I CONGRESO DIDÁCTICA DA QUÍMICA

4 e 5 de Octubro de 2019

CIFP
POLITÉCNICO DE SANTIAGO

Organizado:

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DE GALICIA

Colegio Oficial de **Químicos de Galicia**

ÍNDICE

- INTRODUCIÓN 3
- O CONGRESO 6
  - ENTIDADES ORGANIZADORAS 6
  - ENTIDADES COLABORADORAS 6
  - COMITÉ CIENTÍFICO 6
  - COMITÉ DE DIRECCIÓN 6
  - RELATORES PLENARIOS 7
- PROGRAMA DO CONGRESO 8
  - CONFERENCIAS E PÓSTERS 8
  - DISTRIBUCIÓN DO CONGRESO 9
- CONFERENCIAS PLENARIAS 10
- RESUMOS 14
  - CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DL 15
  - CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DM 21
  - CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DT 27
- COLEXIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE GALICIA 32

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DE GALICIA

Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Asociación de Químicos de Galicia
Colexio Oficial de Químicos de Galicia
Santiago de Compostela- Galicia - España
ISSN: 978-84-09-14905-6

INTRODUCIÓN

No ano 1995 un grupo de membros da Asociación de Químicos de Galicia e do Colexio Oficial de Químicos de Galicia puxeron en marcha as primeiras Xornadas Galegas sobre a Didáctica da Química que celebráronse en Santiago de Compostela os días 20 e 21 de xaneiro na Facultade de Química da USC. Naquela Xornada abordouse o ensino da química en todas as súas facetas: teoría, laboratorio, técnicas de ensino con obxecto de analizar a problemática desta disciplina que a algúns sectores do alumnado fáiselle complexa e difícil.

No ano 2019, a Asociación de Químicos de Galicia e o Colexio Oficial de Químicos de Galicia quere retomar, en formato congreso, aquela vella idea das Xornadas do ano 1995 cun obxectivo claro: crear un marco que sirva para a mellora do ensino da química en tódolos ámbitos educativos da Comunidade Galega, dando lugar a un punto de encontro onde os profesionais docentes poidan coñecer, compartir e intercambiar experiencias que melloren a súa labor docente, da Química, en conxunto, e tratando de dar cabida a todos os centros educativos, tanto públicos como privados, da Comunidade Autónoma de Galicia, incluíndo o ámbito universitario.

Este marco debe de permitir:

- Intercambiar ideas e formas de ensinar a química en tódolos niveis do ensino. Preténdese que os asistentes teñan una visión global da situación educativa da Química na nosa Comunidade, dende 2º de Educación Secundaria, onde se inicia o seu estudo na materia de Física e Química ata o ámbito universitario.
- Servir de punto de encontro de tódolos ensinantes da química en Galicia, creando un ambiente que promova o intercambio de experiencias, tanto de xeito formal como informal (**Coffeedidac**).
- Buscar a innovación e a excelencia no Ensino da Química, afrontar os novos retos que supón a introdución das novas tecnoloxías e metodoloxías en educación.
- Entender a importancia da química no ámbito profesional, e as súas implicacións nas diferentes profesións.

Este Congreso está indicado para:

- Profesores de Centros Educativos de Secundaria, tanto públicos, coma concertados e privados.
- Profesores de centros CIFP.
- Profesores das universidades da Comunidade Autónoma de Galicia.
- Estudantes do Mestrado de Profesorado.

POR QUE É NECESARIO ESTE CONGRESO?

O primeiro contacto de calquera mozo ou moza coa Química faise na idade escolar de aí a importancia do profesorado na xeración da vocación química no alumnado.

A formación química non só é teórica, tamén abrangue as prácticas de laboratorio. Polo que o profesorado non só ten que ter coñecementos para impartir una formación teórica de química, tamén debe ter capacidade para saber elaborar unha formación práctica, no laboratorio, que ilusione ao seu alumnado.

Moitas son as ferramentas que debe considerar todo o profesor ou profesora de química. Este Congreso pretende que o profesorado de química de Galicia estea en contacto e intercambie a súa experiencia para que o alumnado teña motivación e senta a vocación química.

O ano 2019, cando se organiza este primeiro Congreso, foi declarado o ano da Táboa Periódica pola Organización de Nacións Unidas #IYPT2019. Esta táboa é unha das primeiras experiencias do alumnado coa química, porén, este primeiro Congreso de Didáctica da Química quere honrar a Mendeleev e á Táboa Periódica, ferramenta necesaria para entender e comprender o mundo da química.

O CONGRESO

ENTIDADES ORGANIZADORAS

Colegio Oficial de Químicos de Galicia

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DE GALICIA

ENTIDADES COLABORADORAS

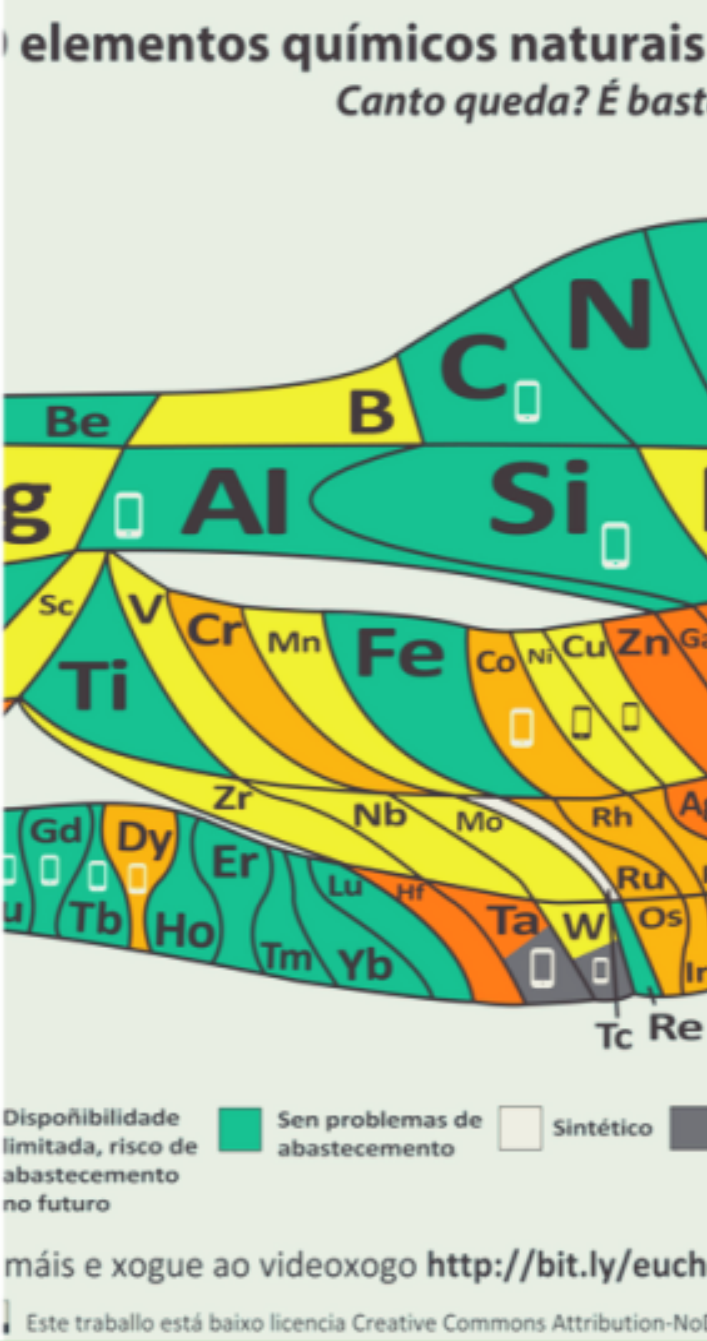
CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO

