



27- 28

NOVIEMBRE

ORGANIZA



Colegio Oficial de
Químicos de Galicia



ASOCIACIÓN DE
QUÍMICOS DE GALICIA

II CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA

PATROCINADORES



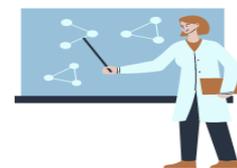
**Deputación
DA CORUÑA**



**LIBRO DEL
CONGRESO**

**CONGRESO
ONLINE**

CONGRESODIDACTICA.COM



II CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA

ENTIDADES ORGANIZADORAS:

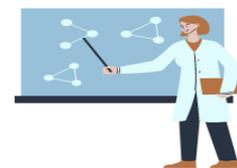
Asociación de Químicos de Galicia
Colegio Oficial de Químicos de Galicia.

AÑO: 2.020

ISBN: 978-84-09-24476-6

Congreso online

Plataforma propiedad de SOFTMEDIA PLANNER. (www.softmediaplanner.com)



PRÓLOGO

El CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA nació en 2019 por iniciativa de la comisión de la enseñanza de nuestra asociación.

El objetivo era establecer un marco de encuentro específico para la aportación de ideas y el intercambio de experiencias entre las y los profesionales docentes de la Química de cualquier nivel educativo que mejorasen la calidad y eficiencia en la impartición de esta disciplina.

Fue así como organizamos su primera edición en formato presencial el pasado año. Dada la excelente acogida y valoración, decidimos seguir realizándolo con una frecuencia anual y con el mismo formato. La inesperada irrupción de la pandemia del Covid-19 truncó nuestros planes, pero no la voluntad de continuar con la organización, adaptándonos a las circunstancias.

Por ello, este año 2020 celebramos esta Segunda Edición del CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA en formato online. De esta forma, si bien perdemos la cercanía que facilita establecer contactos y disfrutar del trato con los colegas en las pausas, este formato nos da la oportunidad de incorporar a los profesionales con dificultades para viajar o que ejercen en lugares distantes. En este sentido queremos dar la más calurosa bienvenida a nuestros colegas y hermanos de América Latina.

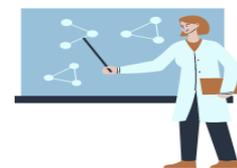
Estamos convencidos de que no será un problema el mantener el nivel de intercambio y participación en las reuniones online, dado que el colectivo de la enseñanza ha sido ejemplar en la rápida adaptación a estas herramientas durante el curso pasado.

El próximo año 2021, con el firme deseo de que el Covid-19 sea solo un mal recuerdo, tenemos la intención de organizar la Tercera Edición, retomando el formato presencial, si bien valoraremos la posibilidad de mantener también la participación online.

Por último, manifestaros nuestro agradecimiento por toda vuestra comprensión, vuestra colaboración y por la acogida a este Congreso. Con la esperanza de que sea provechoso, os emplazo a participar activamente y a poner en práctica las ideas que seguramente llevareis a las aulas.

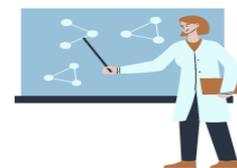
Un fuerte abrazo, cuidaos y nos emplazamos para el III Congreso en el año 2021.

El Comité de Dirección y Organización



ÍNDICE DE ARTÍCULOS

PRÓLOGO	3
ÍNDICE DE ARTÍCULOS	4
INTRODUCCIÓN	6
COMITÉS	8
AGRADECIMIENTOS	9
CLASIFICACIÓN DE PONENCIAS	10
PROGRAMA DEL CONGRESO	11
PONENTES PLENARIOS	15
La historia y el arte como herramientas en la enseñanza de la química.	16
Didáctica de la química desde la perspectiva de la educación on-line	17
Las Olimpiadas de Química y la Enseñanza de la Química	19
Olimpiadas de química. Cuestiones y problemas	20
COMUNICACIONES ORALES	21
Formación del profesorado: el smartphone en la docencia práctica de la química y la física.	22
Propuesta de innovación docente para la detección de preconcepciones erróneas en el aprendizaje de la química	24
Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar	25
Propiedades físico-químicas de las tintas flexográficas.	26
Píldoras educativas de la asignatura de laboratorio de química orgánica II del grado de química de la UVEG.	27
Prácticas mixtas secundaria-universidad. Calidad del aire como sistema de aprendizaje activo de química	28
Adaptación de una práctica de equilibrio de solubilidad a la docencia online	29
Realización de una práctica de laboratorio de corrosión en modo de teledocencia	30
Sistema de encendido de motores de combustión interna para mejorar la polución.	31
The chemistry of role-playing games in science engagement and language learning: a multilingual twist to the game of brainy roles.	32
Píldoras educativas de la asignatura de química orgánica I del grado de química de la UVEG.	33
La docencia virtual o e-learning como solución a la enseñanza de la física y química de los futuros maestros en tiempos de covid-19	34
<i>Shake your bonds up!</i> : una introducción con mucho ritmo a la espectroscopía vibracional en el segundo ciclo de educación secundaria.	36
Análisis de las temáticas en sostenibilidad en la formación y práctica docente de profesores de física y química y biología y geología	37



Herramientas gráficas en el aprendizaje de la Química y la Física	38
ChemLanguage: Nueva herramienta de gamificación para el aprendizaje de la tabla periódica	39
POSTERS	40
Implementación teórico-práctica del aprendizaje de las normas de seguridad al laboratorio químico	41
Determinación de cobre en una aleación. Aspectos analíticos destacados de esta práctica de laboratorio	42
Micro-scale experiments in the increasingly fashionable laboratory in high schools	43
A promising tool for improving digital competences in high education lectures	44
Aplicación de la herramienta taller de moodle en la docencia de la química	45
Un contaminante químico desde el principio hasta el final: una propuesta para fomentar la motivación en el grado de c.c. ambientales	46
Nuevas herramientas de docencia on-line durante el confinamiento debido a la covid-19	47
<i>Escape room</i> químico: la realidad aumentada y la técnica puzzle para un aprendizaje interactivo de las reacciones químicas	48
Quinnovalab: aumento de la autonomía del alumnado en el laboratorio de química mediante recursos digitales	49
Didáctica en las ciencias químicas a través de los juegos	50
Transversalidad en el aprendizaje de las ciencias durante la cuarentena por COVID-19	51
La Gamificación como estrategia del aprendizaje: jugando con Le Châtelier	52
ÍNDICE DE AUTORES	53



INTRODUCCIÓN

Durante los años 1995-1999 la Asociación de Químicos de Galicia, en colaboración con el Colegio Oficial de Químicos de Galicia organizó una serie de Jornadas sobre la Didáctica de la Química con el objeto e intercambiar experiencias entre el personal docente que imparte esta Ciencia a las nuevas generaciones y con ello fomentar el amor y la vocación por esta disciplina.

En el año 2019 se retomó la idea que dio origen a las Jornadas y, con el mismo espíritu y objetivos, se celebró el I CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA. En la clausura del evento, debido a la excelente acogida, nos comprometimos a organizar la segunda edición en el año en curso.

La situación generada por la pandemia causada por el Covid-19 nos ha obligado a cambiar muchos planes, a clausurar eventos y a adaptarnos en todos los aspectos de nuestra vida. El trabajo entusiasta de los miembros de los Comité de Dirección y Organización ha dado como fruto la organización en formato online de este II CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA.

Ya vendrán tiempos mejores donde podamos celebrar un congreso de estas características tanto de forma presencial como online, simultáneamente.

Este congreso debe de ser un marco de referencia para intercambiar ideas y experiencias, para fomentar la comunicación y el trabajo en equipo entre los docentes de la Química de los diferentes niveles educativos.

Este Congreso es ideal para:

- **Intercambiar ideas y** formas de enseñar la química a todos los niveles de la enseñanza. Desde segundo curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), donde se inicia su estudio hasta el ámbito universitario.
- **Servir de punto de encuentro** de todos los profesionales de la enseñanza de la química de España y de la América Latina.
- **Buscar la innovación y la excelencia** en la enseñanza de la química, enfrentándose a los nuevos retos tecnológicos y metodológicos de la educación
- **Entender la importancia de la química** en el ámbito profesional y sus implicaciones en las diferentes profesiones.

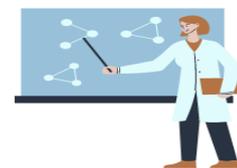
Y está enfocado a la participación:



- Del profesorado de Centros Educativos de Secundaria, tanto públicos, como concertados y privados.
- Del profesorado de centros de Formación Profesional.
- Del profesorado de las universidades.
- De los estudiantes con vocación docente.

Bienvenidos al II CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA.

Dr. Manuel Rodríguez Méndez
Presidente Asociación de Químicos de Galicia
Decano Colegio Oficial de Químicos de Galicia.



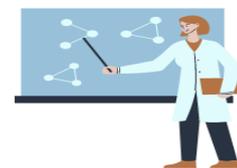
COMITÉS

COMITÉ CIENTÍFICO

- José Manuel Andrade Garda.
- José María Fernández Solís
- Santiago Díaz Barbeito

COMITÉ DE DIRECCIÓN y ORGANIZACIÓN:

- José Luis Francisco Fuentes
- María Rosario Fernandez Munín
- José Ramón Bahamonde Hernando
- Juan José Sanmartín Rodríguez.
- Manuel Rodríguez Méndez
- Jaime Franco Vázquez



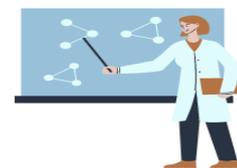
AGRADECIMIENTOS

A los miembros del Comité de Organización por su colaboración, entrega y extra de dedicación que ha requerido la adaptación al formato online.

A la Diputación de A Coruña por su patrocinio y colaboración para llevar a cabo este Congreso, patrocinio especialmente valorado en la situación actual.

A la Consellería de Cultura, Educación e Universidade, que a través de la Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa por el apoyo prestado y el reconocimiento a esta iniciativa.

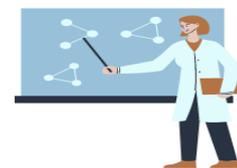




CLASIFICACIÓN DE PONENCIAS

Las ponencias y posters presentados al Congreso se han clasificado en 4 grupos:

GRUPO	TIPOLOGÍA COMUNICACIÓN
P	Ponencias Plenarias
A	Formación teórica en Química
B	Prácticas de Química
C	Nuevas Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Química
D	Enseñanza de la Química en los centros educativos

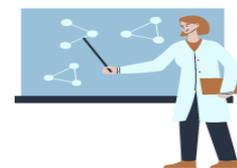


PROGRAMA DEL CONGRESO

DÍA	HORARIO	ACTIVIDAD
DÍA 27	16:00 -16:15	Acto inaugural
	16:15 -17:15	P1
	17:15 -17:30	A1
	17:30 -17:45	A2
	17:45 -18:00	A3
	18:00 - 18:15	A4
	18:15 - 18:25	DESCANSO
	18:25 -18:40	D1
	18:40 - 18:55	D2
	18:55 - 19:00	POSTER A5
	19:00 – 19:05	POSTER A6
	19:05 – 19:10	POSTER B6
DÍA 28. Mañana	10:00 - 11:00	P2
	11:00 - 11:15	D3
	11:15 - 11:30	D4
	11:30 – 11:45	D5
	11:45 - 12:00	B1
	12:00 - 12:10	DESCANSO
	12:10 - 12:25	P4
	12:25 - 12:40	B2
	12:40 - 12:55	B3
	12:55 - 13:10	B4
	13:10 - 13:25	B5
13:35 - 16:00	DESCANSO - COMIDA	
DÍA 28. Tarde	16:00 - 17:00	P3
	17:00 - 17:15	C1
	17:15 - 17:30	C2
	17:30 - 17:45	C3
	17:45 – 18:00	C4
	18:00 – 18:10	DESCANSO
	18:10 – 18:15	POSTER C5
	18:15 – 18:20	POSTER C6
	18:20 – 18:25	POSTER C7
	18:25 - 18:30	POSTER C8
	18:30 - 18:35	POSTER C9

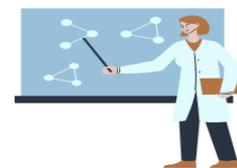


	18:35 - 18:40	POSTER C10
	18:40 - 18:45	POSTER C11
	18:45 - 18:50	POSTER C12
	18:50 - 18:55	POSTER D6
	18:55 - 19:10	CLAUSURA



COMUNICACIONES

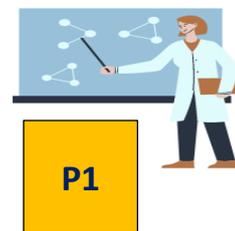
ORAL	
PONENCIAS PLENARIAS	
P1	La historia y el arte como herramientas en la enseñanza de la química
P2	Didáctica de la química desde la perspectiva de la educación on-line
P3	Las Olimpiadas de Química y la Enseñanza de la Química
P4	Olimpiadas de química. Cuestiones y problemas
COMUNICACIONES AL CONGRESO	
A1	Formación del profesorado: el smartphone en la docencia práctica de la química y la física
A2	RETIRADA.
A3	Propuesta de innovación docente para la detección de preconcepciones erróneas en el aprendizaje de la química
A4	Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar
B1	Propiedades físico-químicas de las tintas flexográficas.
B2	Píldoras educativas de la asignatura de laboratorio de química orgánica II del grado de química de la UVEG.
B3	Prácticas mixtas secundaria-universidad. Calidad del aire como sistema de aprendizaje activo de química
B4	Adaptación de una práctica de equilibrio de solubilidad a la docencia online
B5	Realización de una práctica de laboratorio de corrosión en modo de teledocencia
C1	Sistema de encendido de motores de combustión interna para mejorar la polucion
C2	The chemistry of role-playing games in science engagement and language learning: a multilingual twist to the game of brainy roles
C3	Píldoras educativas de la asignatura de química orgánica I del grado de química de la UVEG.
C4	La docencia virtual o e-learning como solución a la enseñanza de la física y química de los futuros maestros en tiempos de covid-19
D1	ANULADA POR REPETICIÓN: A3.
D2	Shake your bonds up!: una introducción con mucho ritmo a la espectroscopía vibracional en el segundo ciclo de educación secundaria.
D3	Análisis de las temáticas en sostenibilidad en la formación y práctica docente de profesores de física y química y biología y geología
D4	Herramientas gráficas en el aprendizaje de la Química y la Física
D5	ChemLanguage: Nueva herramienta de gamificación para el aprendizaje de la tabla periódica
PÓSTER	



A5	Implementación teórico-práctica del aprendizaje de las normas de seguridad al laboratorio químico
A6	Determinación de cobre en una aleación. Aspectos analíticos destacados de esta práctica de laboratorio
B6	Micro-scale experiments in the increasingly fashionable laboratory in high schools
C5	A promising tool for improving digital competences in high education lectures
C6	Aplicación de la herramienta taller de moodle en la docencia de la química
C7	Un contaminante químico desde el principio hasta el final: una propuesta para fomentar la motivación en el grado de c.c. ambientales
C8	Nuevas herramientas de docencia on-line durante el confinamiento debido a la covid-19
C9	Escape room químico: la realidad aumentada y la técnica puzzle para un aprendizaje interactivo de las reacciones químicas
C10	Quinnovalab: aumento de la autonomía del alumnado en el laboratorio de química mediante recursos digitales
C11	Didáctica en las ciencias químicas a través de los juegos
C12	Transversalidad en el aprendizaje de las ciencias durante la cuarentena por COVID-19
D6	La Gamificación como estrategia del aprendizaje: jugando con Le Châtelier



PONENTES PLENARIOS



La historia y el arte como herramientas en la enseñanza de la química.

