN DE CONTENIDOS Y COMPETENCIAS EN UNA ASIGNATURA DE QUÍMICA ANALÍTICA

María Isabel Rodríguez Cáceres*

Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias, Departamento Química Analítica, Avda. Elvas s/n, 06006, Badajoz

*E-mail: maribelro@unex.es

Desde que comenzaron los grados en el curso 2011/12 se empezó a hablar de competencias (básicas, generales, transversales y específicas). Hasta ese momento, en los exámenes sólo se evaluaban los contenidos de las asignaturas, lo que hacía que los estudiantes se prepararan el examen y una vez finalizado, olvidaran lo “aprendido” o mejor dicho memorizado.

Prácticamente desde el inicio, imparto docencia en la asignatura Química Analítica Avanzada del Grado en Química de la UEx en la que explico los módulos de cinética y automatización. Teniendo en mente que los estudiantes deben adquirir e interiorizar los conocimientos que se le imparten y no solo memorizarlos, desde 2011/12, los exámenes no incluyen ninguna pregunta directamente relacionada con los contenidos, si no que, a través de situaciones de aprendizaje, se pone al estudiantado un reto que implica el despliegue no sólo de las competencias específicas de la asignatura sino también de competencias transversales, lo cual contribuye a la adquisición de ambas.

A lo largo de estos años se ha observado que el alumnado está falto de motivación y además carece de habilidades básicas como pueden ser la organización y planificación, la expresión oral y escrita, la resolución de problemas, etc. Tienen muchas dificultades a la hora de comunicar de forma clara y precisa conocimientos tanto a un público especializado como no especializado. Solo unos pocos dominan una lengua extranjera y aunque han crecido en la era tecnológica, tampoco dominan con fluidez las TICs.

Con todo esto en mente, sigo impartiendo clases magistrales siempre que es necesario, pero las clases se combinan con exposiciones orales de los estudiantes sobre artículos relacionados con la materia de estudio y las relaciones de problemas se han adaptado para que les sirvan de entrenamiento en competencias tan básicas como la comprensión lectora.

En la comunicación que se presenta, se hará un repaso de la evolución de la asignatura, sobre todo en las actividades de evaluación.

P-28

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS BASADAS EN EXEARNING EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA

Alfonso Fernández González*

Universidad de Oviedo, Facultad de Química, Departamento de Química Física y Analítica,
C/Julián Clavería s/n, 33002, Oviedo

*E-mail: fernandezgalfonso@uniovi.es

Comúnmente, los estudiantes universitarios enfrentan un problema de adaptación al incorporarse a la Universidad dados los cambios generales en su formación, como la mayor libertad de acción y los cambios en la metodología docente. En particular, en la asignatura de Química en los grados de Náutica y Transporte Marítimo y de Marina, muchos alumnos recurren a métodos memorísticos para resolver ejercicios, lo que lleva al fracaso. Para abordar esto, se propone desarrollar herramientas virtuales en el Campus Virtual que eviten la memorización y promuevan la adquisición de competencias para el trabajo autónomo.

La propuesta sugiere utilizar el software libre eXeLearning para crear una página web con ejercicios de evaluaciones anteriores. Esta herramienta presenta pistas secuenciales en lugar de soluciones clásicas, lo que ayuda a los estudiantes a resolver los ejercicios sin depender de la memorización. El proyecto se dividió en dos etapas: identificación de las dificultades de aprendizaje y selección de ejercicios, y preparación del módulo SCORM utilizando eXeLearning. El proyecto se enfoca en la innovación en la metodología docente al incorporar nuevas herramientas tecnológicas y promover estrategias de enseñanza-aprendizaje centradas en los estudiantes. Aunque no se proporciona documentación escrita sobre la satisfacción de los estudiantes, ha habido manifestaciones verbales de agradecimiento por parte de los alumnos. Además, se observó un aumento en el número de aprobados y mejores calificaciones en comparación con años anteriores.

En resumen, el proyecto busca abordar el problema de la dependencia de la memorización en la resolución de ejercicios de Química en la universidad. Mediante el uso de herramientas virtuales como eXeLearning, se promueve el aprendizaje autónomo y la adquisición de competencias necesarias para resolver los ejercicios de manera independiente. El enfoque innovador ha mostrado resultados positivos en términos de rendimiento académico y satisfacción estudiantil.

P-29

DIVULGACIÓN DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Anabel Torrente López*, Raquel Pérez Robles, Natalia A. Navas Iglesias

Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Analítica,
Avenida de Fuente Nueva, s/n, 18071, Granada

*E:mail: anabell@ugr.es

El Máster en Investigación, Desarrollo, Control e Innovación de Medicamentos de la Universidad de Granada ofrece, para la realización de los Trabajos Fin de Máster (TFMs), la posibilidad de acogerse a líneas de investigación del Dpto. de Química Analítica. Una de ellas es la de “Estudios de estabilidad de medicamentos biotecnológicos y químicos en condiciones de uso hospitalario”. En este Máster, y de forma exclusiva, se viene llevando a cabo en los últimos años un Proyecto de Innovación Docente (PID) dirigido a su estudiantado, cuyo objetivo final es involucrar a los jóvenes investigadores, incluidos los del ámbito de la Química Analítica, en actividades divulgativas científicas relacionadas con el ámbito de la Salud. Es su objetivo también hacer llegar aspectos complejos de la investigación en Salud a la población general, de una forma sencilla y de fácil comprensión. Todo esto se materializa en herramientas para la divulgación de los TFM.