hna

PSN

genially

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE E FORMACIÓN PROFESIONAL



Este primeiro Congreso de Didáctica da Química celébrase os días 4 e 5 de Outubro de 2.019 nas instalacións do CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO, en Santiago de Compostela.

COMITÉ CIENTÍFICO

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

COMITÉ DE DIRECCIÓN:

- José Luis Francisco Fuentes
- José Ramón Bahamonde Hernando
- Dr. Jaime Franco Vázquez
- Juan José Sanmartín Rodríguez.
- Dr. Manuel Rodríguez Méndez

RELATORES PLENARIOS

- Prof. Dr. D. Manuel Bermejo Patiño. Catedrático Emérito de Química Inorgánica. Universidade de Santiago de Compostela
- D. Juan José Sanmartín Rodríguez. Profesor Colexio Vila de Arenteiro
- Prof. Dr. D Jaime Franco Vázquez. Profesor do CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO.

PROGRAMA DO CONGRESO

CONFERENCIAS E PÓSTERS

NOME	APELIDOS	CÓDIGO	TITULO DO TRABALLO	Oral/Póster
Fernando	Barbadillo Jove	DL1	Práctica de polarimetría con materiales sencillos	**Oral**
Ramón	Cid Manzano	DL2	Construción e emprego dun espectrofotómetro caseiro como aproximación á espectroscopía en Secundaria.	**Oral**
Beatriz	Crujeiras Pérez	DL3	Uso de criterios para a avaliación de modelos sobre o proceso de disolución do sal en auga	**Oral**
José María	Fernández Solís	DL4	Determinación de iones cloruro en aguas de lago. Aplicación del programa Statgraphics para el tratamiento de datos	**Póster**
Xosé Carlos	Rodríguez García	DL5	Experiencia didáctica no laboratorio: profundando na corrosión de metais	**Póster**
Max José	Belo de Souza	DM1	Catalizando el conocimiento: Construcción de juegos didácticos en la enseñanza de la Química	**Oral**
Javier	Valdés Gómez	DM2	Aplicación práctica de Filpped Classroom en Química de Bachillerato	**Oral**
Rebeca	García Fandiño	DM3	Herramientas basadas en Realidad Virtual y Realidad Aumentada para la enseñanza de Química y Biología	**Oral**
Daniel	González Fernández	DM4	Proposta de intervención para a aula de Química de 2° de bacharelato baseada na "clase invertida"	**Póster**
Ana	Rodríguez Bernaldo de Quirós	DM5	Docencia en una asignatura experimental: Prácticas de laboratorio de Nutrición y Bromatología II	**Póster**
José Manuel	García Salgueiro	DT1	“Uso de la tecnología en las prácticas de química”	**Oral**
Ana María	Gayol González	DT2	Síntesis de líquidos iónicos	**Oral**
Sandra	Fernández Fariña	DT3	En busca de los elementos químicos	**Póster**
Beatriz	Padín Romero	DT4	El calor de reacción con sensores	**Póster**

DISTRIBUCIÓN DO CONGRESO

DÍA	HORARIO	ACTIVIDADE	
VENRES	16:30-17:00	Recepción	
	17:00-17:50	Inauguración	
	17:35-18:25	Relatorio inaugural	Prof. Dr. Manuel Bermejo Patiño
	18:25-18:45	Comunicación Oral DT1	
	18:45-19:05	Comunicación Oral DT2	
	19:05-19:15	Pósters: DT3 y DT4	Explicación do póster
	19:15:20:00	Cofee-break e Pósters	
SÁBADO MAÑÁ	10:00-10:50	Relatorio Plenario	Prof. Dr. Jaime Franco Vázquez
	10:50-11:10	Comunicación Oral DL1	
	11:10-11:30	Comunicación Oral DL2	
	11:30-11:50	Comunicación Oral DL3	
	11:50-12:00	Pósters DL4 e DL5	Explicación do póster
	12:00-12:45	Cofee-break e Pósters	
	12:45-13:30	Visita Laboratorios CIFP	En 2 grupos. 2 laboratorios
	13:30 – 15:30	COMIDA	Libre
SÁBADO TARDE	16:00-16:50	Relatorio Plenario	Prof. D. Juan José Sanmartín Rodríguez
	16:50-17:10	Comunicación Oral DM1	
	17:10-17:30	Comunicación Oral DM2	
	17:30-17:50	Comunicación Oral DM3	
	17:50-18:00	Pósters DM4 e DM5	Explicación do póster
	18:00-18:30	Visita Laboratorios CIFP	En 2 grupos. 2 laboratorios
	18:30-19:00	Mesa Redonda	TEMA: Programa Formación Química
	19:00-19:15	Clausura	

LUGAR: SALÓN DE ACTOS DO CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO

CONFERENCIAS PLENARIAS

A TÁBOA PERIÓDICA

Prof. Dr. D Manuel Bermejo Patiño

A química, a ciencia que impulsa a nosa vida, preocúpase por atopar respostas ao *por qué* e ao *para qué* da propia ciencia. Respostar ao *por qué* lévanos ao incremento do coñecemento e, por elo, ao impulso da propia ciencia; comprender o *para qué* permítenos entender para que serve, cal é a súa utilidade e cal é a transcendencia social desta ciencia.