Bernardo Herradón¹

¹ Instituto de Química Orgánica General, CSIC, c/ Juan de la Cierva 3, 28006 Madrid

* b.herradon@csic.es

Algunas de las debilidades de la enseñanza de las ciencias en general, y de la química en particular, son las siguientes: 1) pocas horas lectivas; 2) enseñanza muy academicista, con muchos conceptos teóricos que los estudiantes no son capaces de relacionar; 3) escasa formación práctica; 4) poca relación con la vida cotidiana; 5) no se explican los conceptos en el contexto histórico; y 6) no se destacan los conceptos fundamentales de química.

Los programas educativos deberían descargarse de contenidos (la gran cantidad de materia que se pretende enseñar y que luego no se enseña) y centrarse más en los conceptos fundamentales de química; que son los siguientes [1]: a) La materia consiste de alrededor de 100 elementos; b) los elementos se componen de átomos; c) la estructura orbitálica de los átomos explica la periodicidad de sus propiedades; d) los enlaces químicos se forman cuando los electrones se emparejan; e) la forma es fundamental para la función; f) las moléculas se atraen y repelen entre sí; g) la energía es ciega a su modo de almacenaje; h) las reacciones son de un número pequeño de tipos; i) las velocidades de reacción se describen por las leyes (cinéticas).

En la ponencia se abordarán el desarrollo histórico de algunos conceptos fundamentales de química, desde Robert Boyle (leyes cuantitativas de los gases) hasta Linus Pauling (explicación del enlace químico), destacando las contribuciones de Lavoisier, Dalton, Avogadro, Berzelius, Davy, Faraday, Bunsen, Meyer, Mendeleev, Ostwald, Arrhenius, van't Hoff y Lewis, entre otros.

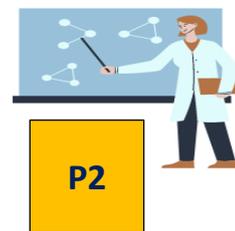
Para la enseñanza de la química, podríamos utilizar —combinándolas— las siguientes estrategias:

- Enseñanza formal (conceptos, memorizar, etc.).
- Las prácticas de laboratorio.
- Nuestra vida cotidiana. Lo que nos rodea.
- Lo que ocurre a diario. Las noticias de prensa.
- Lo que nos gusta: deporte, tecnología, arte, literatura, cine,...
- Los hechos y anécdotas históricas. El desarrollo histórico de los conceptos.
- Los métodos de la difusión de la cultura científica.
- La química (la ciencia) como parte de la cultura.

En la conferencia se presentarán diversos ejemplos en los que la interacción de la ciencia y el arte (desde la literatura, la pintura o el cine) sirve para explicar algunos conceptos de química, así como su aplicación a la sociedad.

Referencias

[1] P. Atkins, Pure Appl. Chem. 71 (1999), 71, 927.



Didáctica de la química desde la perspectiva de la educación on-line

José Manuel Varela Senra

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Rúa Educación, 3, 15011 A Coruña, España
jmvarela@a-coruna.uned.es

La UNESCO caracteriza la Educación en línea como el uso de técnicas pedagógicas, recursos y medios de comunicación específicos para facilitar el aprendizaje y la enseñanza entre alumnos y docentes que están separados por el tiempo o la distancia, tarea realizada mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Con la aparición del COVID19 se presentó un nuevo reto para los sistemas educativos mundiales. Un 87 % de la población estudiantil del mundo (1500 millones de estudiantes), según los datos de la propia UNESCO, se vio afectada de forma directa por la supresión total o parcial ante el nuevo escenario creado por la pandemia.

Pese a que algunas instituciones como la UNED, con más 50 años de experiencia en la enseñanza a distancia y online, la nueva situación no afectó demasiado al funcionamiento normal de su actividad docente, para la mayoría de las universidades y centros de enseñanza de cualquier nivel en nuestro país el COVID19 supuso un auténtico reto, debiendo adecuarse a marchas forzadas al nuevo escenario.

En mi experiencia personal, durante el presente año he empleado muchas de las numerosas herramientas que en la actualidad existen, para poder impartir mis clases virtuales de Química.

Para la impartición de las clases magistrales en modalidad on line, dada la imposibilidad de realizar clases presenciales, se hizo necesario el empleo de las plataformas de video conferencia, tales como Google Meet, Microsoft Teams, Jiitsi o Zoom, que permitían mantener el contacto profesor-alumno, mediante la impartición de clases, resolución de dudas, intercambio de experiencias, etc. En la UNED disponemos de una plataforma propia para la impartición de web conferencias, denominada AVIP, una Plataforma Audiovisual sobre tecnología IP desarrollada por el MIT (EEUU).

Para la corrección de ejercicios y tareas habituales en la docencia, las plataformas de evaluación como Moodle o Microsoft Teams también demostraron una gran utilidad. La UNED desarrolló una plataforma propia para la realización de exámenes virtuales denominada AVEX y que fue la adoptada para la realización de los exámenes oficiales de las convocatorias de junio y septiembre disminuyendo la presencialidad al mínimo (en UNED A Coruña, menos del 1%). Los únicos exámenes presenciales realizados fueron por motivos de falta de recursos tecnológicos por parte del alumnado y, especialmente, para aquellos alumnos con alguna discapacidad (UNIDIS).

Otras herramientas empleadas fueron los grupos de mensajería instantánea, como WhatsApp, Line, o Telegram, que han demostrado ser muy eficaces para mantener el contacto entre profesores y alumnos o entre los propios docentes. En la UNED se han creado numerosos grupos, especialmente de WhatsApp y Telegram para este fin. En concreto en la UNED Coruña, hemos creado un grupo de WhatsApp para la coordinación entre los gestores tecnológicos, el coordinador tecnológico y la dirección del centro para realizar el seguimiento diario de las tutorías online y la posible resolución inmediata de incidencias. Este grupo de mensajería demostró ser de una gran utilidad en nuestro caso, con un índice de impartición de clases durante la fase de confinamiento del 100%.

Para realizar las comunicaciones oficiales, la web de centro fue la encargada de informar a estudiantes, docentes y PAS, de la situación de la pandemia, las medidas a adoptar, las actividades a realizar y el control de clases.

En mi caso particular, el blog de centro y los blogs educativos se convirtieron en otra herramienta fundamental para complementar el trabajo de los docentes y los estudiantes. Mediante el blog del centro se pudo mantener un flujo de información constante retroalimentado por los propios estudiantes sobre la situación de la pandemia, con indicaciones de actuación y sobre las actividades de extensión universitaria. En el caso específico de la docencia de la Química los blogs temáticos han demostrado ser una herramienta complementaria muy útil para establecer tareas para el alumnado.

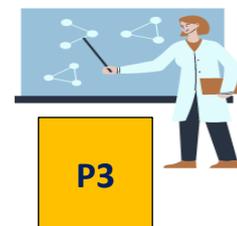
Las redes sociales me ayudaron a complementar asimismo a los blogs, para la interacción entre estudiantes y entre estudiantes y docentes. Las redes sociales del centro, proporcionaban información diaria sobre las actividades que se desarrollaban y las redes de estudiantes sirvieron como grupos de intercambio de experiencias e información durante la fase de confinamiento. Especialmente útiles demostraron ser Facebook, Instagram y Twitter.



Para la realización de las prácticas he empleado los laboratorios virtuales o remotos, como complemento para la impartición de las prácticas que durante la pandemia no se pudieron realizar. He de destacar, sin embargo, que, en la actualidad, por mi propia experiencia, los laboratorios virtuales no pueden sustituir en modo alguno a las prácticas presenciales, únicamente y en casos excepcionales complementarlas. Si bien en las enseñanzas medias sí existen algunos laboratorios virtuales de cierta calidad (PhET) el nivel de estos para la enseñanza superior todavía sigue siendo muy limitado.

Para subsanar, en cierta medida, la carencia de laboratorios virtuales adecuados, para la impartición de las clases he empleado los video tutoriales para que los alumnos comprendan los conceptos esenciales que se querían explicar. Existen numerosos canales en YouTube con la realización de prácticas de laboratorio. Sin embargo, los video tutoriales pueden ser un complemento, pero nunca pueden sustituir la interacción en un laboratorio real.

En resumen, las diferentes herramientas que en la actualidad existen para la impartición de las clases de Química resultaron ser un excelente complemento a la actividad docente en una situación de confinamiento como la del COVID19. Sin embargo, debido a la singularidad de la docencia de la Química, es necesario seguir avanzando en el desarrollo de herramientas específicas, en especial las relativas a las prácticas que han demostrado ser todavía insuficientes.



Las Olimpiadas de Química y la Enseñanza de la Química

Juan José Sanmartín Rodríguez

Coordinador de la Olimpiada Gallega de Química.
Vicepresidente de la Asociación de Químicos de Galicia.
juan@juansanmartin.net

La Olimpiada Gallega de Química es una de las principales actividades que lleva a cabo la Asociación de Químicos de Galicia. Actividad que busca el despertar y estimular el interés por la Química en el alumnado de la comunidad gallega, motivar vocaciones y ser un entorno de intercambio de ideas y experiencias de los docentes de los centros educativos. Destinada al alumnado de primero y segundo de bachiller se desarrolla conforme a los contenidos curriculares de la materia en ambos cursos.

La Olimpiada de Química es, además, la decana de las Olimpiadas de Química en Galicia, fue en 1980 cuando se realizó la primera Olimpiada que sería el germen de las Olimpiadas en el resto de España.

En la comunicación se visualizarán las primeras pruebas de las Olimpiadas tanto a nivel local (gallego) como a nivel nacional así como las últimas, donde se podrá ver una evolución en la realización de las pruebas. Se analizarán los datos de participación tanto de alumnado como de centros educativos durante los últimos años y la tendencia de una prueba que busca ayudar a la mejora de la excelencia educativa, sobre todo en la Química.

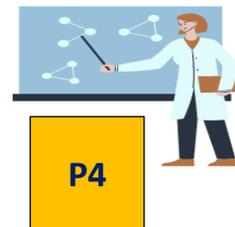
Se presentará un entorno web que pretende ser referencia no solo para la preparación de las pruebas sino para la enseñanza de la química. En estos momentos, donde la enseñanza está cambiando debido a la pandemia, se busca contribuir con un entorno colaborativo donde los diferentes actores que hacen posible la celebración de estas pruebas (alumnos, profesores, centros, organizaciones, facultades, etc...) puedan compartir experiencias, materiales, ideas...que no solo se centren en la preparación de las pruebas sino también para el estudio de la materia y mayor conocimiento de la misma, siguiendo el principio de los organizadores de la primera olimpiada que era estimular el interés por la Química.

La presentación de la web desarrollando las diferentes secciones que abarcarán desde las pruebas olímpicas realizadas tanto en el ámbito local, nacional e internacional como aquellos recursos que permitan al profesorado y al alumnado la preparación de las pruebas, así como ser un recurso más para el estudio de la química. La colaboración, esa herramienta que se ha visto favorecida por la red de redes será fundamental en este proyecto abierto donde toda la comunidad educativa relacionada con la química está invitada a colaborar. También pretende ser un banco de recursos a nivel digital para el uso de las herramientas Tic en la preparación de las pruebas como en la enseñanza de la materia a nivel bachiller.

Se postulará el retornar la prueba de la olimpiada a nivel educación secundaria (E.S.O.) como idea de fomentar en el nivel de la enseñanza secundaria el conocimiento de la química. Esta prueba ya se realizó en nuestra comunidad y se expondrá el proyecto a desarrollar a partir de este curso si las circunstancias nos lo permiten.

Referencias:

- [1] Archivos de la Asociación y Colegio de Químicos de Galicia.
- [2] Real Sociedad Española de Química.
- [3] International Chemistry Olympiad (IChO)
- [4] Olimpiada Iberoamericana de Química (OIAQ)



Olimpiadas de química. Cuestiones y problemas

Menargues, S.^{1,*}, Gómez Siurana, A.²

¹Dpto. Ingeniería Química, Universidad de Alicante, Crta. San Vicente s/n, Alicante, España

²Dpto. Ingeniería Química, Universidad de Alicante, Crta. San Vicente s/n, Alicante, España

*sergio.menargues@ua.es

Cada curso, los profesores de Química de 2º de bachillerato se enfrentan al reto de buscar la forma más eficaz para explicar esta disciplina y, al mismo tiempo, hacer que sus estudiantes sean conscientes del papel que juega la Química en la vida y en el desarrollo de las sociedades humanas. En este contexto, las Olimpiadas de Química suponen una herramienta muy importante ya que ofrecen un estímulo, al fomentar la competición entre estudiantes procedentes de diferentes centros y con distintos profesores y estilos o estrategias didácticas.

Hace ya más de 20 años que los autores de este trabajo comenzaron a recopilar problemas y cuestiones propuestos en las diferentes pruebas de Olimpiadas de Química, con el fin de utilizarlos como material de apoyo en sus clases de Química. Inicialmente se incluyeron solo los correspondientes a las Olimpiadas Nacionales de Química y más tarde se fueron incorporando los de algunas fases locales de diferentes Comunidades Autónomas. Así se ha llegado a recopilar una colección de más de 5.700 cuestiones y 1.100 problemas, que se presentan resueltos y explicados, y que se ha podido realizar gracias a la colaboración de colegas y amigos que, año a año, hacen llegar a los autores los enunciados de las pruebas en sus comunidades autónomas.

En las anteriores versiones de este material, las cuestiones y los problemas, se clasificaron por materias, indicando su procedencia y año. Dado el elevado número de ejercicios recopilados hasta la fecha, se ha preparado una nueva versión, donde se ha modificado la forma de clasificación: los problemas y cuestiones se han organizado por temas, y dentro de cada tema, por subapartados, siguiendo la misma estructura que en los libros de texto de Química convencionales [1], [2], [3] y [4].

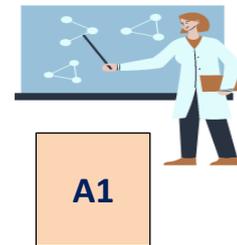
Esta colección de ejercicios se propone como un posible material de apoyo para los profesores de Química de 2º de bachillerato para desarrollar su labor docente. El material estará disponible en la web del Colegio Oficial de Químicos y Asociación de Químicos de la Comunidad Valenciana (<https://colegioquimicos.com/problemas-resueltos/>) o bien dirigiéndose directamente a aigorkimika@gmail.com.

Referencias

- [1] Petrucci, R., Herring, G., Madura, J., Bissonnette, C., Química General (10ª ed.), Pearson, Madrid, 2011
- [2] Chang, R., Química (10ª ed.), McGraw-Hill, México, 2010
- [3] Atkins, P., Jones, L., Principios de Química (3ª ed.), Panamericana, Buenos Aires, 2006
- [4] Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., Murphy, C., Química (11ª ed.), Pearson, México, 2009



COMUNICACIONES ORALES



Formación del profesorado: el smartphone en la docencia práctica de la química y la física.