En esta comunicación se presentan los trabajos de divulgación realizados por los/las estudiantes participantes en dicho PID y que han realizado su TFM en el ámbito de la Química Analítica dentro de la citada línea de investigación. En concreto, han sido 7 los/las estudiantes adheridos (de un total de 45) dentro de los tres cursos académicos en los que se ha ejecutado el PID (20/21, 21/22 y 22/23). El material divulgativo, elaborado por los propios estudiantes y corregido por los miembros del PID está constituido por: frase corta, resumen gráfico, resumen corto y palabras clave. Este material ha sido colgado en el blog ‘Divulgando ciencia’ [1], creado exclusivamente como herramienta de divulgación generada por el PID. Además, todo el material ha sido elaborado tanto en español como en inglés, con el objetivo de favorecer la internacionalización. Como resultado, se han obtenido trabajos en los que los/las estudiantes han sido capaces de elaborar un trabajo divulgativo en el que han dado a conocer las técnicas analíticas y metodologías empleadas, haciendo visible la aportación de la Química Analítica a la solución de problemas complejos en el ámbito de la Salud. Se puede concluir de forma general que la divulgación de estos TFMs ha permitido un mejor aprovechamiento de los mismos. Por un lado, el estudiantado ha podido formarse en competencias divulgativas gracias a la participación en el PID y, por otro lado, se les ha podido dar una mayor visibilidad a los TFMs, llevándolos más allá de la defensa pública ante un tribunal.

Bibliografía

Divulgando ciencia – Máster en Investigación, Desarrollo, Control e Innovación de Medicamentos, (n.d.). <https://blogs.ugr.es/tfm-master-idcim/> (accessed May 30, 2023)

P-30

TALLERES INTERACTIVOS CON SIMULADOR Y VIDEOS EN TÉCNICAS INSTRUMENTALES: OPTIMIZACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA POR RP-HPLC-UV Y RESOLUCIÓN DE UN CRIMEN MEDIANTE INTERPRETACIÓN DE ESPECTROS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS

M^a Ángeles López-González*, M^a Paz Lorenzo, Francisco Javier Rupérez, Dolores Muñoz-Mingarro, Alma Villaseñor, Antonia García, Coral Barbas, Carolina González-Riaño

Universidad CEU San Pablo, Facultad de Farmacia, Departamento de Química y Bioquímica, Urbanización Montepríncipe, 28668, Boadilla del Monte

*E-mail: alopgon@ceu.es

Objetivo

- Motivar a los estudiantes a participar en clase, a través de la aplicación práctica de sus conocimientos a situaciones “pseudo- reales”.
- Reforzar el aprendizaje mediante talleres, ya que videos e imágenes invocan emociones fáciles de asociar con conceptos.
- Consolidar conocimientos y destrezas.

Metodología

Debido a la popularidad de CSI y otros programas de televisión similares, los estudiantes universitarios ingresan naturalmente a las aulas de Química con un gran interés en la aplicación de técnicas instrumentales en el contexto de la ciencia forense. Como educadores químicos, podemos canalizar ese interés hacia el aprendizaje activo de la química analítica [1]. Además, no hay tiempo suficiente para que los alumnos realicen la optimización de un método de HPLC y así poder observar cómo afectan los distintos parámetros cromatográficos a la separación [2]. La creación de contenidos audiovisuales ha permitido que los propios profesores del área de Química Analítica afrontaran el reto del diseño y realización de estos talleres y videos. Talleres que han ayudado a los alumnos en la adquisición de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

Se realiza dos talleres:

Primer taller: Obtener la mejor separación de una mezcla de compuestos mediante un software desarrollado por el grupo de Davy Guillarme (Simulador RP-HPLC-UV virtual) en el que ellos deben seleccionar la composición de la fase móvil, fase estacionaria, condiciones de separación y detección.

Segundo taller: Resolución de un crimen mediante la interpretación de los espectros de ¹H-RMN, ¹³C-RMN, masas e IR de 2 muestras tomadas en el escenario del crimen.

Cada actividad se implementa en 5 etapas: 1) Creación de la actividad (videos, uno de ellos basado en la serie televisiva CSI); 2) Explicación de las instrucciones en clase y mediante un video; 3) Realización del taller; 4) Subida de los resultados a la plataforma; 6) Corrección de resultados y subida de la resolución.

La experiencia se desarrolla en la asignatura de Técnicas Instrumentales, común en el 2º curso de los grados en Biotecnología y Farmacia, y dobles grados (Farmacia+Biotecnología, Farmacia+Nutrición, Farmacia+ADE), que se imparte tanto en español como en inglés en la Universidad San Pablo CEU, a más de 200 alumnos. Los estudiantes realizan la valoración de los talleres mediante una encuesta anónima creada en Forms (Google).