Pero toda a química está comprendida no chamado Sistema Periódico, pois o sistema periódico é o *abececedario* da química. Os elementos químicos están representados por símbolos, que son as letras dese abecedario; estas letras, cando se agrupan, forman as sílabas que definen aos compostos químicos; finalmente estas sílabas poden xerar as frases da nosa linguaxe como resultado das reaccións químicas. Todo elo configura a linguaxe dos que nos chamamos químicos: os científicos denominados químicos nos expresamos por medio de reaccións químicas (as nosas frases da linguaxe) que son as que dan sentido á nosa actividade experimental. Por todo elo debemos dicir que a actividade científica e intelectual dos químicos nace do coñecemento e da utilización do Sistema Periódico.

Este ano 2019 estamos a celebrar os 150 anos da publicación, por Dimitri Mendeleev, da primeira táboa periódica e, por todo elo, compre que meditemos sobre a transcendencia deste marabilloso instrumento da ciencia que representa o *abedecedario* da química.

Nesta conferencia sobre " o uso do Sistema Periódico na Didáctica da aula" a ditar dentro do 1º Congreso de Didáctica da Química que organiza o Colexio de Químicos de Galicia, pretendo: facer unha breve presentación de tan solemne efeméride como son os 150 anos da publicación da táboa periódica; explicar cal é, para min, a transcendencia que ten na aula o ensinar o *por qué* e *o para qué* da química; centrarme na importancia da utilización do Sistema Periódico na didáctica da aula e facer unha reflexión final sobre cal debe ser o futuro da Educación na Química.

A QUÍMICA E OS SÓLIDOS

Jaime Franco Vázquez
CIFP POLITÉCNICO DE SANTIAGO
jaimefrancovazquez@gmail.com

Os sólidos e a súa química soen ser materias que, polo xeral, están pouco presentes nos currículos de química, xa sexa a nivel de ESO, Bacharelato, FP ou mesmo incluso nalgunhas Universidades. Parece como se a química dos sólidos estivera sendo incluída dentro dunha rama da Ciencia de Materiais, o que non está mal, pero tampouco é o axeitado posto que o perfil profesional nesa disciplina está formado maioritariamente por Físicos e Enxeñeiros de Materiais que, sen poñer en cuestión a súa profesionalidade, estaría máis enriquecida coa visión que temos os químicos á hora de abordar procesos tales como a síntese dos materiais e a súa reactividade. Neste charla ofrecerase unha visión acerca dos sólidos e a súa química que, pola súa natureza condensada, é distinta ó concepto máis clásico da química. Ademais de facer un breve repaso ás particularidades dos sólidos: clases, estruturas e a súa determinación... Destacaranse una serie de reaccións propias dos sólidos que, pola súa natureza poden ser empregadas como ferramenta para atraer os xoves o mundo da química. Cómpre poñer en valor que ademais da química en disolución (xa sexa líquida ou gasosa), existe un amplo abano de reaccións entre sólidos nas que hai un mundo por descubrir, algunhas moi antigas e outras máis novidosas..

APLICACIÓN DE NOVAS METODOLOXÍAS A DIDÁCTICA DA QUÍMICA

Juan Sanmartín Rodríguez
COLEXIO PLURILINGÜE VILA DO ARENTEIRO
juan@juansanmartin.net

É indiscutible a importancia que as novas tecnoloxías teñen hoxe na nosa vida diaria. Dende algo tan simple como pagar no supermercado a realizar unha operación co noso banco, o seu uso dentro do fogar ou no mundo laboral, onde os nosos alumnos non serán capaces de realizar o seu traballo sen elas.

A cuestión non está na necesidade da súa utilización, que é evidente, senón en como se deben utilizar para aproveitar todo o seu potencial. Partimos da idea que é NON substituír ao profesor, senón que este cambie de roll, complementar o proceso de ensinanza-aprendizaxe e converterse nunha potente ferramenta naqueles casos en que as súas vantaxes son evidentes. Esa é a clave do modelo "aprender a aprender".

As TIC,s como elemento importante no ámbito do desenvolvemento das competencias que na adquisición de coñecementos. Estaremos a desenvolver a competencia de investigación, a competencia de traballo en equipo, a competencia dixital e a capacidade de falar en público.

Neste senso exponse os beneficios que achega a metodoloxía da Clase Inversa (Flipped Classroom) no ensino da Física e Química e adquisición das competencias clave. Historia desta metodoloxía e a súa ligazón dende un primeiro momento coa química.

Desenrolo práctico desta forma de traballar no aula, a inversión do proceso de aprendizaxe coma mellora na adquisición de coñecementos. Parte a tratar dentro da hora lectiva e fora da mesma co uso dos medios actuais que nos permite a rede. Métodos de control de tarefas dentro e fora do aula.

As ferramentas dixitais que nos permiten invertir o proceso de aprendizaxe, enriquecemento de vídeos e Feedback para a obtención de resultados previos, durante e a posteriori. Como favorece a aprendizaxe inversa ao desenvolvemento do traballo cooperativo dentro da aula e roll que debe seguir cada alumno. Introdución da Gamificación como elemento atractivo e de aprendizaxe na materia de Física e Química, vantaxes e inconvenientes. A creación de xogos con plataformas online.

RESUMOS

CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DL

NOME	APELIDOS	CÓDIGO	TITULO DO TRABALLO	Oral/Póster
Fernando	Barbadillo Jove	DL1	Práctica de polarimetría con materiales sencillos	**Oral**
Ramón	Cid Manzano	DL2	Construción e emprego dun espectrofotómetro caseiro como aproximación á espectroscopía en Secundaria.	**Oral**
Beatriz	Crujeiras Pérez	DL3	Uso de criterios para a avaliación de modelos sobre o proceso de disolución do sal en auga	**Oral**
José María	Fernández Solís	DL4	Determinación de iones cloruro en aguas de lago. Aplicación del programa Statgraphics para el tratamiento de datos	**Póster**
Xosé Carlos	Rodríguez García	DL5	Experiencia didáctica no laboratorio: profundando na corrosión de metais	**Póster**

Preparación de un polarímetro con materiales sencillos.

Irene Balsa López[1], Barbadillo Jove Fernando[2]

[1]I.E.S Saturnino Montojo, Avda. Mac Mahón s/n (15 403 Ferrol) [2]I.E.S Ricardo Carballo Calero Avda. Castelao s/n (15 406 Ferrol)

(fernandobarbadillo@edu.xunta.es)

Tanto la programación de 2º de bachillerato de Química como las orientaciones del el grupo de trabajo de la CIUG recogen que se trate la estereoisomería: isomería óptica e …". [1].