José Ángel Martínez González¹, María Larriva Hormigos², María Pilar Puyuelo García³, Francisco Javier Guallar Otázua³, Pedro A. Enríquez Palma^{3*}

¹Donostia International Physics Center, San Sebastián, España

²Wellcome Centre for Integrative Neuroimaging, Oxford, Reino Unido

³Departamento de Química, Universidad de La Rioja, España

*pedro.enriquez@unirioja.es

Las prácticas de laboratorio resultan imprescindibles en la docencia de la Ciencias Experimentales para estimular el aprendizaje significativo y desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes. La efectividad de estas prácticas está relacionada con su diseño instruccional y con la capacidad del alumnado para contextualizar los nuevos contenidos adquiridos en un mundo cada vez más tecnológico y digitalizado. Por ejemplo, en 2015 un 98 % de los jóvenes de 10 a 14 años contaba ya con un teléfono inteligente (*smartphone*), con conexión a internet. Hoy sabemos que su uso tiene una influencia positiva sobre la motivación de los estudiantes y en el aprendizaje significativo [1]. Además, las recientes mejoras en el hardware los hacen idóneos para registrar datos y/o documentar experimentos. Finalmente, el uso de *smartphones* con aplicaciones de uso libre (o de bajo coste) facilita la realización de experimentos de Física y Química con un coste razonable y en diferentes entornos [2] [3]. Por tanto, la formación en el uso de herramientas TIC de los futuros profesores de ESO y Bachillerato es fundamental.

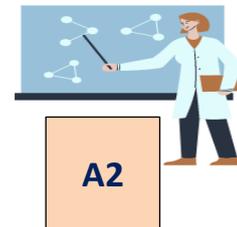
Con este trabajo esperamos inspirar a futuros docentes para que valoren el potencial educativo de un dispositivo que ya forma parte de sus vidas y de la de sus futuros alumnos. Desde el curso 2017-2018 hemos diseñado, optimizado y evaluado las distintas actividades realizadas para introducir en el uso del *smartphone* como herramienta didáctica en la docencia práctica de la Física y la Química a los estudiantes de la asignatura Complementos para la Formación Disciplinar en Física y Química del Máster de Formación de Profesorado de la Universidad de La Rioja. En esta comunicación se presentan estas actividades y el resultado de su evaluación, que muestran el *smartphone* como una herramienta muy versátil en la docencia práctica de la Química y de la Física a través de distintas de distintas prácticas en las que los alumnos no sólo registran el procedimiento experimental, sino que usan el teléfono como un dispositivo de medida, de recogida y de análisis de datos.

Agradecimientos

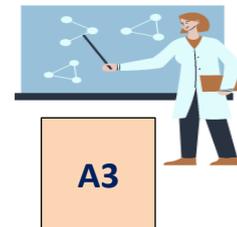
Este trabajo ha sido financiado con los Proyectos de Innovación Docente PID13/2017-18 y PID PID41/2018-19 de la Universidad de La Rioja.

Referencias

- [1] P. Klein, J. Kuhn, A. Müller, & A. Gröber. *Video Analysis Exercises in Regular Introductory Physics Courses: Effects of Conventional Methods and Possibilities of Mobile Devices*. In: W. Schnotz, A. Kauertz, H. Ludwig, A. Müller, J. Pretsche. (eds) *Multidisciplinary Research on Teaching and Learning*, London, United Kingdom, Palgrave Macmillan, 2015.
- [2] K. Hochberg, S. Becker, M. Louis, P. Klein, & J. Kuhn. *J Sci Educ Technol*, 29, (2020) 303–317. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09816-w>.
- [3] J.A. Sans, V. P. Cuenca-Gotor, F. J. Manjón, I. Salinas, M. H. Giménez, J. A. Monsoriu, y J. A. Gómez-Tejedor. *Smartphysics: el uso docente del Smartphone para el desarrollo de competencias transversales*. In-Red 2016 - Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red de la Universitat Politècnica de València, 2016.



ANULADA
RETIRADA



Propuesta de innovación docente para la detección de preconcepciones erróneas en el aprendizaje de la química

De La Fuente Ballesteros, A.^{1,*}, Ruiz Pastrana, M.¹

¹Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, de las Ciencias Sociales y de la Matemática. Universidad de Valladolid, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 7, 47011 Valladolid (España).

*[*adriandelafuenteballesteros@gmail.com](mailto:adriandelafuenteballesteros@gmail.com)*

El sistema educativo que rige nuestra sociedad plantea la necesidad de introducir un cambio en los métodos de enseñanza. Este propone dejar a un lado las metodologías pedagógicas tradicionales y obsoletas, para dar pie a técnicas efectivas capaces de formar a futuros profesionales. Partiendo de la base de que el aprendizaje es un proceso de construcción por etapas, lo que diferencia el paradigma formativo de cada uno de nosotros es la forma en que asimilamos los conceptos. En este sentido, una de las líneas de investigación más relevantes en el área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales es el estudio sobre las ideas previas de los alumnos con la finalidad de que estos construyan un aprendizaje significativo mediante las estrategias establecidas por el docente [1].

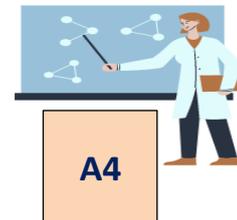
En el ámbito de la Química, se ha diseñado una propuesta de innovación dirigida a los alumnos del Ciclo Formativo de Grado Medio en Farmacia y Parafarmacia. En concreto, se ha elaborado un estudio en un Centro de Enseñanza Concertado localizado en la provincia de Valladolid (España) que versa sobre la detección de concepciones erróneas preconcebidas en alumnos de Formación Profesional trabajando las ideas previas. Para ello, se ha llevado a cabo una intervención didáctica en el aula adaptada a la Unidad 9 de la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio: Disoluciones, Diluciones y Densidad [2]. En dicha unidad se combinan contenidos tanto teóricos como prácticos y se ha trabajado desde un enfoque constructivista empleando como instrumento un cuestionario para conseguir una visión global e individual del tipo de alumnado en el que se ha aplicado.

Asimismo, para conocer cuál es la situación de partida de la temática que aborda esta propuesta, se ha realizado una amplia revisión bibliográfica, tanto en lo referente a las metodologías utilizadas para la enseñanza de las ciencias como a estudios previos [3] con el fin de tener un conocimiento y apoyo suficiente a partir del cual construir dicha propuesta de intervención.

Los resultados obtenidos muestran la efectividad de la metodología utilizada, ya que se ha puesto en evidencia la existencia de distintas ideas previas erróneas (conceptuales, procedimentales y actitudinales) sobre las temáticas trabajadas. Asimismo, se ha elaborado un cuestionario y los resultados de la encuesta han proporcionado información acerca del entorno en el que se desenvuelven los alumnos (amigos, familia, economía, recursos, etc.), factor potencialmente esencial, para la existencia de las preconcepciones en los alumnos y su posterior análisis. Con los resultados de este estudio se puede lograr un cambio conceptual que reduzca sustancialmente las ideas alternativas erróneas persistentes y prolongadas en el tiempo. Consecuentemente, se ha justificado en primer lugar el inminente trabajo necesario en esta área de la Didáctica y en segundo lugar, que los problemas que conllevan pueden solventarse con el empleo de nuevas metodologías.

Referencias

- [1] Talanquer, V. El papel de las ideas previas en el aprendizaje de la química. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69 (2011) 35-41.
- [2] Real Decreto 1689/2007 de 14 de diciembre. Título de Técnico en Farmacia y Parafarmacia.
- [3] Furió, C., Solbes, J. y Carrascosa, J. Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. *Revista Alambique*, 48 (2006) 64-77.



Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar

Mabel A. Camilo H.^{1*}, Virginia Delgado Ch.¹, Ma. Antonieta Órdenes G.¹

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Macul, Región Metropolitana, Chile.

*macamilo@uc.cl

El actual contexto de educación de manera virtual y remota, a consecuencia de la pandemia de COVID-19, ha significado una gran cantidad de adecuaciones a las clases bajo esta nueva modalidad; desde la forma de comunicación con los estudiantes hasta el tipo de material y de clases realizadas, dadas las condiciones particulares de cada uno de ellos en sus hogares. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un análisis en torno al uso de los diversos tipos de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la Química Orgánica a nivel escolar. A partir del análisis realizado surge una propuesta de intervención que consiste en crear un cuadernillo de trabajo con orientaciones didácticas que apoyen el desempeño docente, en la enseñanza de la Química Orgánica, utilizando diversos tipos de representaciones de moléculas por medio del software ACD/ChemSketch [1], dándoles herramientas para la creación de múltiples tipos de representaciones, utilizando variados ejemplos contextualizados, como recursos para acceder a aquello que no podemos ver [2,3,4].

La investigación realizada es de tipo etnográfica, transversal y descriptiva y tiene un enfoque cualitativo en torno a los tipos de representaciones de moléculas utilizadas en la enseñanza introductoria de Química Orgánica para estudiantes de segundo año de educación secundaria en Chile. Y, para su desarrollo, se realiza un análisis crítico de las posibilidades de logro del Objetivo de Aprendizaje 17, a partir de tres recursos distintos; en primer lugar, la propuesta curricular del Ministerio de Educación de Chile [5], en conjunto con las actividades y situaciones de evaluación sugeridas dentro del programa de estudio. En segundo lugar, se analizará la propuesta de docentes, basándose en la aplicación de una encuesta que permita caracterizar la transposición didáctica que realizan los docentes para presentar el contenido y las decisiones que toman en torno a la contextualización de la temática. En último lugar, se analizarán los recursos disponibles en la plataforma "Aprendo en línea", una plataforma virtual que ha sido liberada por el Ministerio de Educación como un recurso de apoyo para todos los estudiantes de Chile.

En vista y considerando el análisis realizado, es posible establecer que los tres recursos analizados no están alineados de manera adecuada y, además, ninguno de ellos, de manera individual, contiene actividades suficientes como para poder evidenciar el logro del Objetivo de Aprendizaje propuesto para el curso. Esto último ya que la propuesta curricular promueve mayoritariamente el uso de estructuras semidesarrolladas, en comparación con los docentes que utilizan en mayor medida la estructura desarrollada y, por último, el material digital utiliza casi de manera única la estructura de líneas y ángulos para representar moléculas orgánicas. Además, a esto se suma el bajo manejo de herramientas digitales por parte de los docentes, lo cual dificulta aún más la tarea [6].

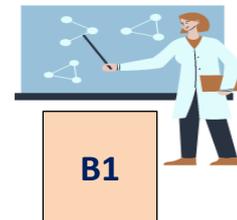
La creación de este cuadernillo de apoyo a los docentes surge como una manera de entregarles actividades breves, simples y concretas para promover la familiarización con el uso de la herramienta digital ACD/ChemSketch [1] para el desarrollo de representaciones de moléculas orgánicas. Logrando así también, poder fortalecer los recursos con que cuenta el docente y entrega a sus estudiantes para la Enseñanza-Aprendizaje de tal contenido.

Agradecimientos

A mi familia, colegas, amigos y profesoras.

Referencias

- [1] Farré, A. S. (2020). Ideas para el aula. Enseñar Química en tiempos anormales. *Educación En La Química En Línea*, 26 N°1(01/06/2020), 49–64.
- [2] González Weil, C., Martínez Larraín, M. T., Martínez Galaz, C., Cuervas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos*, 35(1), 63–78. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004>
- [3] Hernández, M. R., Rodríguez, V. M., Parra, F. J., & Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y videos. *Formación Universitaria*, 7(1), 31–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005>
- [4] Hilton, A., & Hilton, G. (2013). Incorporating digital technologies into science classes: Two case studies from the field. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 8(3), 153–168. <https://doi.org/10.5172/ijpl.2013.8.3.153>
- [5] Ministerio de Educación. (2016). Programa de Estudios. Ciencias Naturales. Segundo medio. Unidad de Currículum y Evaluación.
- [6] Negron, J., & Varela, R. (2017). ¿Están los adultos en Chile preparados para desenvolverse en contextos digitales? Evidencia de PIAAC. *Midevidencias*, 13, 1–7. <http://www.mideuc.cl/wp-content/uploads/2017/MidEvidencias-N13.pdf>



Propiedades físico-químicas de las tintas flexográficas.

Ana María Gayol^{1,2,*}, Oscar Dacosta³

¹CIFP Compostela, Xunta de Galicia, Lamas de Abade s/n, 15703 Santiago de Compostela, España.

²Universidade de Vigo, Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias del Mar, Campus Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo. España

³ María Sedes Sapientiae, CEU Vigo, Carretera de Madrid,8. 36214 Vigo

* anagayol@uvigo.es

La técnica de impresión flexográfica en el ámbito de las artes gráficas se comenzó a principios del siglo XX. En esta técnica de impresión, se utilizan tres tipos de tintas, que son las tintas al agua, las tintas en base solvente y las tintas ultravioletas. Se toma la decisión del tipo la tinta que se va a utilizar en función de las características y posterior uso del soporte o sustrato [1] sobre el que se imprime.

Desde 1920 se fue desarrollando esta técnica, que aunque es desconocida, se utiliza de modo habitual, para la impresión de las etiquetas de envases plásticos, tetrabrik, bolsas plásticas, entre otros. En el caso de productos alimentarios, es necesario que se cumplan unas características específicas. El estudio de las propiedades físico-químicas de las tintas es muy importante porque para la obtención de los diferentes colores se hacen mezclas de los colores base. Es de destacar, que es muy importante guardar el orden en el que se adicionan los colores, ya que de no hacerlo así se obtienen diferentes tonalidades. Además para que se mezclen correctamente es necesario estar agitando en continuo con un agitador magnético. Es importante tener en cuenta que en un taller flexográfico haya un buen sistema de extracción de gases y ventilación por las propiedades químicas de las tintas.

Finalmente, con las tonalidades obtenidas se puede realizar un estudio de las propiedades físicas y hacer un estudio comparativo con la pantonera.

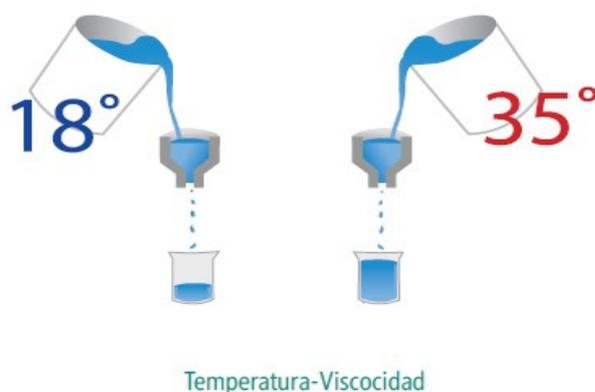
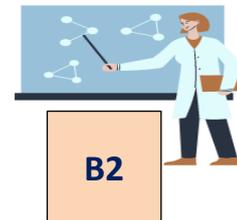


Fig.1. Influencia de la temperatura en la viscosidad de tintas flexográfica [2].

Referencias

- [1] J. Anguita, La Flexografía de alta calidad ,Technologic Tapes, S.L , 2011.
 [2] Corrugando, II. Manual de impresión flexográfica sobre cartón corrugado.



Píldoras educativas de la asignatura de laboratorio de química orgánica II del grado de química de la UVEG.

Amparo Sanz-Marco¹, Carlos Vila,¹ Gonzalo Blay,¹ Luz Cardona,¹ Isabel Fernández¹ y José Ramón Pedro¹

(1) *Departament de Química Orgànica, Facultat de Química, Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, 46100-Burjassot, Spain.*

Actualmente, debido al periodo de cambios en el que nos encontramos, la educación tradicional presencial ha sufrido una evolución hacia una educación apoyada en metodologías virtuales. En este contexto, las píldoras educativas se presentan como herramientas útiles para generar nuevos materiales virtuales didácticos y educativos. Este material destaca por ser unidades de información reducida para su utilización autónoma, las cuales han demostrado ser una opción de interés dentro de la enseñanza superior como complemento para la docencia tanto presencial como virtual.