Tras obtener los resultados de la encuesta, se valorará la utilidad de este tipo de metodologías esperando que haya sido apropiada para favorecer la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Bibliografía

[1] Harper-Leatherman and Huang; Teaching Chemistry with Forensic Science. ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC 2019.
https://ispsu.unige.ch/labs/fanal/practical_hplc_simulator/en

[2] Eric Lary, Bruno Alies, Guillaume Condesse, Alexandra Gaubert, Thomas Livingston and Karen Gaudin. Teaching with simulation tools to introduce the basics of analytical chemistry instrumentation. Analytical and Bioanalytical Chemistry (2022) 414:6709–



**VIII Jornada sobre Estrategias para la innovación
de la actividad docente en Química Analítica
(19-20 junio, 2023)**

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

Relación de participantes

Nombre del participante	Universidad
Abad Gil, Lucía	Autónoma Madrid
Alcalá Bernárdez, Manel	Barcelona
Álvarez-Fernández García, Roberto	Autónoma Madrid
Andrade Garda, José Manuel	A Coruña
Arenas Molina, Marina	Sevilla
Aznar Ramos, Margarita	Zaragoza
Badía Laiño, Rosana	Oviedo
Barrado Esteban, Enrique	Valladolid
Benavente Moreno, Fernando J	Barcelona
Bouza Areces, Marcos	Jaén
Caballero Casero, Noelia	Córdoba
Corps Ricardo, Ana Isabel	Castilla-La Mancha
De los Reyes Ramos, Cristina	Castilla-La Mancha
De Marcos Ruiz, Susana	Zaragoza
Del Castillo Busto, María Estela	A Coruña
Del Nogal Sánchez, Miguel	Salamanca
Del Pozo Vázquez, María	Autónoma Madrid
Escarpa Miguel, Jesús Alberto	Alcalá de Henares
Esteban Cortada, Miguel	Barcelona
Fernández del Campo García, María Teresa	Salamanca
Fernández García, Beatriz	Oviedo
Fernández González, Alfonso	Oviedo
Fernández Laespada, María Esther	Salamanca
Fernández Trujillo, Sergio	Castilla-La Mancha
Galbán Bernal, Javier	Zaragoza
Galindo Riaño, María Dolores	Cádiz
Gamella Carballo, María	Complutense Madrid
García Criado, Noelia	Sevilla
García Gómez, Diego	Salamanca
García Pinto, Carmelo	Salamanca
García Reyes, Juan Francisco	Jaén
Garrido Frenich, Antonia	Almería
Gismera García, María Jesús	Autónoma Madrid
Gómez Cotín, María Teresa	Zaragoza
Gómez Gómez, Beatriz	Complutense Madrid
Gómez Mejía, Esther	Complutense Madrid
Gómez Nieto, Beatriz	Autónoma Madrid
González Mariño, Iria	Salamanca
Gracia Lor, Emma	Complutense Madrid
Guiberteau Cabanillas, Carmen	Castilla-La Mancha
Herrero Martínez, José Manuel	Valencia
Jiménez García-Alcalá, M^a Sierra	Zaragoza
Jiménez Moreno, María	Castilla-La Mancha

Nombre del participante	Universidad
López González, M^a Ángeles	San Pablo CEU
López Guerrero, María del Mar	Málaga
López Gutiérrez, Andrea	Castilla-La Mancha
López Gazpio, Iñigo	Udako Euskal Unibertsitatea
López Gazpio, Josu	Udako Euskal Unibertsitatea
Luque García, José Luis	Complutense Madrid
Mejías Padilla, Carmen	Sevilla
Moliner Martínez, Yolanda	Valencia
Montes Bayón, María	Oviedo
Mora Díez, Nielené María	Extremadura
Moreno Barambio, Mónica	Autónoma Madrid
Muniategui Lorenzo, Soledad	A Coruña
Pedrero Muñoz, María	Complutense Madrid
Peña González, Javier	Salamanca
Pérez Pavón, José Luis	Salamanca
Pérez-Robles, Raquel	Granada
Pinilla Gil, Eduardo C.	Extremadura
Ramos Rivero, Lourdes	CSIC
Rodríguez Cáceres, María Isabel	Extremadura
Rodríguez Fariñas, Nuria	Castilla-La Mancha
Rodríguez Gonzalo, Encarnación	Salamanca
Rodríguez Martín-Doimeadios, Rosa Carmen	Castilla-La Mancha
Rodríguez Rodríguez, Elena	Complutense Madrid
Romero González, Roberto	Almería
Ruisánchez Capelastegui, Itziar	Rovira i Virgili
Ruiz-Valdepeñas Montiel, Víctor	Complutense Madrid
Sánchez Cachero, Armando	Castilla-La Mancha
Sanz Landaluze, Jon	Complutense Madrid
Sevilla Escribano, María Teresa	Autónoma Madrid
Tena, María Teresa	Rioja
Torrente López, Anabel	Granada
Vereda Alonso, Elisa	Málaga
Vicente Zurdo, David	Complutense Madrid