En las jornadas para profesores del grupo "XuvenCiuencia" [2] del campus de Lugo de la USC, proponen realizar una práctica de polarografía con el kit "Photonics Explorer". La sencillez de esta práctica nos ha llevado a replantearnos de forma que se pueda realizar en cualquier centro tengo o no el citado kit.

La norma UNE 34195-84 establece un método para la determinación del poder rotatorio de los azúcares [3], fija entre la longitud del tubo del polarímetro en 200 mm, concentración del azúcar de 26 g/100 mL, usando una lámpara de vapor de sodio y tomar la media de al menos de cinco medidas.

Sin embargo varios libros de química orgánica hablan de un tubo de 10 cm [4]

Material necesario:

- Dos filtros polarizadores, que podemos conseguir:

  En los equipos de óptica de los centros. Filtros polarizadores de fotografía

  En el kit "Photonics Explorer" Placas polarizadoras se pueden encontrar en internet.

- Tubo para contener la disolución:
  - Tubo de PVC de 20 cm de longitud tapado en sus extremos con una lámina de vidrio.
  - Mini-acuario de vidrio o metacrilato. No todos los plásticos sirven. Conviene comprobarlos colocándolos entre dos filtros polarizadores y comprobar que no aparezcan figuras de interferencia.

- Sistema de iluminación. Hemos optado por sustituir la lámpara de sodio por otras fuentes de luz.
  - Una fuente de iluminación dirigida, incandescente o un láser, un puntero láser sirve.

- Sector graduado para medir el ángulo girado por el segundo polarizador(analizador).

Montaje:

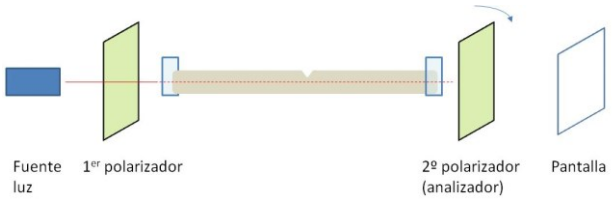


Fig. 1 Esquema del montaje

Con el tubo lleno de agua se alinea el conjunto de forma que el haz de luz llegue a la pantalla. Se gira ahora el analizador hasta que no llegue luz a la pantalla, ángulo 0º. Se reemplaza el agua del tubo por la disolución de azúcar, se observa llega algo de luz a la pantalla. Giramos el analizador para conseguir que nuevamente no llegue luz a la pantalla, esta lectura nos da el ángulo girado.

.

Si se dispone de láseres de distinta longitud de onda o filtros de diversos colores en el caso de una fuente incandescente, se puede observar su influencia en el ángulo de girado. Se peude estudiar también la influencia de la longitud del tubo y de la concentración de la disolución

Referencias

[1] DOG 120/2015; QUB4.3.1. Distingue os tipos de isomería representando…

[2] https://xuvenciencia.org, campus de Lugo de la USC. El kit "Photonics Explorer"

[3] UNE 34195 "Azucar. Determinación del poder rotatorio (polarización)" 1 984.

[4] Allinger N.L. … "Química orgánica" Ed. Reverté; Solomons G. "Química orgánica", Ed. Limusa

Construción e emprego dun espectrofotómetro caseiro como aproximación á espectroscopía en Secundaria

R. Cid Manzano[1,*], D. González-Fernández[1]

[1]Facultade de Ciencias da Educación, Avda. Xoán XXIII, Campus Norte, Santiago de Compostela, España
ramon.cid@usc.es

Unha forma de ensinar métodos actuais de análise de substancias, como a espectroscopía e espectrometría, na materia de Física e Química [1], pode ser a través dunha sinxela práctica de laboratorio onde se empregue unha técnica espectroscópica e a coñecida Lei de Beer-Lambert para determinar a concentración dunha disolución.

A **espectroscopía** é o estudo da interacción entre a radiación electromagnética e a materia. O emprego de métodos instrumentais baseados nesta interacción permite identificar analitos ou incluso determinar a súa concentración nunha disolución. Entre as **técnicas espectroscópicas**, aquelas nas que o analito sufre procesos de absorción, emisión ou luminescencia, atópase a **espectroscopía ou espectrofotometría ultravioleta-visible**.

Na **espectrofotometría** aprovéitase a absorción de radiación electromagnética na zona do ultravioleta e visible do espectro. A relación entre a intensidade de luz incidente (I_0) e a intensidade da luz transmitida (I) proporciona a absorbancia (A) segundo a expresión: $A = -\log(I/I_0)$. Por outra banda, a absorbancia é linealmente proporcional á concentración da especie absorbente segundo a **Lei de Beer-Lambert**: $A = \varepsilon \cdot l \cdot c$ (onde ε é a constante de proporcionalidade que se denomina *absortividade molar*, *l* é lonxitude atravesada pola luz no medio e c é a concentración do absorbente no medio). Para medir as intensidades da luz a unha determinada lonxitude de onda emprégase un **espectrofotómetro**.

Na bibliografía existen diferentes propostas para a elaboración de espectrofotómetros caseiros nas que se empregan tanto probetas [2], LEGOs [3], circuítos electrónicos simples cun díodo emisor de luz (LED) e unha resistencia dependente da luz (LDR) [4], cámaras dixitais [5], como discos compactos (CDs), caixas de cartón [6] ou un teléfono móbil [7].

A nosa proposta pretende simplificar a montaxe e abaratar os custos de fabricación das propostas anteriores, ademais de substituír os programas empregados na conversión de imaxes en espectros pola utilización de aplicacións para teléfonos móbiles que permiten medir a intensidade das cores, de forma que se axilice o rexistro dos datos.

Así, na práctica de laboratorio construiremos un espectrofotómetro de feixe simple con un único compartimento de cela, empregando unha cartolina de cor vermella como monocromador, unha caixa de cartón e a cámara do teléfono móbil, xunto a unha aplicación como *ColorMeter Free – color picker* [8], a modo de detector. A continuación, co dispositivo elaborado, determinaremos a concentración dunha disolución problema de sulfato de cobre (II), reactivo habitual nos laboratorios dos centros educativos.