En esta comunicación, se describe el proyecto de innovación educativa que se está llevando a cabo en la Universitat de València (UV-SFPIE_PID20-1353936) basado en la elaboración, empleo y utilidad de píldoras educativas en el Grado de Química en la asignatura de Laboratorio Química Orgánica II (código 34207) del tercer curso. Estas píldoras consisten en videos de pocos minutos en los que se explican conceptos básicos asociados a dicha asignatura con el fin de que el alumnado integre y entienda ese concepto y su aplicación en la resolución de un problema práctico. Estas píldoras se han puesto a disposición del alumnado en el aula virtual para que las visualicen. Se les ha facilitado también un pequeño cuestionario con el fin de evaluar el progreso de los estudiantes.

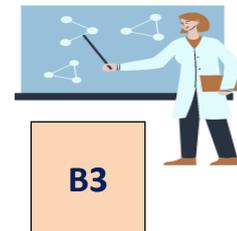
Referencias:

Serrano, E., Rodríguez, M. y Russo, C. (2017). Píldoras Educativas como instrumento de enseñanza universitario. *Objetos de Aprendizaje*. Recuperado de http://educacaoaberta.org/wpcontent/uploads/2017/07/IVWREA_serrano.pdf

M. J. Sande Mayo. (2014) "Una medicina para el conocimiento. Las "píldoras educativas" como recurso en la docencia del Derecho procesal." Universidad de Santiago de Compostela. *Reduca (Derecho)*. Serie Derecho Procesal.

González C.S., Estévez R. (2011). La "Píldora" ULLmedia como recurso didáctico. Libro "Nuevas Tendencias en TIC y Educación"

González, C.S. (2010). Usos y prácticas docentes en las aulas virtuales universitarias. En: *El aprendizaje de los estudiantes universitarios: Estrategia, estilos y evaluación*. ANECA. Encuentros sobre Calidad en la Educación Superior 2010. Oviedo.



Prácticas mixtas secundaria-universidad. Calidad del aire como sistema de aprendizaje activo de química

E. Monfort¹, M.J. Orts¹, A. Gozalbo¹, A. López-Lilao¹, E. Cañas¹, R. Moliner¹, V. Sanfelix¹, D. Zaragoza², I. Ferrer³, C. Escriche⁴

(¹) Dep. de Ingeniería Química e Instituto de Tecnología Cerámica. Universitat Jaume I

(²) I.E.S. Matilde Salvador. Castelló;

(³) I.E.S. L'Alcalaten. L'Alcora (Cs)

(⁴) C. Puertolas Pardo l'Alcora (Cs)

Contenido y objetivo

Durante el curso 2019-2020 se llevaron a cabo prácticas mixtas universidad-secundaria sobre calidad del aire en tres centros educativos de la provincia de Castellón, en diferentes entornos: dos ubicados en l'Alcora (localidad con gran implantación de industrias cerámicas) y uno en la ciudad de Castelló de la Plana (ciudad con un polígono petroquímico y una zona portuaria). El objetivo es que los alumnos de secundaria puedan hacer uso de sus conocimientos de química para abordar problemas que sean de su interés, así como estimular su acercamiento a los estudios de ciencias y a la universidad.

Metodología

El trabajo llevado a cabo se ha dividido en las siguientes etapas: 1) Montaje de los equipos de medida en el centro educativo y breve introducción a la problemática de la calidad del aire (participantes: personal universitario). Cabe comentar que se instalan distintos dispositivos, los equipos más sencillos, con los que los alumnos deben interactuar, consisten en equipos basados en forzar el paso de un volumen conocido de aire a través de un medio filtrante donde quedan retenidas las partículas de interés. 2) Cambio de filtros diario (participantes: alumnado y profesorado de secundaria), 3) Pesaje de filtros, tratamiento de datos y análisis de las muestras (participantes: personal universitario), 4) Elaboración de una ficha del trabajo realizado, incluyendo: descripción de la práctica, resultados obtenidos, posible contribución de fuentes, etc. (participantes: alumnos de secundaria y revisión por parte del profesorado de secundaria),

Resultados

Los alumnos han podido observar como a partir de la composición química básica del material particulado recogido y de la información bibliográfica (se ha resumido la bibliografía con los profesores de secundaria para adaptarla a su nivel), es posible determinar el posible origen de la contaminación atmosférica, discriminando fuentes naturales y antropogénicas.

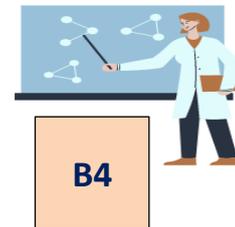
Valoración pedagógica

A través de este trabajo, se ha logrado acercar al alumnado de secundaria a la utilidad de la química y concienciarlo sobre la importancia de la calidad del aire. Por tanto, este tipo de prácticas mixtas universidad-sociedad pueden ser una herramienta que, adicionalmente a fomentar la interacción universidad-secundaria, contribuye a incrementar el interés del alumnado de secundaria por la química mediante la implementación de técnicas de aprendizaje activo en el aula, en temáticas de gran interés para ellos, como es la calidad del aire que respiran en su centro educativo, por lo que han mostrado de forma mayoritaria una gran proactividad y motivación, reflejada en las encuestas de satisfacción.

Referencias bibliográficas

Libros de texto de conocimientos del medio de cada centro.

Resumen de la guía: Querol, X. et al. Medidas para mejorar la calidad del aire urbano. La Guía. ISBN: 978-84-697-9494-4. B-21997-2017.



Adaptación de una práctica de equilibrio de solubilidad a la docencia online

R. Devesa-Rey^{1,*}, Rodríguez, J.¹, S. Urréjola¹

¹Centro Universitario de la Defensa, Escuela Naval Militar, Plaza de España, s/n, 36920, Marín (Pontevedra), España

*rosa.devesa.rey@tud.uvigo.es

El equilibrio de solubilidad forma parte de los conceptos teóricos básicos que un estudiante de primer curso universitario debe comprender. El estudio de este tema permitirá determinar cuánto soluto admite una disolución, cómo afectará a una disolución un cambio de temperatura, o la formación de disoluciones sólidas, que formarán al estudiante para el estudio de la aparición de distintas fases y formación de aleaciones.

Como primera aproximación al equilibrio de solubilidad resulta de gran interés la realización de una práctica de laboratorio, donde el estudiante pueda observar de forma experimental la formación de un producto insoluble, la determinación de la constante del producto de solubilidad o los factores que afectan a la solubilidad de una disolución, tales como el efecto del ion común o el efecto salino.

En este trabajo se presenta una propuesta para el estudio de la precipitación utilizando simulaciones interactivas del proyecto PhET de la Universidad de Colorado, que pueden consultarse libremente online [1]. No requiere la descarga e instalación de programas informáticos, lo cual previene la incompatibilidad de los diferentes sistemas operativos que puedan utilizar los estudiantes en sus ordenadores personales. Se trata, por lo tanto, de una adaptación de la práctica tradicional a una modalidad online, si bien cabe resaltar la necesidad de mantener, en lo posible, la docencia presencial en laboratorio por las competencias a nivel de destrezas, manejo de equipos, preparación de disoluciones, clasificación de residuos, etc. que se adquieren en el trabajo presencial en laboratorio.

La aplicación de Sales y Solubilidad del paquete PhET permite la observación del comportamiento de disoluciones muy diluidas hasta saturadas, evaluando el efecto del volumen, el uso de sales de diferente solubilidad e incluso el diseño de una sal, para lo cual puede establecerse la carga del catión y del anión, la constante del producto de solubilidad y el volumen de la disolución (Figura 1), permitiendo al estudiante observar el comportamiento de disoluciones diluidas, saturadas y la formación de precipitados. El uso de este tipo de herramientas de simulación contribuye, por lo tanto, al estudio de conceptos esenciales de Química, fundamentales para la formación básica de primer curso universitario.

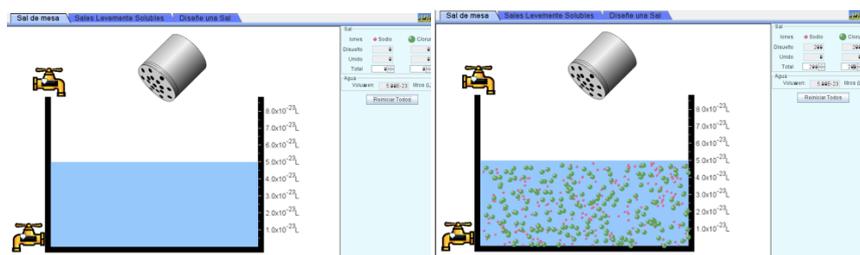
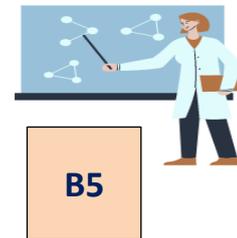


Fig.1. Ejemplo de formación de disoluciones con la aplicación Sales y Solubilidad del paquete PhET

Referencias

- [1] Sales y solubilidad. PhET Simulation. University Boulder – Colorado. Accesible desde: <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/soluble-salts/latest/soluble-salts.html?simulation=soluble-salts&locale=es>



Realización de una práctica de laboratorio de corrosión en modo de teledocencia

S. Urréjola^{1*}, R. Devesa-Rey^{1*}, Rodríguez, J.¹,

¹Centro Universitario de la Defensa, Escuela Naval Militar, Plaza de España, s/n, 36920, Marín (Pontevedra), España

*urrejola@cud.uvigo.es

La llegada del virus que provoca la enfermedad COVID-19 hace que la docencia virtual cobre una importancia que antes no tenía, por causa de posibles confinamientos. Las clases de teoría son resueltas gracias a las múltiples plataformas de teledocencia, El principal problema lo tiene los contenidos más prácticos de las asignaturas que han de resolverse con otro tipo de herramientas. Con el uso de Software libre y microfotografías se puede diseñar un trabajo práctico, que el alumno puede realizar desde su domicilio, y que si bien, nunca podrá reemplazar totalmente al uso de laboratorio, puede servir como aplicación práctica de los conceptos que se imparten en clase de teoría.

En anteriores trabajos (REF) se ensayó el uso del software libre ImageJ como una herramienta de inspección visual que permite cuantificar el progreso de la corrosión a partir de fotografías tomadas al microscopio. Los resultados mostraron que este programa informático permite seguir el progreso de la corrosión. En este caso se comprobaría el grado de avance de la corrosión partiendo de las diferentes fotografías de probetas de acero, que se suministrarían al alumno, tomadas a medida que el proceso de corrosión avanza. El alumno tendría que cuantificar el porcentaje de corrosión con el uso de ImageJ, un programa informático, de software libre, de tratamiento digital de imágenes, desarrollado en lenguaje Java por la National Institute of Health.

Tratamiento de imagen con el libre ImageJ

Para poder obtener el porcentaje de corrosión debe aplicarse un tratamiento de imagen de manera que puedan cuantificarse las zonas afectadas por corrosión en una escala blanco/negro, procediendo de la siguiente manera: primero se importa la imagen al microscopio. Una vez tenemos la imagen importada la transformamos a un formato de 8 bits con el comando. Tras ello, se transforma la imagen en blanco y negro, de tal forma que los píxeles solo tendrán un valor numérico de 0 si es blanco, o de 255 si es negro. Una vez se ha obtenido la imagen en blanco y negro, hay que contar los píxeles en blanco y en negro para poder calcular el porcentaje de corrosión de manera visual

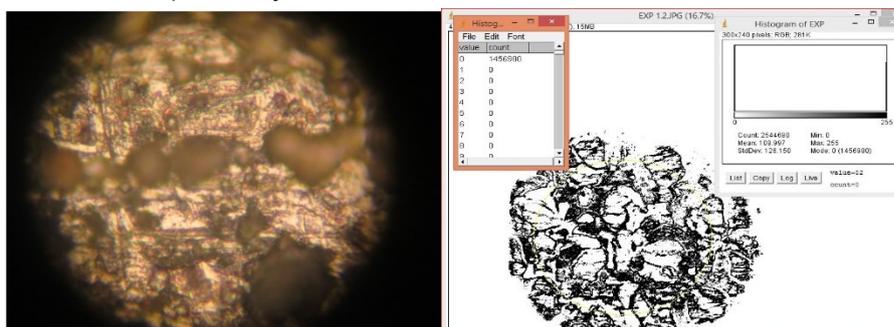
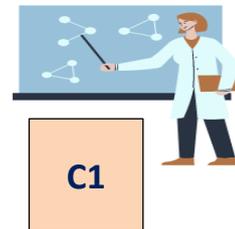


Fig. 4 Micrografía antes y después de ser modificada con ImageJ

Referencias

- [1] S. Urréjola, Aplicación de la técnica de ruido electroquímico a los estudios de la corrosión. Tesis doctoral. Universidad de Vigo. 1999.
- [2] U. R. EVANS, The corrosion and oxidation of metals, London: E. Arnold (pub), 1960.
- [3] G. H. Koch, Corrosion cost and preventive strategies in the United States. 2002.
- [4] R. Devesa y S. Urréjola, Nuevos retos en la enseñanza de las ciencias, Educación editora, Barbadas (Ourense), 2019, 681-695



Sistema de encendido de motores de combustión interna para mejorar la polución.

Ana María Gayol^{1,2*}, Oscar Dacosta³

¹CIFP Compostela, Xunta de Galicia, Lamas de Abade s/n, 15703 Santiago de Compostela, España.

²Universidade de Vigo, Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias del Mar, Campus Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo. España

³ María Sedes Sapientiae, CEU Vigo, Carretera de Madrid,8. 36214 Vigo

* anagayol@uvigo.es

A principios de los años noventa, se ponen en marcha las normas EURO, con la finalidad de regularizar el nivel de emisiones de gases de los motores de combustión interna para todo tipo de vehículos como se muestra en la figura 1.

Los motores de los automóviles de combustión interna se rigen por el ciclo de Otto [1], en la figura 1 se pueden observar las cuatro fases.

Hay distintos procedimientos para optimizar la combustión y como consecuencia la polución que son los sistemas de precombustión, combustión y postcombustión.

Los sistemas de precombustión más importantes son la distribución variable y los sistemas de admisión variable.

El proceso de combustión se inició con la admisión atmosférica, posteriormente se pasó a la inyección electrónica y actualmente se está ensayando la posibilidad de utilizar microondas.

Con respecto a los sistemas de postcombustión, los dispositivos más habituales son el catalizador, la válvula EGR, el filtro de partículas y el catalizador de función selectiva.

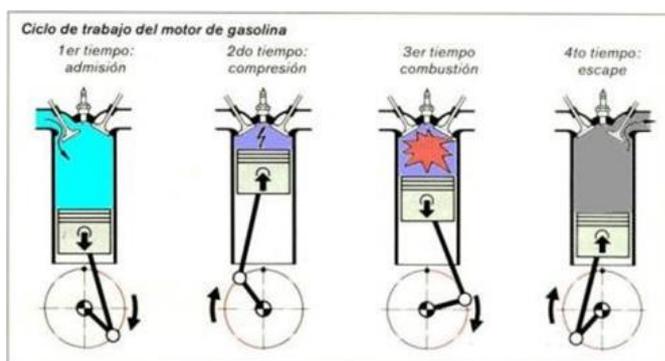
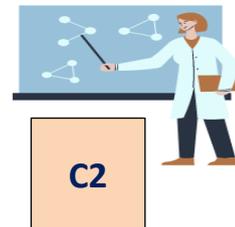


Fig.1. Fases de la combustión interna de un motor de explosión

Referencias

[1] S. Burbabo, Física General, Editorial Tebar, 23 edición, 2003



The chemistry of role-playing games in science engagement and language learning: a multilingual twist to the game of brainy roles.