Referencias

[1] Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, Diario Oficial de Galicia, 120 (2015) 25434.
[2] J. Gordon, S. Harman, Journal of Chemical Education, 79 (2002), 611.
[3] K. Knagge, D. Raftery, Chemical Educator, 7 (2002) 371.
[4] J. Delgado, I. A. Quintero-Ortega, A. Vega-Gonzalez, Journal of Chemical Education, 91 (2014) 2158.
[5] J. M. Quagliano, C. Marks, Journal of Chemical Education, 90 (2013) 1409.
[6] S. Taha, G. Rafat, F. Aboshosha, F. R. Mansour, Journal of Analytical Instruments, 72 (2017) 239.
[7] T. S. Kuntzleman, E. C. Jacobson, Journal of Chemical Education, 93 (2016) 1249.
Vistech.projects (2012) ColorMeter Free – color picker (1.0.3) [Android]. Descargada de: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vistechprojects.colormeterfree

Uso de criterios para a avaliación de modelos sobre o proceso de disolución do sal en auga

Beatriz Crujeiras Pérez*

[1]Universidade de Santiago de Compostela, Facultade de Ciencias da Educación, Santiago de Compostela, España
beatriz.crujeiras@usc.es

Nesta comunicación preséntase unha actividade sobre o proceso de disolución dos compostos iónicos en auga a través da elaboración e avaliación de modelos. A actividade lévase a cabo con estudantes do máster de profesorado de secundaria dentro dun módulo dedicado ao ensino da química a través das prácticas científicas[1].

O enfoque de ensino das ciencias a través das prácticas científicas implica abordar como construír o coñecemento científico e comprender por que este se constrúe, examina e avalía dunha forma determinada [2]. Este enfoque garda relación co desenvolvemento das competencias científicas, xa que ambas implican o desenvolvemento de operacións similares. En concreto a práctica que se aborda nesta comunicación é a de modelización, a cal implica a elaboración, uso e avaliación de modelos. A modelización é moi relevante no ensino da química xa que este está dominada polo uso de modelos, posto que para a comprensión dos fenómenos macroscópicos é case imprescindible empregar representacións submicroscópicas ou modelos [3]. Os modelos empréganse para representar un sistema obxecto de estudo ou partes do mesmo, como axuda no desenvolvemento de preguntas e explicacións, para xerar datos que podan ser empregados para elaborar predicións e para comunicar ideas. [4].

A actividade obxecto de análise neste traballo enmárcase nun contexto da vida cotiá, en particular no proceso de cociñado da pasta, e nela abórdanse contidos de enlace químico, forzas intermoleculares e/ou propiedades periódicas, dependendo do nivel educativo no que se realice. Consta de dúas partes diferenciadas: a elaboración de modelos e a avaliación dos mesmos que se realizan en pequenos grupos e en dous días diferentes. Na parte de elaboración de modelos, os participantes teñen que elaborar primeiro un modelo teórico que explique o que lle ocorre ao sal ao engadilo nunha pota con auga para cociñar a pasta e a continuación construír un modelo físico que o represente o modelo teórico. Para isto contan con plastilina de distintas cores.

Na parte de avaliación de modelos, os participantes deben identificar os aspectos que debe conter un modelo para representar axeitadamente o proceso de disolución do sal en auga, e aplicar eses criterios para seleccionar cal dos modelos elaborados polos pequenos grupos se axusta máis ao fenómeno real. Unha vez feita a selección de criterios, os participantes deben aplicalos para analizar todos os modelos elaborados polos grupos. Para rematar a actividade, visualízase unha simulación do proceso de disolución a nivel microscópico e finalmente cada grupo debe revisar o modelo elaborado indicando os aspectos que deberían modificar para que se achegase ao proceso microscópico visualizado.

Agradecementos

Traballo financiado polo proxecto EDU2017-82915-R, do Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades e cofinanciado polo Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional (AEI/FEDER, UE).

Referencias

[1] National Research Council (NRC), A framework for K12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas, Washington D. C., The National Academies Presss, 2012.
[2] B. J. Reiser, L. K. Berland, L. Kenyon, Science and Children, 49 (2012) 8.
[3] J. Oversby, in Developing Models in Science Education, J. K. Gilbert, C.J. Boulter (Eds.), Dordrecht, Springer, 2000, 12.
[4] Next Generation Science Standards, NGSS, Washington D. C., The National Academies Presss, 2013.

Determinación de iones cloruro en aguas de lago. Aplicación del programa Statgraphics para el tratamiento de datos

José María Fernández Solís[1,*], Sabela Fernández Alonso[1], Hervilia María Seco Lago[2]

[1]Departamento de Química, Escuela Politécnica Superior, Universidade da Coruña, 15403 Ferrol, España
[2]Departamento de Física y Química, IES Monte das Moas, 15009 A Coruña, España
*jose.maria.fsolis@udc.es

El Statgraphics es un programa estadístico que permite realizar estudios sobre: a) independencia (cada conjunto de datos debe ser independiente del resto), b) normalidad (un conjunto de datos debe seguir una distribución normal), c) homocedasticidad (propiedad de los conjuntos de datos de presentar varianzas similares), d) comparación de los valores de las medias de dos conjuntos de datos, e) comparación de la media de un conjunto de datos con un valor de referencia [1], f) comparación de datos apareados (pares de medidas obtenidas por un mismo método de análisis pero en muestras distintas o tomadas en lugares diferentes) y g) análisis de la varianza (ANOVA, que se aplica cuando se quieren comparar más de dos medias) [2].

En esta comunicación se describe un ejemplo de aplicación del apartado f) comparación de datos apareados. Para ello se determina el contenido de iones cloruro en muestras superficiales y profundas de agua de un lago, mediante la técnica de volumetría de precipitación, usando nitrato de plata como agente precipitante y cromato de potasio como indicador [3], describiéndose los pasos seguidos con el programa Statgraphics.

En este caso se obtienen, utilizando el método volumétrico ya citado en diez muestras de agua de un lago (cinco de ellas tomadas en el fondo y las otras cinco en la superficie), los valores de las concentraciones de ion cloruro y se realiza un tratamiento estadístico, en un proceso que conlleva tres sencillas etapas, determinando mediante el programa Statgraphics parámetros como: media, varianza y desviación estándar de las diferencias, t de student y p-valor, comparando el resultado obtenido para este último con el valor del nivel de significación α del 5% y llegando a la conclusión de que existen diferencias significativas entre los valores de concentración de cloruro de la superficie y del fondo para un nivel de confianza del 95 % [4].