María Larriva Hormigos^{1*}, José Ángel Martínez González²

²Donostia International Physics Center, San Sebastián, España

¹Wellcome Centre for Integrative Neuroimaging, Oxford, Reino Unido

*maria.larriva-hormigos@ndcn.ox.ac.uk

Quick challenge: could you spot the connection between the zebra finch, a wee Australian bird, and an organic chemist? And between a Premier League football player and ³H radio ligands? Would a musician ever consider running Molecular Dynamic simulations? Could your students, instead? Figure out these links is not that obvious; For instance, scientific disciplines, and Chemistry in particular, are usually perceived by secondary students as independent and isolated storage boxes of concepts, abstract knowledge and pointless skills that might (or might not) worth to be remembered once exams have passed. A “Chemistry belongs to Chemists” mantra we must fight to encourage the “out of the box” thinking and to help our students grasp the way chemists do research and the variety of interdisciplinary projects they are involved in.

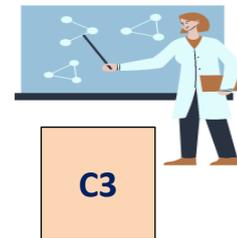
The Game of Brainy Roles was designed to get teachers and secondary students together to learn – by playing – how scientists across different disciplines collaborate to come up with innovative ideas and the key role that Chemistry plays to conduct cutting edge research. Briefly, *The Game of Brainy roles* is a Science & Humanities themed role card-game to play in groups of 3 or 4 participants withing a 2 session workshop, in which a variety of professional and real people-inspired roles are represented: international, races diverse men and women, pioneers in their scientific fields along with well-recognised artists to highlight the existence of absolutely NO BOUNDARIES between scientific disciplines and to remark the strong connection between art and science. Here we take a step further and present the multilingual challenge expansion of *The Game of Brainy Roles*: the aim is to bring chemical knowledge, basic neuroscience, and language learning aspects together in order to create a useful cross curricular learning tool.

In this communication we will virtually demonstrate “The game of brainy roles”, will share what we have learnt so far from our experience delivering our workshop at Secondary Schools across Fife (Scotland), Madrid and Logroño since May 2018, and will explore further directions to improve and expand the learning experience considering two key dimensions of the game: the chemical related content and the acquisition/ reinforcement of further language skills in a second language. We hope our work would inspire new affordable tools that do not required expensive equipment but creativity, passion, a strong knowledge of the subject and a good story to tell (in several languages).

Anyone interested in a galego expansion, please, come along!

Acknowledgments

We would like to thank to Dr Mhairi Stuart (Head of Public Engagement, University of St Andrews) and Dr Alina Loth for their guidance, support, and their unbreakable confidence. This work was funded by an ISSF Stakeholder grant and an ISSF Wellcome Trust/University of St Andrews.



Píldoras educativas de la asignatura de química orgánica I del grado de química de la UVEG.

Carlos Vila¹, Amparo Sanz-Marco,¹ Gonzalo Blay,¹ Luz Cardona,¹ Isabel Fernández¹ y José Ramón Pedro¹

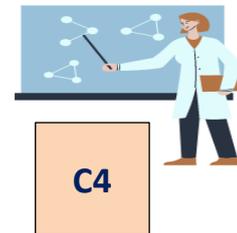
Departament de Química Orgànica, Facultat de Química, Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, 46100-Burjassot, Spain

Actualmente, debido al periodo de cambios en el que nos encontramos, la educación tradicional presencial ha sufrido una evolución hacia una educación apoyada en metodologías virtuales. En este contexto, las píldoras educativas se presentan como herramientas útiles para generar nuevos materiales virtuales didácticos y educativos. Este material destaca por ser unidades de información reducida para su utilización autónoma, las cuales han demostrado ser una opción de interés dentro de la enseñanza superior como complemento para la docencia tanto presencial como virtual.

En esta comunicación, se describe el proyecto de innovación educativa que se está llevando a cabo en la Universitat de València (UV-SFPIE_PID20-1353936) basado en la elaboración, empleo y utilidad de píldoras educativas en el Grado de Química en la asignatura de Química Orgánica I (código 36453) del segundo curso. Estas píldoras consisten en videos de pocos minutos en los que se explican conceptos básicos asociados a los temas de la asignatura con el fin de que el alumnado integre y entienda estos conceptos y su aplicación en la resolución de problemas prácticos. Estas píldoras se han puesto a disposición del alumnado en el aula virtual para que las visualicen. Asimismo, se les ha facilitado también un pequeño cuestionario con el fin de evaluar el progreso de los estudiantes.

Referencias:

- Serrano, E., Rodríguez, M. y Russo, C. (2017). Píldoras Educativas como instrumento de enseñanza universitario. *Objetos de Aprendizaje*. Recuperado de http://educacaoaberta.org/wpcontent/uploads/2017/07/IVWREA_serrano.pdf
- M. J. Sande Mayo. (2014) "Una medicina para el conocimiento. Las "píldoras educativas" como recurso en la docencia del Derecho procesal." Universidad de Santiago de Compostela. *Reduca (Derecho)*. Serie Derecho Procesal.
- González C.S., Estévez R. (2011). La "Píldora" ULLmedia como recurso didáctico. Libro "Nuevas Tendencias en TIC y Educación"
- González, C.S. (2010). Usos y prácticas docentes en las aulas virtuales universitarias. En: *El aprendizaje de los estudiantes universitarios: Estrategia, estilos y evaluación*. ANECA. Encuentros sobre Calidad en la Educación Superior 2010. Oviedo.



La docencia virtual o e-learning como solución a la enseñanza de la física y química de los futuros maestros en tiempos de covid-19

Tirado-Olivares. Sergio^{1*}, Toledano. Rosa M.¹, Vázquez. Ana M.¹

¹Departamento de Química-Física, Facultad de Educación de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario s/n. 02071 Albacete. España

*Sergio.Tirado@alu.uclm.es

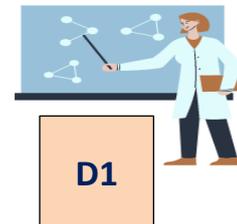
Durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2019-20, la tradicional docencia universitaria presencial se vio drásticamente y bruscamente interrumpida a causa del estado de alarma decretado por el gobierno de España el día 14 de marzo (RD 463/2020, 2020), ante la situación de pandemia (COVID-19) producida por el SRAS-CoV-2. El rector de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), en resolución del 11 de marzo de 2020, suspendió toda actividad presencial en el ámbito de la UCLM durante 15 días [1]. Debido a ello, una nueva docencia no presencial a través de internet (e-Learning) debía ponerse en práctica a contrarreloj con los recursos disponibles. Si bien es cierto que ya se utilizaban recursos en línea durante la docencia presencial, estos eran usados de forma complementaria, pero no como instrumento principal de aprendizaje [2].

Los docentes de la asignatura de Física y Química impartida en el grado de Maestro en Educación Primaria de la Facultad de Educación de Albacete (UCLM), adaptamos el temario, los materiales, los recursos complementarios, la metodología docente y el sistema de evaluación a la nueva situación. Plataformas como Microsoft Teams, Moodle o Kahoot, pasaron de ser utilizados en momentos puntuales a ser herramientas continuas y fundamentales para trabajar. Indudablemente, esta situación generó una sobrecarga de trabajo para el profesorado, ya que hubo que adaptar los contenidos, modificar los materiales que se pusieron a disposición de los estudiantes y realizar la docencia online de forma rápida y eficaz [3]. Nuestro principal objetivo fue proporcionar al alumnado en todo momento una docencia de calidad, pese a las adversidades. Con el objetivo de conocer la visión de los estudiantes sobre la metodología y el sistema de evaluación empleado ante esta nueva situación se elaboró un cuestionario con diferentes bloques de ítems para que el alumnado respondiera a través de una escala Likert de 6 opciones desde muy en desacuerdo a muy de acuerdo; incluyendo la opción no sabe o no contesta. Las respuestas se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS vs. 24 y se llevó a cabo un análisis inferencial para conocer si había diferencias significativas por género.

Los resultados evidencian un elevado grado de satisfacción del alumnado que reconoce y aprecia el esfuerzo extra realizado por los docentes y consideran que las presentaciones de PowerPoint, las exposiciones a través de Microsoft Teams, y los foros habilitados para el debate en Moodle, han sido de gran ayuda para el estudio de la materia. Por otra parte, no consideran que esta situación haya influido en su logro académico. Sin embargo, el estudio realizado por género, a través de la prueba t-student, muestra que el alumnado femenino se siente más incómodo con la docencia a través de las nuevas tecnologías y que su uso, tanto durante las sesiones de clase como durante las pruebas evaluativas, les genera mayor estrés que al alumnado masculino.

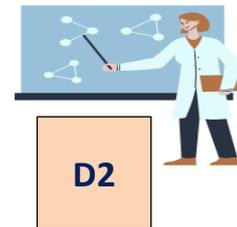
Referencias

- [1] M. Collado, Consejo de Dirección de la Universidad de Castilla-La Mancha. 2020.
- [2] J. Sánchez-Santamaría, P. Sánchez, F.J. Ramos, Revista Iberoamericana de educación, 60 (2012) 15.
- [3] J.C. Silas Casillas, S. Vázquez Rodríguez, RLEE Nueva Época (México), L(extra) (2020) 89.



ANULADA

REPETIDA



***Shake your bonds up!*: una introducción con mucho ritmo a la espectroscopía vibracional en el segundo ciclo de educación secundaria.**

María Larriva Hormigos^{1*}, José Ángel Martínez González²

¹Nuffield Department of Clinical Neurosciences, WIN, University of Oxford, Oxford, Reino Unido.

²Donostia International Physics Centre and Material Physics Centre (CSIC), San Sebastián, España.

*maria.larriva-hormigos@ndcn.ox.ac.uk

A pesar de su relevancia y sus aplicaciones, la introducción temprana de las técnicas espectroscópicas y, más concretamente, de la espectroscopía de infrarrojo (IR), en el segundo ciclo de ESO no resulta sencilla. A un marco fisicoquímico teórico difícil de simplificar y una formulación matemática compleja, se unen las densas programaciones didácticas necesarias para incluir todos los elementos curriculares legalmente establecidos para la asignatura de Física y Química, en las que los profesores tienen un escaso margen para ampliar contenidos.

Bien es cierto que la utilidad analítica de la espectroscopía forma parte de los contenidos de la asignatura de Física y Química en 1º de Bachillerato y así queda recogido en la Ley Orgánica de Educación vigente, concretamente en el Real Decreto que desarrolla los elementos curriculares en Secundaria y Bachillerato [1]. Para entonces nuestros alumnos habrán adquirido los conocimientos básicos necesarios sobre el enlace químico y la estructura de la materia. Con suerte, recordarán sus clases de Física y Química de 2º de ESO, y les resultará familiar una de las alegorías más utilizadas para explicar qué es un átomo o una molécula por primera vez: aquella que los representa como microscópicos ladrillos constituyentes de toda materia que nos rodea. Una comparación eficaz pero que puede conducir a la idea errónea de que las moléculas permanecen impasibles pegadas las unas a las otras como los ladrillos en una pared. Una comparación incompleta que no refleja la capacidad de las moléculas de interaccionar con la radiación electromagnética, produciendo cambios transitorios en su configuración electrónica o en su estructura que los químicos somos capaces de detectar con fines analíticos. Un fenómeno – el de las vibraciones moleculares y sus aplicaciones basadas en la espectroscopía IR – que nosotros proponemos introducir en 4º de ESO de manera sencilla con el objetivo de aclarar conceptos de cara a cursos superiores y de que aquellos alumnos que no elijan cursar Bachillerato adquieran unas nociones básicas sobre espectroscopía vibracional.

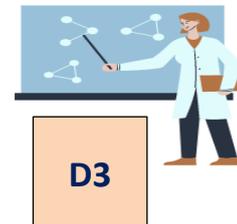
En esta comunicación compartiremos nuestra experiencia al diseñar, impartir y evaluar el taller: *Shake your bonds up!* que fue presentado en el IES Santa Eugenia de Madrid, en octubre de 2019. Se trata de una introducción divertida, interactiva, colaborativa y precisa a la espectroscopía vibracional que utiliza la música como una analogía al espectro electromagnético y los mejores pasos de baile de nuestros estudiantes como si se tratasen de las vibraciones moleculares características de algunos de los grupos funcionales más representativos en el IR.

Agradecimientos

A Rocío Álvarez Villalba y a su muchachada del IES Santa Eugenia. Nunca dejéis de enseñarnos cosas, por favor. *The authors acknowledge funding from the Royal Society of Chemistry's Outreach Fund (2019).*

Referencias

- [1] España, Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169 a 546.



Análisis de las temáticas en sostenibilidad en la formación y práctica docente de profesores de física y química y biología y geología

Sergio García González^{1,*}, Camino Fernández Rodríguez², Roberto López González¹

¹Área de Química Física, Departamento de Química y Física Aplicadas, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, León, España

²Área de Ingeniería Química, Departamento de Química y Física Aplicadas, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, León, España

*sgarcg33@estudiantes.unileon.es

En la actualidad, la humanidad se enfrenta a numerosos problemas sociales y ambientales que deben solucionarse globalmente mediante la unión de tres pilares clave: el social, el económico y el medioambiental [1]. Para ello numerosas organizaciones internacionales han propuesto sucesivas medidas para enfrentar el problema. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es el planteamiento a medio-largo plazo más ambicioso propuesto por la ONU y en él se recogen propuestas que abarcan desde la protección del medioambiente hasta la disminución de las desigualdades sociales.

Para la consecución de un futuro sostenible es importante la participación de toda la sociedad, pero es el profesorado el grupo que juega un papel fundamental, ya que son los docentes los formadores de las futuras generaciones y son ellos los que deben tener una mayor consideración en el desarrollo sostenible [2]. Esto implica, junto con el sentido global de los ODS, que el profesorado debe trabajar la sostenibilidad desde todas las áreas de conocimiento y en el caso de las ciencias, centrando la enseñanza desde un punto de vista más humanístico y social [3].

La presente investigación se centra en conocer cuáles son las temáticas relacionadas con los ODS que los profesores de Educación Secundaria Obligatoria de ciencias experimentales han trabajado en mayor medida durante su formación y en cuáles centran sus actividades como docentes en función de su contexto educativo y formativo. Para ello se ha realizado una encuesta a 52 profesores de las especialidades de Física y Química y Biología y Geología de Castilla y León.

Los resultados obtenidos más significativos son la diferente consideración en cuanto a la importancia de las temáticas sostenibles entre los contenidos y la transversalidad; para ambos casos la contaminación y las energías renovables son los más destacados, sin embargo, temáticas como la igualdad de género o el consumo responsable solo destacan como tema transversal. Por otra parte, se observa que la variable más reveladora es la formación superior (Fig. 1), ya que son los graduados, es decir, el profesorado más joven, el que engloba un mayor conjunto de ODS en sus actividades docentes.

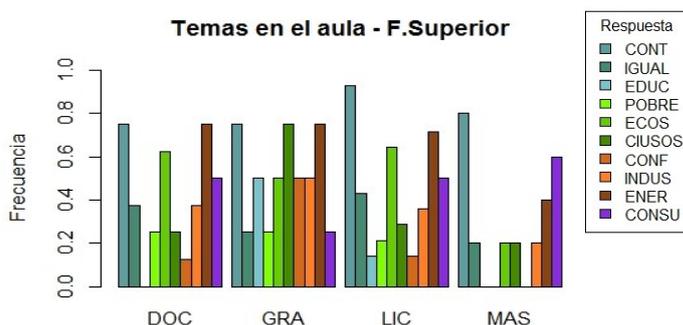
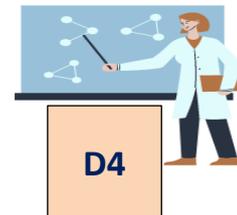


Fig. 1. Temáticas de ODS en el trabajo en el aula según la formación superior

Referencias

- [1] A. Vilches, D. Gil Pérez, Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente, *Revista de Educación*, 2014 (2009) 101.
- [2] G. Cebrián, J. Segalàs, À. Hernández, Assessment of sustainability competences: a literature review and future pathways for ESD research and practice, *Central European Review of Economics and Management*, 3 (2019) 19.
- [3] A. Vilches, D. Gil Pérez, Ciencia de la sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas?, *Revista Iberoamericana de Educación*, 69 (2015) 39.



Herramientas gráficas en el aprendizaje de la Química y la Física

Daniel Francisco Lois

Graduado en Física (USC), estudiante Máster Universitario en Profesorado (UVigo)

daniel.francisco.lois@alumnos.uvigo.es

La presentación y manejo de datos graficados es una competencia básica para la vida diaria. En la ciencia y la tecnología, los profesionales usan rutinariamente los gráficos para visualizar patrones de comportamiento, detectar resultados atípicos, utilizar información, comunicar resultados, etc. ya que son un medio eficaz, eficiente e intuitivo.

Por lo anterior es fácil asumir que los gráficos facilitan el aprendizaje con muy poco o ningún esfuerzo por parte del alumnado. Sin embargo, se ha puesto de manifiesto que muchos estudiantes tienen dificultades en enlazar un gráfico con su descripción verbal y que no comprenden los gráficos como la representación de relaciones entre variables [1,2,3].

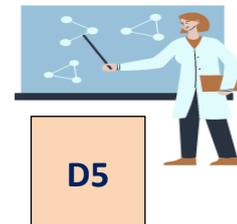
Se concluye que la lectura, utilización y construcción de gráficos y diagramas es una competencia cuya adquisición no debe dejarse al azar, sino que debe trabajarse en clase.

Esta competencia (interpretación y creación) no puede limitarse a una clase y un momento concretos, debe ofrecerse frecuentemente y revisitarse en diferentes niveles de competencia a lo largo del curriculum [3]. Esto es especialmente importante en la Química, donde se maneja una gran variedad de gráficos (curvas de valoración, entalpías de reacción, cinéticas, ...).

Se presentan algunas sugerencias para abordar la enseñanza de estas competencias: Realización de un diagnóstico inicial [3], explicación de las pautas del graficado en ciencias [4], representación gráfica (lápiz y papel) de los resultados de las prácticas [2,4,5] y uso de videos científicos para apoyar la explicación de lo representado (ejm diagrama de fases P-T, transmisión del calor).

Referencias

- [1] H.G. Petrova. Dev. Students Graphic Skills in Physics Ed. at Sec. School. IOSR J.of Research & Method in Education. Vol 6, Iss 5 (2016), 123
- [2] E.R. Seeber. How to approach graphs in chemistry. RSC Education in Chemistry 10 Sep. (2020).
- [3] N. Glazer. Challenges with graph interpretation: a review of the literature, Studies in Sci. Ed., 47:2, (2011) 183
- [4] R. Baker. How to Draw a Scientific Graph: A Step-by-Step Guide (2016) <https://owlcation.com/stem/How-to-Draw-a-Scientific-Graph>
- [5] C. Deacon The Importance of Graphs in Undergraduate Physics. The Physics Teacher. Vol. 37, May (1999) 270



ChemLanguage: Nueva herramienta de gamificación para el aprendizaje de la tabla periódica

Patricia Balbuena Oliva^{1*}, David Alcántara Parra²

¹IES Tierno Galvan, C/ Reyes Católicos, s/n, 41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla, España

² Sociedad para el Avance Científico, Avda. Vía Apia 7, Edif. Ágora, Pl. 6, Of. 9, 41016, Sevilla, España

*pbaloli@gmail.com; alcantara@sacsis.es

El **fracaso escolar** es considerado, en la actualidad, un problema de primer orden en España^[1], siendo el país con mayor tasa de abandono escolar de la UE. Aunque influyen muchos factores, la falta de motivación o falta de entendimiento de la base de cualquier materia conlleva un arrastre de carencias que puede derivar en un mal resultado. Este último problema se hace más acusado en el aprendizaje de la ciencia, ya que el alumnado, muchos de ellos futuros/as científicos/as, **deben enfrentarse** a un gran número de conceptos nuevos que les resulta a la vez abstractos y sobre todo, porque deben hacerlo utilizando un **lenguaje muy simbólico que les cuesta aprender**. La asignatura de Química es el perfecto ejemplo de ello, siendo la base de ésta la Tabla Periódica de los Elementos Químicos. Por otro lado, el estudio “Los dispositivos móviles en Educación y su impacto en el aprendizaje” demuestra que un aprendizaje inclusivo con el uso de las nuevas tecnologías activa y motiva al alumnado, fomentando su creatividad y curiosidad por las cosas que le rodean, además de implicarlos activamente en el proceso de aprendizaje.^[2]

ChemLanguage constituye una innovadora herramienta de apoyo al sector educativo de habla castellana e inglesa, incluyendo España, los países latinoamericanos y los angloparlantes. Se trata de un divertido juego didáctico para teléfonos móviles inteligentes y tabletas en el que el jugador aprende de forma intuitiva los elementos de la tabla periódica (el lenguaje de la química). El objetivo fundamental del juego es familiarizar al alumnado con este lenguaje, introduciendo en su vida cotidiana la simbología que lo compone de una forma entretenida, por lo que puede ser una excelente herramienta de gamificación. El juego consiste en formar palabras usando para su construcción los símbolos de los elementos químicos de la Tabla Periódica. Ofrece numerosas posibilidades educativas ya que, además de su simbología, la aplicación muestra información adicional de cada uno de los elementos (historia, aplicaciones, número atómico, número másico, etc). Permite también jugar en línea con otros jugadores e incluso crear campeonatos de ChemLanguage para ver quien puede ser más creativo. El límite lo pondrá la comunidad educativa.



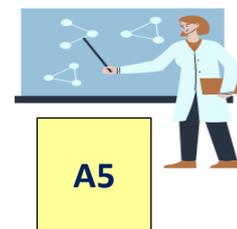
Fig.1. Captura de pantalla principal e interfaz de juego en ChemLanguage

¹ Martínez, María López, Ginés Marco Reverte, and M^a Mercedes Palacios Manzano. "El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales." *Revista de estudios regionales* 107 (2016): 121-155.

²<http://blog.educalab.es/intef/2016/09/17/estudio-dispositivos-moviles-en-educacion-y-su-impacto-en-el-aprendizaje/>



POSTERS



Implementación teórico-práctica del aprendizaje de las normas de seguridad al laboratorio químico

Adriana Valls¹, Santiago V. Luis¹

¹Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, España.

*avalls@uji.es

La gran mayoría de los alumnos españoles que empiezan el estudio de una carrera científica nunca han entrado en un laboratorio químico hasta que no acuden a la universidad. El tiempo de docencia en la educación universitaria está muy limitado, es por ello que el ámbito del estudio de la seguridad en el laboratorio se ha quedado en un segundo plano. Los alumnos, por tanto, no son del todo conscientes de los riesgos que comporta el laboratorio. Una mala praxis puede llevar a un accidente con elevado impacto.[1]

Así pues, el proyecto planteado trata de impartir todos aquellos conocimientos necesarios para concienciar a los estudiantes de los peligros que conlleva el laboratorio científico y saber cómo actuar para prevenirlos y frente a las diversas situaciones que se pueden plantear. Así, los alumnos toman conciencia de los peligros a los que están sometidos y trabajan con más precaución previniendo situaciones de peligrosidad.[2] Este proyecto consiste en la realización de diferentes actividades: cuestionarios iniciales y finales, trabajo por parejas en cada una de las sesiones prácticas de laboratorio y un curso práctico, combinando así diferentes herramientas o técnicas de aprendizaje. Todas estas actividades permiten el aprendizaje activo del alumno,[3] siendo él mismo protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje siempre con la supervisión del docente y les permite también desarrollar algunas de las competencias básicas descritas en la LOMCE como aprender a aprender, competencia social o digital, así como trabajo colaborativo y autónomo, respeto por las opiniones de los compañeros, pensamiento crítico y valores de no discriminación e igualdad.[4]

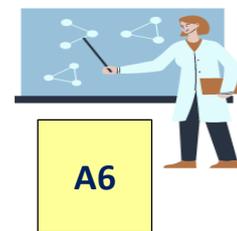
Agradecimientos

La financiación ha sido a cargo de la USE-UJI. AV también agradece al Ministerio de Economía y Competitividad (CTQ2015-68429R), Generalitat Valenciana (PROMETEO 2016-071) y MICINN (FPU15/01191).

Referencias

Deben usarse los siguientes ejemplos para su formato: [Arial 9 pt]

- [1] K. Jaglinski, MT(ASCP), Laboratory Medicine, 7 (1976), 17.
- [2] Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards: Updated Version. National Research Council (Eds.), Washington, DC: The National Academies Press, 2011.
- [3] M. E. Fay, N. P. Grove, M. H. Towns, S. L. Bretz, Chemistry Education Research and Practice, 8 (2007) 212.
- [4] C. Osbeck, O. Francka, A. Lilja, K. Sporre, Journal of Beliefs & Values, 39 (2018), 195.



Determinación de cobre en una aleación. Aspectos analíticos destacados de esta práctica de laboratorio

José María Fernández Solís^{1,*}, Elia Alonso Rodríguez², Elena González Soto¹, Victoria González Rodríguez², Jesús Manuel Castro Romero²

Departamento de Química, Área de Química Analítica, Escuelas Politécnica Superior (EPS)¹ y Universitaria Politécnica (EUP)², Universidade da Coruña (UDC), 15403 Ferrol, España

[*jose.maria.fsolis@udc.es](mailto:jose.maria.fsolis@udc.es)

En los planes de estudios de los Grados en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática de la Escuela Universitaria Politécnica de Ferrol (Universidad de A Coruña), se incluye una asignatura de Química, en cuyo programa figura el tema “Introducción a las técnicas instrumentales en el análisis industrial” [1]. El estudio de este tema requiere un conocimiento previo de las bases fundamentales de Química Analítica, por ejemplo, concepto y división, clasificación de los métodos de análisis cuantitativo, destacando, en especial, los volumétricos. Esas bases se explican en el laboratorio al comienzo de la sesión de desarrollo de la práctica “Determinación de cobre en una aleación” [2].

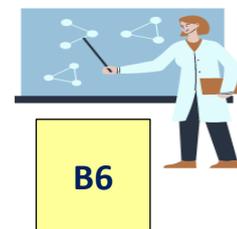
Antes del inicio de la práctica el alumno deberá resolver dos cuestiones relativas al concepto de riqueza de una muestra y al ajuste de la reacción de oxidación-reducción de disolución de cobre en medio ácido [3]. Ya en el laboratorio conocerá el problema a resolver y la relación de material fungible y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica. El procedimiento comienza con la pesada de la muestra y su disolución con ácido nítrico y nitrito de sodio. Una vez disuelta la muestra, se lleva a un volumen determinado y se valoran distintas partes alícuotas con disolución de AEDT, usando murexida como indicador.

El proceso se repite hasta obtener, al menos, cuatro valores concordantes de volumen de disolución de AEDT gastado [4]. A continuación, se efectúan los cálculos de la concentración de ion cobre(II) en la disolución obtenida y del porcentaje del metal en la muestra de aleación de partida. Finalizado el procedimiento experimental y los cálculos citados, con el fin de verificar si el alumno ha comprendido y asimilado los conocimientos expuestos, resolverá unas cuestiones sencillas, relacionadas con el desarrollo experimental de la práctica y su fundamento teórico.

Finalmente debe hacerse hincapié en los aspectos analíticos implicados en la práctica, a saber: a) manejo de la balanza analítica, pesada de la muestra y su disolución con ayuda de un ácido mineral fuerte; b) estudio de los diversos complejos coloreados formados por el ion cobre(II) con agua, amoníaco, el indicador murexida y AEDT. De hecho, este último desplaza a la murexida de su complejo con cobre(II), ya que él forma uno que es más estable [5, 6]; c) la obtención de varios volúmenes de disolución de AEDT utilizado, permite llevar a cabo el cálculo de la reproducibilidad y de la exactitud del método [7].

Referencias

- [1] Guía docente de la asignatura Química de los Grados en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de A Coruña. Curso 2019-20.
- [2] Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental (7ª Edición). F. Bermejo (Eds.), Madrid, Paraninfo, S.A., 1991.
- [3] Química (12ª edición). M. Rocha (Eds.), Madrid, McGraw-Hill Education, 2017.
- [4] Experimentos de Química. Aplicaciones a la Vida Cotidiana. F. Vinagre (Eds.), Calamonte (Badajoz), Editorial Filarias, 2006.
- [5] Química Analítica Cualitativa (18ª Edición). C de la Fuente, C. García (Eds.), Madrid, Thomson-Paraninfo, S.A., 2003.
- [6] Aplicaciones Analíticas del AEDT y Análogos. F. Bermejo (Eds.), Madrid, Copigraf, S.L., 1975.
- [7] Estadística Sencilla para Estudiantes de Ciencias. C. Seoane (Eds.), Madrid, Editorial Síntesis, S. A., 2012.



Micro-scale experiments in the increasingly fashionable laboratory in high schools

Susana Ibáñez*, Sheila Ruiz Botella

¹Institute of Advanced Materials (INAM), Universitat Jaume I, Av. Vicent Sos Baynat, s/n, Castellon, Spain

*maella@uji.es

Micro-scale practices also facilitate the implantation of constructivist laboratory practices, presented as small investigations, displacing traditional laboratory practices.^[1] The design of practices from a constructivist approach allows working all or some aspects of the scientific method. A constructivist methodology will increase the student's interest in the subject and bring them closer to the scientific method, which will provoke the development of their observation capacity, the ability to make hypotheses, the skill in the design of experimental setups, discussing results, drawing conclusions and relating empirical data to theoretical principles. In contrast, traditional practices are usually prescription-type practices completely lack the scientific method. Since there are numerous difficulties in implementing practices with a constructivist methodology, both methods may be considered according to the space, time, and materials possibilities.

The micro-scale experiments is useful for different reasons: reduces chemical use by promoting waste reduction of the source, save money, improves safety, may be carry out in class and sometimes at home, decreases experiment time and student carry out the experiments by themselves which is important for a significant learning.^[2]

The aim of this practice is to understand the concept of chemical reaction by studying various types of reactions by means of simple and micro-scale tests; analyzing the capacity of one compound for oxidize or reduce and the acid or basic nature of them, measuring and understanding the pH scale and interpreting acid-base reactions and their reversibility.^[3] The materials, substances and reagents are shown in Table 1.