Al mismo tiempo, partiendo también de los valores de las concentraciones de los iones cloruro en las diez muestras, se obtienen los parámetros estadísticos por medio de una calculadora de bolsillo manual o no programable [5], llegándose a unos resultados totalmente concordantes con los del programa informático. Este último presenta las ventajas de su comodidad, sencillez de uso, rapidez y el evitar realizar cálculos relativamente tediosos asociados al método manual [4].

Agradecimientos
A Julia Pérez Iglesias por su colaboración en el desarrollo del trabajo y a Salvador Naya Fernández, por el interés y ayuda prestada en la instalación y uso del programa Statgraphics. La primera, es profesora jubilada y, el segundo, profesor en activo, ambos de la Universidad de A Coruña.

Referencias

[1] Fernández, S.; Seco, H. M.; Fernández, J. M.; Pérez, J. Anuario Latinoamericano de Educación Química, 30 (2014-15), 33.
[2] Estadística Práctica con Statgraphics. I. Capella (Eds.), Madrid, Prentice Hall-Pearson Educación, S. A., 2002.
[3] Fundamentos de Química Analítica (8ª Edición). C. de la Fuente, C. García (Eds.), Madrid, Thomson Editores Spain-Paraninfo, S.A., 2005.
[4] Estadística Sencilla para Estudiantes de Ciencias. C. Seoane (Eds.), Madrid, Editorial Síntesis, S. A., 2012.
[5] Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica (6ª Edición). P. Bermejo (Eds.), Santiago de Compostela, Tórculo Edicións, 1998.

Experiencia didáctica no laboratorio: profundando na corrosión dos metais

X. Carlos Rodríguez[1,2*], María J. Romero[1]

[1]Departamento de Didácticas Aplicadas, Facultade de Formación do Profesorado, Universidade de Santiago de Compostela, Avda. de Ramón Ferreiro, s/n 27071, Lugo, España.
[2]I. E. S. Lucus Augusti, Avda. Rodríguez Mourelo, s/n, 27002, Lugo, España.
juancarlos.rodriguez@edu.xunta.gal

A corrosión dun metal consiste nun proceso electroquímico no que a superficie do metal se oxida e outra substancia existente no medio se reduce simultaneamente. Este proceso conduce a unha degradación das propiedades e limita as aplicacións dos materiais metálicos.[1] Neste sentido, é interesante levar a cabo experiencias prácticas relacionadas con este fenómeno,[2] coas que o alumnado poida aplicar os seus coñecementos sobre os procesos redox e os potenciais normais de redución dos elementos químicos. Por outro lado, o uso de ferramentas multimedia contribúe a mellorar o proceso de aprendizaxe e axuda no desenvolvemento de competencias na aula, tanto a nivel do Bacharelato como de algúns ciclos formativos de grao superior.

O obxectivo desta actividade experimental, levada a cabo nun laboratorio de ciclos formativos da rama da química, é estudar o proceso de corrosión en diferentes metais que se somerxen en disolucións con distinto carácter ácido ou básico, así como calcular e realizar unha análise comparativa da *velocidade de penetración da corrosión* (VPC) [1] para distintos metais tratados baixo as mesmas condicións (atmosfera, acidez/ basicidade, concentración da disolución, etc).

A experimentación lévase a cabo en laboratorio, tal e como se describe na páxina 103 do manual de ensaios físicos [1] e tamén de xeito virtual co programa LVC (Laboratorio Virtual de Corrosión) [3]; medindo a *VPC* por ambos métodos.

O uso dun microscopio metalográfico e microscopio virtual facilita a observación dos efectos da corrosión na superficie de cada metal, en función das condicións empregadas. Adicionalmente, os estudantes comparan os seus resultados experimentais cos ensaios virtuais obtidos coa aplicación multimedia LVC,[3] que proporciona imaxes microscópicas das seccións transversais e superficiais das mostras segundo as condicións de corrosión seleccionadas, así como o valor da VPC (*vide supra*) expresada en milímetros por ano (mmpa).

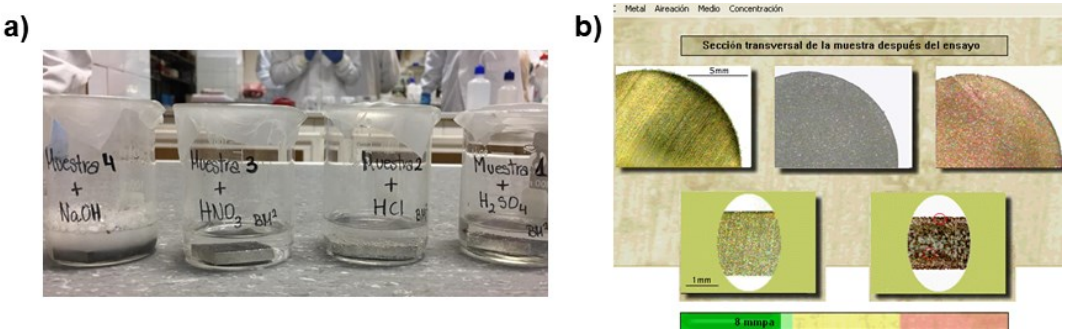


Fig.1. a) Condicións de tratamento das mostras no laboratorio; b) imaxes das seccións transversais de varios metais despois do ensaio, proporcionadas pola aplicación LVC [3].

Referencias

[1] X. C. Rodríguez García, en Ensayos Físicos, 2ª Edición revisada e actualizada, Madrid, Editorial Síntesis, 2019.
[2] A. J. Franco, Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, 70 (2012) 98.
[3] M. Bethencourt, F. J. Botana, R. M. Osuna, en Desarrollo de una aplicación multimedia para la realización de prácticas de corrosión, Universidad de Cádiz, 2003.

CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DM

NOME	APELIDOS	CÓDIGO	TITULO DO TRABALLO	Oral/Póster
Max José	Belo de Souza	DM1	Catalizando el conocimiento: Construcción de juegos didácticos en la enseñanza de la Química	**Oral**
Javier	Valdés Gómez	DM2	Aplicación práctica de Filpped Classroom en Química de Bachillerato	**Oral**
Rebeca	García Fandiño	DM3	Herramientas basadas en Realidad Virtual y Realidad Aumentada para la enseñanza de Química y Biología	**Oral**
Daniel	González Fernández	DM4	Proposta de intervención para a aula de Química de 2° de bacharelato baseada na "clase invertida"	**Póster**
Ana	Rodríguez Bernaldo de Quirós	DM5	Docencia en una asignatura experimental: Prácticas de laboratorio de Nutrición y Bromatología II	**Póster**

Catalizando el Conocimiento: Construcción de juegos didácticos en la enseñanza de la Química

Giseli Will[1], Jaqueline. Frigerio Donadia[2], Iago. Storch Bastos[3], Davi. Caetano da Silva Júnior[4], Nádia. Ribeiro Amorim[5]

[1] Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo. Brasil. E-mail: giseli_will@outlook.com.
[2] Instituto Federal do Espírito Santo campus Nova Venécia. Brasil. E-mail: jaquedonadia@ifes.edu.br
[3] Técnico em Mineração. Brasil. E-mail: iagosbastos@gmail.com.
[4] Instituto Federal do Espírito Santo Campus Nova Venécia. Brasil. E-mail: davi.caetano.sp@gmail.com.
[5] Instituto Federal do Espírito Santo Campus Aracruz. Brasil. E-mail: nadia.amorim@ifes.edu.br.