Table 1. Description of the material and reagents used in practice.

Materials
latex gloves, plastic-coated paper
safety glasses, stirring rod
laboratory notebook, plastic pipette
2 small bottles, pH paper
4 small beakers
Substances and Reagents
water, coke
CuSO ₄ solution, bleach
aluminum foil, vinegar
NaHCO ₃ and HCl solutions (0.5M), saliva
red cabbage extract (indicator), NaCl

Agradecimientos

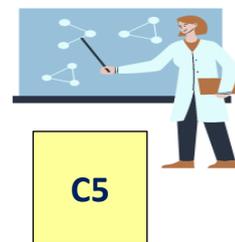
We gratefully acknowledge financial support from the Universitat Jaume I (UJI-A2017-02).

Referencias

[1] F. J. Arnáiz, *Educación Química* **2005**, *16*, 504-509.

[2] A. Tomás-Serrano and J. Hurtado-Perez, *An. Quím.* **2019**, *115*, 421-428.

[3] S. Ruiz Botella and S. Ibáñez, *Science Journal of Education* **2020**, *8*, 128-132.



A promising tool for improving digital competences in high education lectures

David Valverde^{1,2,*}, Ferran Esteve¹, Adriana Valls¹, Vicente Esteve¹, Santiago V. Luis¹.

¹Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, España.

²Cátedra de Ciencias Químicas: Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, UNED San José, Costa Rica.

*[dvalverdeb@uned.ac.cr]

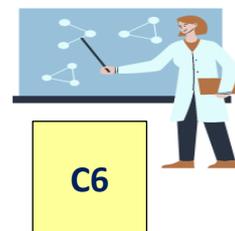
Information and Communication Technologies (ICT) in high education have changed the traditional paradigm of students being the receptors of an information emitted by lecturers. [1, 2] The main goal of this work was to analyse the perception about using Reflector Teacher [3] and its repercussion in the academic results of the students enrolled in “Structural Elucidation of Organic Compounds”. In this context, a comparative study was carried out between the final grading of an exercise handed in a traditional way and a similar task evaluated considering an additional oral presentation using Reflector Teacher. Results obtained show an enhanced engagement from students as they dynamically led that part of the activity, developing new skills regarding the use of innovative technologies and overcoming their fears when presenting tasks in front of big audiences (presentations on the black board). Moreover, the implementation of the app allowed professors to evaluate several digital competences of the students, increasing the final marks of the undergraduates. [4]

Acknowledgements

Financial support has been provided by USE-UJI, Ministerio de Economía y Competitividad (CTQ2015-68429R) and Generalitat Valenciana (PROMETEO 2016-071). DV thanks Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica by a predoctoral fellowship. FE thanks MICINN (FPU17/02060) and AV thanks MICINN (FPU15/01191).

References

- [1] Linn, M. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3) (2002) 347.
- [2] Calvani, A.; Cartelli, A.; Fini, A. and Ranieri, M. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 4 (2008) 183.
- [3] Squirrels, Copyright © (2019). Reflector Teacher. Recovered from: <https://www.airsquirrels.com/solutions/education>
- [4] Alonzo, D. L.; Valencia, M. C.; Vargas, J. A. and Bolívar, N. J. *Boletín Redipe*, 4 (2015) 77.



Aplicación de la herramienta taller de moodle en la docencia de la química

María Ramil Criado^{1,*}, M^a Carmen Yebra Biurrún²

¹Facultade de Química, Dpto. Química Analítica, Nutrición e Bromatoloxía, Instituto de Investigación en Análisis Químicas e Biolóxicas, Rúa Constantino Candeira s/n, 15782-Santiago de Compostela, España

²Facultade de Química, Dpto. Química Analítica, Nutrición e Bromatoloxía, Avda. das Ciencias s/n, 15782-Santiago de Compostela, España

*maria.ramil@usc.es

La falta de motivación del alumnado es uno de los problemas más relevantes en el ámbito universitario, sobre todo por su repercusión negativa en el rendimiento académico. En la evaluación de los/as estudiantes por parte de sus compañeros/as siguiendo las pautas del profesorado, se consigue que el alumnado se motive involucrándose de manera activa en el estudio de la materia. Además, esto les proporciona una ayuda para adquirir una mayor comprensión sobre la actividad y contenido de la misma.

Esta puede ser una buena estrategia para ayudar al alumnado a identificar sus fortalezas y debilidades, a desarrollar su espíritu crítico de una manera constructiva y a responsabilizarse y comprometerse más con su propio aprendizaje. El papel del profesorado será fundamental, ya que será el que diseñe la estrategia a seguir y el encargado de guiar al alumnado.

El objetivo global de este trabajo fue contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto a nivel metodológico como de evaluación, a través de la evaluación por pares.

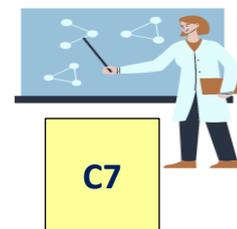
Los objetivos concretos fueron los siguientes:

- 1) Fomentar la capacidad crítica y de evaluación del alumnado con respecto al trabajo que se viene desarrollando en la materia Química Xeral III del Grado de Química.
- 2) Insertar la evaluación por pares como una herramienta más de aprendizaje, en la medida que contribuye a un análisis crítico de planteamiento de problemas y soluciones mediante el manejo de criterios objetivos de evaluación
- 3) Utilizar la rúbrica como herramienta necesaria para una evaluación objetiva
- 4) Contribuir a la implicación del alumnado en la dinámica de clase.
- 5) Facilitar una mayor comunicación en la relación profesorado/alumnado

Moodle es una plataforma incorporada ya en muchas universidades como sistema innovador de gestión de enseñanza/aprendizaje ya que ofrece más funcionalidades didácticas, mayor facilidad de uso y accesibilidad a otras aplicaciones web, resultando así más eficaz y viable para su uso didáctico.

Dentro de Moodle la actividad taller es la que presenta una mayor complejidad; el carácter innovador de la misma reside en la evaluación por pares por parte del alumnado. Permite, por tanto, un enfoque constructivista y posibilita el aprendizaje colaborativo.

El aspecto más novedoso de la experiencia reside en la posibilidad de combinar aplicaciones de nuevas metodologías de evaluación, como es la evaluación por pares, con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta combinación constituye una herramienta muy útil, que permite evaluar competencias de los estudiantes como reflexión, capacidad autocrítica o adaptación a las nuevas tecnologías.



Un contaminante químico desde el principio hasta el final: una propuesta para fomentar la motivación en el grado de c.c. ambientales

F.J. Pereira^{1*}, R. López¹, M.I. Muñoz¹, C. Fernández¹, A.I. Calvo¹,
M.Á. Castro², L. López¹, L.C. Robles¹, J.C. Feo¹, A.J. Aller¹, J. Martín-Villacorta¹

¹Dpto. de Química y Física Aplicadas, Universidad de León, Campus de Vegazana, s/n, 24071, León, España

²Dpto. de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial, Universidad de León, Campus de Vegazana, s/n, 24071, León, España

*email: fjperg@unileon.es

En los últimos años, los nuevos estudiantes del Grado de Ciencias Ambientales de la Universidad de León se sienten desmotivados en las asignaturas relacionadas con la Química: según han manifestado en diferentes reuniones de coordinación, consideran estas materias muy complejas y ajenas a su futuro laboral. A este desinterés se le añade que una gran parte de ellos no eligen esta titulación como primera opción, por lo que no estudian lo que realmente quieren [1].

A fin de motivar a este alumnado y combatir percepciones erróneas, se está desarrollando una actividad conjunta desde diferentes asignaturas del Grado relacionadas con la Química. Esta propuesta consiste en la realización de un trabajo grupal monográfico sobre un único contaminante químico en cada una de las materias implicadas: cada grupo seleccionará, en el primer curso de la titulación, un contaminante químico de entre un amplio listado diseñado cuidadosamente por el profesorado. Ese contaminante será su compañero de viaje por todas las asignaturas relativas a la Química: desde cada una de las materias se les solicitará información relacionada con el temario de las mismas (Fig. 1).

Para fomentar el desarrollo de diferentes competencias, además del trabajo escrito, se realizarán otras actividades: sesiones de póster, presentaciones orales frente a un tribunal, elaboración de infografías, etc. De este modo, los instrumentos de divulgación de sus producciones variados. Asimismo, las producciones de los estudiantes serán compartidas en Moodle para que todos puedan consultar el trabajo desarrollado por sus compañeros de clase, lo que entronca con las ideas conectivistas de Karen Stephenson [2]. Además de esto, al finalizar la trayectoria académica de estos titulados, se plantea maquetar una revista digital con los diferentes trabajos.

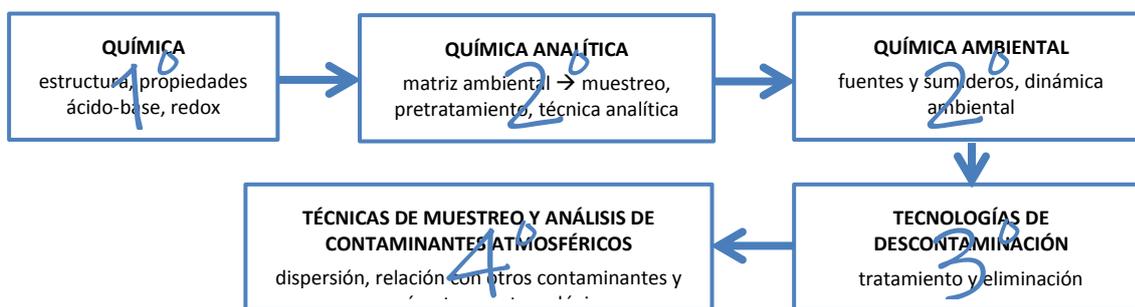
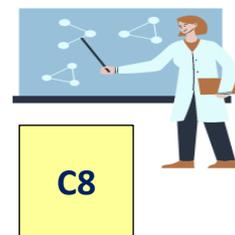


Fig. 1. Itinerario del alumnado en las diferentes asignaturas de Química participantes en el proyecto e información que deben tratar en sus producciones.

Referencias

- [1] D. López-Dórame, E. Castillo-Ochoa, in Transdisciplinariedad y desarrollo del conocimiento en las Humanidades y Ciencias Sociales (Coords.), Guayaquil, CIDE, 2018, 34.
[2] K. Stephenson. What knowledge tears apart, networks make whole. Internal Communication, no 36.



Nuevas herramientas de docencia on-line durante el confinamiento debido a la covid-19

María Ramil Criado^{1,*}, M^a Carmen Yebra Biurrun²

¹Facultade de Química, Dpto. Química Analítica, Nutrición e Bromatoloxía, Instituto de Investigación en Análisis Químicas e Biolóxicas, Rúa Constantino Candeira s/n, 15782-Santiago de Compostela, España

²Facultade de Química, Dpto. Química Analítica, Nutrición e Bromatoloxía, Avda. das Ciencias s/n, 15782-Santiago de Compostela, España

*maria.ramil@usc.es

El pasado mes de marzo el país declaraba el estado de alarma por alerta sanitaria debido a la COVID-19. La docencia tradicional desde la educación infantil hasta el ámbito universitario estaba a punto de cambiar radicalmente en cuestión de pocas semanas. En la Universidad de Santiago de Compostela, se adopta una resolución rectoral el 12 de marzo que establece la suspensión temporal de la actividad docente presencial. El profesorado se ve forzado a aprender a utilizar distintos softwares y aplicaciones para poder desenvolver su trabajo de manera lo más efectiva posible en modo on-line.

Dentro de la Universidad de Santiago se dispone de la plataforma Moodle que permite complementar la docencia presencial tradicional con una plataforma virtual con multitud de herramientas. El uso más extendido hasta la actualidad de esta plataforma es la creación de un aula virtual que funciona como repositorio para todo el material que el docente desea hacer llegar al alumnado.

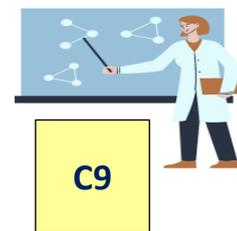
A raíz de la alarma sanitaria, esta aula virtual se convierte en una herramienta dinámica constituida por diferentes posibilidades:

- a) Chat: La actividad chat permite a los participantes tener una discusión en formato texto de manera sincrónica (todos al mismo tiempo) en tiempo real. Los alumnos pueden citarse entre si, o el profesor puede citarlos a una sesión de trabajo concreta.
- b) Foro: El módulo de actividad foro permite a los participantes tener discusiones asincrónicas (lo contrario del chat), es decir, discusiones que tienen lugar durante un período prolongado de tiempo.
- c) Consulta: El módulo Consulta permite al profesor hacer una pregunta especificando las posibles respuestas posibles. Es una actividad útil para conocer los estados de opinión, cuyo valor dependerá del número de participantes y de la asunción de la opinión propia

Por supuesto las sesiones de videoconferencia fueron también necesarias durante el estado de alarma. En este caso la Universidad contó con la herramienta Microsoft Teams que permite llevar a cabo reuniones sincrónicas con cientos de alumnos a la vez. Permite compartir el escritorio o una presentación de powerpoint. Además las sesiones pueden ser grabadas y estar disponibles para el visionado posterior de los alumnos.

Ya de cara a la evaluación y siempre en el entorno Moodle han resultado de mucha utilidad las herramientas Tarea y Cuestionario. La primera de ellas permite entregar un trabajo predeterminado por el docente durante un tiempo estipulado. La segunda permite llevar a cabo un cuestionario con diferentes tipos de preguntas que se pueden presentar al alumnado de manera aleatoria, al mismo tiempo que se barajan las respuestas si se trata de una respuesta múltiple. El tiempo de realización también puede estar controlado por el docente.

En este trabajo se resume el uso que de estas herramientas se ha hecho, para llevar a cabo la docencia no presencial de la materia Química Xeral III del Grado de Química.



Escape room químico: la realidad aumentada y la técnica puzzle para un aprendizaje interactivo de las reacciones químicas

Tirado-Olivares. Sergio^{1,*}, Toledano. Rosa M.¹, Vázquez. Ana M.¹

¹Departamento de Química-Física, Facultad de Educación de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario s/n. 02071 Albacete. España

*Sergio.Tirado@alu.uclm.es

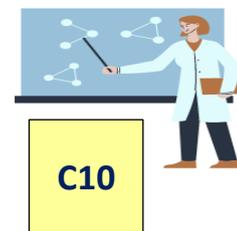
El declive en la actitud hacia la Ciencia de los estudiantes a lo largo de la escolarización requiere de un nuevo planteamiento pedagógico [1]. Una enseñanza de las ciencias más práctica, que incluya el uso de nuevas metodologías docentes de carácter lúdico, puede ayudar a revertir esta alarmante situación. Además, está demostrado que una actitud positiva hacia las ciencias, tanto por parte del profesorado como del alumnado, favorece el aprendizaje y mejora el rendimiento académico [2]. En el presente trabajo se presenta una propuesta para la enseñanza de las reacciones químicas mediante el uso de la Realidad Aumentada (RA), como herramienta didáctica que desarrolla la competencia digital de los estudiantes y el trabajo cooperativo, y de la técnica puzzle de Aronson [3]. Por el nivel de los conceptos químicos introducidos, esta propuesta puede ser utilizada tanto con estudiantes de secundaria como con estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria. La presente propuesta fue diseñada para llevarla a cabo durante el curso 2019-20 con estudiantes de 3^{er} curso del Grado en Maestro en Educación Primaria de la Facultad de Albacete, pero no pudo llevarse a cabo por la situación de la Covid.

El proyecto, diseñado para su realización en cuatro horas lectivas es eminentemente práctico. Tras una primera sesión introductoria para la explicación de la dinámica, toma de contacto con el temario (Reacciones Químicas) y realización del pre-test (que permitirá fijar el nivel de conocimientos antes de la actividad) se presenta el escape room. Los estudiantes se dividen en grupos nodriza y grupos de expertos según el esquema de Aronson. Los grupos de expertos deberán encontrar a través de pistas la información (que obtienen a través de la RA) de la parte del temario correspondiente a cada grupo. Cada experto al volver a su grupo nodriza aportará la información adquirida, lo que permitirá al grupo nodriza obtener la combinación alfanumérica que abre el candado con lo que finaliza el escape room.

Esta propuesta pretende proporcionar a los futuros maestros nuevas estrategias docentes motivadoras para la enseñanza de las ciencias [4], al tiempo que favorece el aprendizaje significativo de contenidos científicos (reacciones químicas) incluidos en el curriculum de Educación Primaria, y que deberán enseñar en su futura vida profesional.

Referencias

- [1] P. Potvin, A. Hasni, *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), (2014) 784-802.
- [2] C. Cope, P. Ward. *Journal of Educational Technology & Society*, 5(1) (2002) 67-74.
- [3] J. Martínez, F. Gómez. La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. En Arnaiz, P.; Hurtado, M.D. y Soto, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo, España, 2010.
- [4] F. Rodríguez, R. Santiago, *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. Barcelona, España: Kindle, 2015.



Quinnovalab: aumento de la autonomía del alumnado en el laboratorio de química mediante recursos digitales

Rocío Esquembre^{1,a}, Felipe Hornos^{1,a,*}

¹DiBE. Universidad Miguel Hernández. Av. de la Universidad - 03202 – Elche, España

^aAmbos autores contribuyen de igual forma a este trabajo

*fhornos@umh.es

El estudiantado que accede por primer año a la universidad se encuentra con diversas dificultades durante la realización de las prácticas de laboratorio de química. El desconocimiento de operaciones básicas de laboratorio y manejo del material, así como la realización del adecuado tratamiento de los datos experimentales, retrasan o dificultan el desarrollo de las habilidades prácticas y la comprensión de la relación con los conceptos teóricos de la asignatura. Además, debido al tiempo que se dedica a la explicación de los conceptos que van a ser tratados en el laboratorio, se minimiza el tiempo disponible para la realización de dicha práctica, pudiendo impedir la correcta adquisición de las competencias que se pretenden abordar.

Como consecuencia de esto, se pretende que las prácticas de laboratorio húmedo estén complementadas mediante la utilización de entornos y metodologías digitales encaminados a orientar al alumnado y subsanar las deficiencias detectadas, haciéndoles partícipes de su propio aprendizaje, es decir, aumentando su autonomía [1].

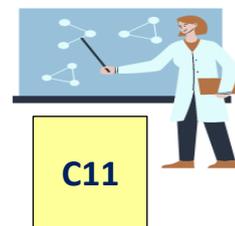
Para abordar lo anteriormente comentado, proponemos la creación de contenidos digitales accesibles, tales como vídeos sobre los conceptos que se tratarán en la sesión, cuestionarios, aporte de una amplia recopilación de videotutoriales, simulaciones de laboratorios virtuales de química, etc. De esta forma, el estudiantado (antes de llegar al laboratorio) habrá sido guiado hacia la comprensión tanto de los contenidos teóricos como prácticos que serán llevados a cabo en el laboratorio, y, por tanto, dispondrán en cada sesión de un mayor tiempo para interiorizar mucho mejor todas las operaciones que se pretendan llevar a cabo en dicha sesión.

Agradecimientos

Programa PIEU-UMH 2020/21 de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Referencias

- [1] I. Sánchez, S. Casal Madinabeitia, *Porta Linguarum*. 25 (2016) 179.



Didáctica en las ciencias químicas a través de los juegos

Rodrigo Susial Martín^{1*}, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites²

¹CEPES Santa Isabel de Hungría (Institutos Diocesanos), Av. Escaleritas, 53, 35011, Las Palmas de Gran Canaria, España

²Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Calle Juan de Quesada, 30, 35001, Las Palmas de Gran Canaria, España

*rodrigo.susial@gmail.com

La química como asignatura en la enseñanza secundaria, tiene un papel importante en la educación del alumnado que desea continuar su etapa académica bajo las titulaciones académicas que requieran esta disciplina, es por ello que el aprendizaje de los conceptos más importantes (sobre todo conceptos teóricos) deben ser enseñados desde los niveles iniciales en la enseñanza.

Para que el aprendizaje se dé, primero se debe producir una relación entre el material o la información, y una estructura cognitiva preexistente. Esta relación se da siempre y cuando el alumno tenga ideas inclusorias, que lo permitan. Si el alumno está predispuesto y el material está organizado, facilitará que las acciones materiales se den a nivel de estructuras, provocando una reestructuración entre lo conocido y el nuevo material de conocimiento y de esta forma llegue a adquirir un aprendizaje significativo.

La relación entre juego y aprendizaje es natural, desde esta perspectiva los verbos jugar y aprender confluyen. El aprendizaje, así como el juego, permite y facilita el desarrollo personal a lo largo de la vida y la integración al medio. Ambos vocablos consisten en superar obstáculos, asimilar información, motivación, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adquirir o mejorar habilidades, comportamientos, para pasarla bien. Jugar implica una actividad física y/o mental, a través de acciones sostenidas por el placer del triunfo o éxito. Aprender significa beneficiarse o ganar algo, pero también representa un trabajo y en cierta forma perder algo. A través de esta experiencia vemos que el juego constituye el motor del aprendizaje ya que consideramos que los aprendizajes son el resultado de la exposición directa ante situaciones que permitan que la persona se involucre, que ponga todos sus sentidos en funcionamiento y que pueda generar espacios de reflexión sobre su hacer. En tal sentido resulta un aprendizaje significativo y por lo tanto más atrayente y motivador.

Agradecimientos

Referencias

- [1] Ausubel, DP, Novak, JD, Hanesian, H (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo 2a ed. Mexico, Trillas, 623p.
- [2] -Bixio, C. (2005). Enseñar a aprender. Construir un espacio colectivo de enseñanza - aprendizaje. Rosario, Homo Sapiens, 132p
- [3] Chacon, P, El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? Disponible en: <http://grupodidactico2001.com/PaulaChacon.pdf>
- [4] Minerva, C, 25-El juego como una estrategia importante. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>



Transversalidad en el aprendizaje de las ciencias durante la cuarentena por COVID-19

Laura Patricia Sánchez Gutiérrez^{1,*}, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites²

¹Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica "Álvaro Obregón II", Ciudad de México, México.

² Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Calle Juan de Quesada, 30, 35001, Las Palmas, España

*laura.sanchez.acad221@df.conalep.edu.mx

La aplicación de proyectos transversales logra enriquecer la formación de los estudiantes integrando y articulando los distintos saberes dando significado a los aprendizajes disciplinares y conectado el hacer con el saber [1]. Para la generación de dichos proyectos es necesario el trabajo colaborativo docente y estudiantil, el cual implica fomentar el trabajo, la construcción, el aprendizaje e impulsa a un cambio y mejora en conjunto [2] y en los docentes se adquiere y desarrolla la actitud positiva hacia la enseñanza [3]

El uso de las tecnologías de la información previo a la situación de la pandemia mundial por COVID-19 siempre se tomó como un aspecto complementario o un extra dentro de las aulas, sin embargo, actualmente es imprescindible el conocimiento y dominio de dichas herramientas para el logro de los objetivos de la educación.

Dentro de éste proyecto colaborativo y transversal se utilizó la plataforma Microsoft Teams™ con la creación de equipos de clase y equipos de docentes, para continuar con el trabajo a distancia con los y las estudiantes del módulo de Relación entre compuestos orgánicos y el entorno con la idea de la generación de un póster científico con temas comunes y de interés social, al cual se integraron los módulos de Comunicación en los ámbitos escolar y profesional, Manejo de aplicaciones por medios digitales y Comunicación activa en inglés.

Con el objetivo de que los alumnos adquieran la competencia de trabajo colaborativo, investigación y selección de fuentes de información. De la misma manera desarrollan habilidades digitales para creación de contenido específico y fortalecen sus capacidades de comunicación asertiva por medios escritos, aplicando los conocimientos adquiridos en el módulo de Relación entre compuestos orgánicos y el entorno.



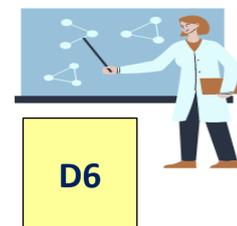
Fig.1. Productos del proyecto transversal

Agradecimientos

A los docentes y estudiantes que me apoyaron dentro del proyecto a pesar de las adversidades sociales, económicas y de salud que trajo el COVID-19 a México.

Referencias

- [1] MINEDUC. ¿Qué es la transversalidad educativa? (03 de 11 de 2020). Obtenido de <https://www.ayudamineduc.cl/>
- [2] Lara, V.R.S. El aprendizaje cooperativo en historia: Diseño de actividades y efectos cognitivos y sociales. Tesis doctoral, Universidad de Murcia, España.2001.
- [3] Fombona, J. Iglesias, M.M, Lozano, C.I El trabajo colaborativo en la educación superior: una competencia profesional para los futuros docentes. Educ. Soc. Campinas. v37, N135, p.519-538, abr- jun, 2016



La Gamificación como estrategia del aprendizaje: jugando con Le Châtelier

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites^{1*}, Laura Patricia Sánchez Gutiérrez², Rodrigo Susial Martín³

¹Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Calle Juan de Quesada, 30, 35001, Las Palmas, España

²Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica "Álvaro Obregón II", Ciudad de México, México.

³CPES Santa Isabel de Hungría (Institutos Diocesanos), Av. Escaleritas, 53, 35011, Las Palmas, España

*viviana.lucero@ulpgc.es

El aprendizaje no debe ser únicamente memorizar conceptos, sino que éste debe darse dentro de un entorno que estimule al alumnado a construir su propio conocimiento con el apoyo del profesorado quien deja de ser el dueño de los conceptos para convertirse en una guía y apoyo en la creación del nuevo aprendizaje¹. Es por esto que la introducción de la Gamificación en el aula, ha generado nuevos tipos de aprendizajes.

La finalidad de toda estrategia de gamificación en el aula debe ser lograr la motivación intrínseca de los alumnos, activando el deseo por continuar aprendiendo a través del compromiso de atención e interacción que la dinámica lúdica ofrece en forma de recompensas, insignias, logros y competiciones. El carácter motivacional del uso de la gamificación en el aula ha demostrado influir potencialmente en la atención a clase. Teniendo en cuenta los distintos estadios psicoevolutivos del alumnado², es que se ha optado por el uso de la Gamificación.

Con este instrumento se ha trabajado la Unidad de Equilibrio Químico en el aula, específicamente el tema del Principio de Le Châtelier. Se ha realizado un juego de preguntas en formas de cartas (Figura 1), utilizando para ello un tablero (Figura 2) y al ir pasando y acertando dichas preguntas, se han ido ganando diferentes cofres (Figura 2).



Fig.1. Cartas (Fuente: elaboración propia)



Fig.2. Tablero y cofres (Fuente: elaboración propia)

Agradecimientos

Agradezco a mi alumnado, quienes han confeccionado las cartees y el tablero para el juego.

Referencias

- [1] López, N. y Bautista, J. [El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad]. (2002).
- [2] Lucero Baldevenites, E. V., Rodríguez Paz, E., Morales de Francisco, J. M., Melián Melián, A., and Santana Pérez, A. M., Estética de juegos de mesa en relación a los estadios psicoevolutivos de desarrollo, in [IV Congreso Internacional Virtual en Investigación e Innovación Educativa. CIVINEDU 2020], (2020).



ÍNDICE DE AUTORES

A

A. Gozalbo · 28
A. López-Lilao · 28
A.I. Calvo · 46
A.J. Aller · 46
Adriana Valls · 41, 44
Amparo Sanz-Marco · 27, 33
Ana María Gayol · 26, 31

B

Bernardo Herradón · 16

C

C. Escriche · 28
C. Fernández · 46
Camino Fernández Rodríguez · 37
Carlos Vila · 27, 33

D

D. Zaragoza · 28
Daniel Francisco Lois · 38
David Alcántara Parra · 39
David Valverde · 44
De La Fuente Ballesteros, A. · 24

E

E. Cañas · 28
E. Monfort · 28
Elena González Soto · 42
Elia Alonso Rodríguez · 42
Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites · 50, 51, 52

F

F.J. Pereira · 46
Felipe Hornos · 49



Ferran Esteve · 44

Francisco Javier Guallar Otázua · 22

G

Gómez Siurana, A. · 20

Gonzalo Blay · 27, 33

I

I. Ferrer · 28

Isabel Fernández · 27, 33

J

J. Martín-Villacorta · 46

J.C. Feo · 46

Jesús Manuel Castro Romero · 42

José Ángel Martínez González · 22, 32, 36

José Manuel Varela Senra · 17

José María Fernández Solís · 42

José Ramón Pedro · 27, 33

Juan José Sanmartín Rodríguez · 19

L

L. López · 46

L.C. Robles · 46

Laura Patricia Sánchez Gutiérrez · 51, 52

Luz Cardona · 27, 33

M

M.Á. Castro · 46

M.I. Muñoz · 46

M.J. Orts · 28

M^a Carmen Yebra Biurrun · 45, 47

Ma. Antonieta Órdenes G · 25

Mabel A. Camilo H · 25

María Larriva Hormigos · 22, 32, 36

María Pilar Puyuelo García · 22

María Ramil Criado · 45, 47

Menargues, S. · 20



O

Oscar Dacosta · 26, 31

P

Patricia Balbuena Oliva · 39

Pedro A. Enríquez Palma · 22

R

R. Devesa-Rey · 29, 30

R. López · 46

R. Moliner · 28

Roberto López González · 37

Rocío Esquembre · 49

Rodrigo Susial Martín · 50, 52

Rodríguez, J. · 29, 30

Ruiz Pastrana, M. · 24

S

S. Urréjola · 29, 30

Santiago V. Luis · 41, 44

Sergio García González · 37

Sheila Ruiz Botella · 43

Susana Ibáñez · 43

T

Tirado-Olivares. Sergio · 34, 48

Toledano. Rosa M. · 34, 48

V

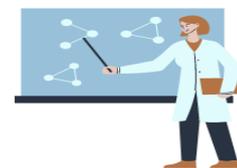
V. Sanfelix · 28

Vázquez. Ana M. · 34, 48

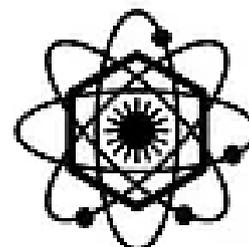
Vicente Esteve · 44

Victoria González Rodríguez · 42

Virginia Delgado Ch · 25



**Colegio Oficial de
Químicos de Galicia**



**ASOCIACIÓN DE
QUÍMICOS DE GALICIA**



**Deputación
DA CORUÑA**



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE CULTURA,
EDUCACIÓN E UNIVERSIDADE