Palabras clave: Enseñanza, Juegos, Innovación.

Aprender necesita motivación y la motivación ocurre cuando algo nos llama la atención y nos involucra en su conocimiento. Con este objetivo, nos propusimos promover la alfabetización científica en química a través de juegos didácticos construidos de forma contextualizada, lúdica y procedimental. A través de estudiantes con becas, se llevó a cabo una investigación cualitativa, teórico-empírica y descriptiva basada en la perspectiva de un estudio de caso (grupo de estudiantes del Instituto Federal - campus de Nova Venécia).

Observando que los juegos desarrollados actuaron como facilitadores en el proceso de enseñanza del aprendizaje, y fueron fundamentales en la verificación de las dificultades reales de estos estudiantes en la materia de Química. Notamos la necesidad de los estudiantes en acertar las preguntas y un intento real de resolver los problemas propuestos en cada fase, generando un gran despertar para la participación y el interés por el aprendizaje. Esto resultó en la posibilidad de patentar el programa informático titulado "Catalizando o Saber (Catalizando el Conocimiento)", el cual ha sido patentado en el Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) en nombre del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Espírito Santo (Ifes).

Aplicación práctica de Filpped Classroom en Química de Bachillerato

Javier Valdés Gómez

Colegio de la Inmaculada, jesuitas Gijón, España
jvaldes@colegioinmaculada.es

En esta comunicación oral se quiere reflejar la experiencia de cuatro cursos aplicando la metodología *flipped classroom* [1] en la asignatura de Química de 2º de Bachillerato y el uso de dispositivos (tablets o PC en entorno BYOD) en el aula. Se desarrollarán los cambios que se producen en la forma de impartir las clases y las ventajas obtenidas así como los cambios en el modelo desde que empecé hace cuatro cursos con esta metodología a la actual aplicación sistematica durante todo el curso.

El método seguido consiste en enviar los vídeos con los contenidos de cada tema a los alumnos, acompañados de elementos que aseguren la interactividad, que permitan al profesor hacer un seguimiento del trabajo de cada alumno y el grado de asimilación de los conceptos del vídeo antes de entrar en clase. Posteriormente, en clase, se revisarán los contenidos del vídeo, se resolverán las dudas de modo individual o grupal y se podrá profundizar más en los conceptos [2].

El tiempo de clase que ya no se utiliza en las explicaciones magistrales del profesor en la pizarra, se libera para permitir una atención personaliza, profundizar más en los temas e, incluso, deja más tiempo para relizar prácticas en el laboratorio.

En este proceso se genera gran cantidad de información que debe ser gestionada de modo eficaz y que enriquece mucho el proceso de enseñanaza (analíticas de aprendizaje) [3], pero solo puede gestionarse mediante herramientas que faciliten este proceso. En mi caso el uso de formularios de Google, en modo autoevaluación, con preguntas asociadas a los contenidos de los vídeos, enlazadas desde Google Classrroom y asociadas a la aplicación Idoceo como cuaderno del profesor, me permite manejar de modo muy rápido y con poco trabajo añadido todo este caudal de datos. Saber si los alumnos vieron o no en vídeo, el número de respuestas acertadas de cada uno, el porcentaje de aciertos de cada pregunta, la valoración de la dificultrad del contenido, etc. Toda esta información en manos del profesor antes de entrar en cada clase permite, de forma rápida, reajustar las clases y adaptarlas a la realidad de cada grupo y cada alumno.

Aspectos fundamentales a considerar para tener éxito en este proceso son: es ecesario enseñar a los alumnos a ver los vídeos; debe valorarse en las notas el trabajo diario y el cumplimiento de las tareas; es necesario explicar todo el método a los alumnos y a las familias; debe programarse el trabajo de cada tema con antelación y hacer púbico a los alumnos ese “cronograma del tema” (se mostrará un modelo).

Entre las principales ventajas encontradas en la aplicación de esta metodología están: mejora de los resultados académicos (es el objetivo final); atención más personalizada a los alumnos; mejora al ambiente de las clases; refuerza el trabajo diario; favorece la autonomía de los alumnos y les permite programar mejor su trabajo; libera tiempo para prácticas de laboratorio y para profundizar en los temas; la metodología es valorada de modo muy favorable por los alumnos.

Referencias

[1] Dale la vuelta a tu clase. J. Bergmann, A. Sams. Editorial SM. 2014
[2] The Flipped Classroom. 33 experiencias que ponene patas arriba el aprendizaje. R. Santiago, A. Díez (Editotial UOC) 2017
[3] Learning Analitics. La narración del aprendizaje a través de los datos. D. Amo, R. Santiago. (Editorial UOC) 2017.

Herramientas basadas en Realidad Virtual y Realidad Aumentada para la enseñanza de Química y Biología

Rebeca Garcia-Fandino[1,2*], Santiago Delgado[3], Silvia Carrascal[3], César Porto[2], Martín Calvelo[1], Ángel Piñeiro[4]

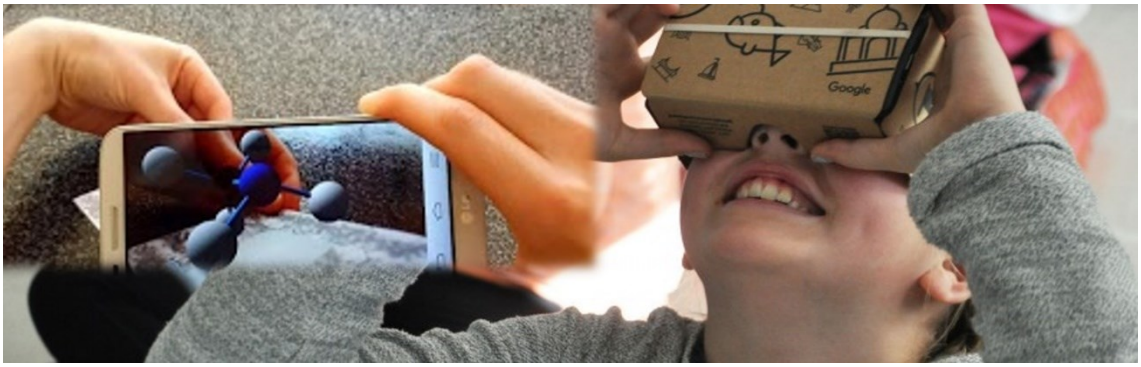
[1]Centro Singular de Investigación en Química Biolóxica e Materiais Moleculares (CiQUS), Departamento de Química Orgánica, Campus Vida, Universidade de Santiago de Compostela·
[2]MD.USE Innovations SL, Edificio Emprendia, Campus Vida, Santiago de Compostela
[3]Universidad Camilo José Cela, c/Almagro, 5, Madrid
[4]Facultad de Física, Departamento de Física Aplicada, Campus Vida, Universidade de Compostela

**rebeca.garcia.fandino@usc.es*

Las estructuras químicas y biológicas son, por su propia naturaleza, una complejidad tridimensional difícil de visualizar por la mayoría de los alumnos de etapas intermedias e incluso superiores. Además, dichas estructuras son altamente flexibles, dinámicas y nunca están aisladas, sino que conviven con una gran variedad de moléculas y agregados moleculares.

Vivimos en una época en la que la rápida evolución de la tecnología es tan evidente como el potencial que ésta tiene para utilizarse en educación. La Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), son fácilmente accesibles e idóneas para apoyar el aprendizaje de conceptos que impliquen visualización en tres dimensiones.

En este trabajo se presentarán algunas de las herramientas desarrolladas por la spin-off universitaria MD.USE Innovations SL, en colaboración con varias universidades (USC y UCJC) basadas en RA y RV, para la visualización de diversas moléculas y estructuras biológicas.[1]



Agradecimientos

Este trabajo recibió financiación de la Xunta de Galicia (Centro singular de investigación de Galicia accreditation 2016–2019, ED431G/09), la Unión Europea (European Regional Development Fund - ERDF) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (RTI2018-098795-A-I00). M.C. agradece a la Xunta de Galicia por su beca predoctoral y R. G. F. agradece al Ministerio de Ciencia e Innovación por su contrato “Ramón y Cajal” (RYC-2016-20335).

Referencias

[1] Captisol AR, Captisol VR, CellulAR (disponibles de manera gratuita en el Play Store y Apple Store) DimerDice, Ollomol (en desarrollo)

Proposta de intervención para a aula de Química de 2º de bacharelato baseada na "clase invertida"

D. González-Fernández[1,*], R. Cid Manzano[1]

[1]Facultade de Ciencias da Educación, Avda. Xoán XXIII, Campus Norte, Santiago de Compostela, España
**daniel.gonzalez5@rai.usc.es*

Na actualidade búscase empregar modelos didácticos que lle ofrezan ao alumnado unha ensinanza personalizada, ao tempo que os converten nun elemento activo do proceso de aprendizaxe e se utilizan as Tecnoloxías da Información e da Comunicación. Unha forma de lograr estes obxectivos, que xa aparecen recollidos tanto na Lei orgánica 8/2013 para a mellora da calidade educativa [1] como no Decreto 86/2015 [2], podería ser, por exemplo, a través da utilización do modelo da clase invertida (termo que provén do inglés ***flipped classroom***).

A clase invertida consiste nun ***modelo pedagóxico*** que traslada fóra do horario da aula a instrución directa, eixo central dunha clase convencional e que ocupa a maior parte do tempo da mesma. Con este cambio, o alumnado accede ao seu ritmo aos contidos seleccionados previamente polo profesorado, empregando para tal fin distintos recursos multimedia. Por outra banda, o tempo da clase que se libera dedícase a realizar tarefas que permitan desenvolver procesos cognitivos máis complexos, aproveitando a presenza do profesorado na aula [3]. A orixe deste modelo remóntase a diferentes teorías e modelos de ***aprendizaxe centrada no estudantado***, entre os que destacan a aprendizaxe activa proposta por Alison King [4] ou a instrución entre pares desenvolta por Eric Mazur [5]. Pero a popularización que experimentou na última década débese aos profesores de química Jonathan Bergmann e Aaron Sams [6].

O emprego do modelo da clase invertida é un tema en auxe e no que se está investigando dende distintas áreas. Sen embargo, o número de publicacións científicas que abordan a posta en práctica deste modelo no sistema educativo español, sobre todo a nivel da ESO e de bacharelato, así como o acceso a materiais a empregar na aulas, aínda é limitado.

No noso traballo elaboramos unha proposta de intervención que se basea no modelo da ***clase invertida estándar***. Céntrase na unidade didáctica de ***reaccións ácido-base***, que forma parte da materia de ***Química de 2º de bacharelato***, e fai fincapé nos materiais didácticos que creamos, ademais de describir a súa posta en práctica e os beneficios que esperamos lograr. Para iso, abrimos a canle de YouTube *Chem my mind* [7], onde se atopa a *lista de reprodución* titulada *Reaccións ácido-base*, que contén os nove vídeos realizados e os enlaces aos correspondentes *cuestionarios de auto-avaliación* que o alumnado traballará **fóra da aula**. Por outra banda, entre as actividades a desenvolver **na aula**, e como alternativa ás que aparecen nos libros de texto, propoñemos a *resolución dos boletíns* que confeccionamos e que recompilan os exercicios que apareceron sobre este tema nas PAAU, PAU e ABAU**.** Desta forma e grazas ao emprego da proposta de intervención que se presenta, o profesorado poderá poñer en práctica os principios metodolóxicos requiridos pola administración para acadar os obxectivos indicados na actual lexislación educativa.

Referencias

[1] Xefatura do Estado, Boletín Oficial do Estado, 295 (2013) 97858.
[2] Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, Diario Oficial de Galicia, 120 (2015) 25434.
[3] B. Alvarez, Education Digest. Essential Readings Condensed for Quick Review, 77 (2012) 18.
[4] A. King, College Teaching, 41 (1993) 30-35.
[5] Peer Instruction: A User's Manual. E. Mazur, New Jersey, Prentice Hall, 1997.
[6] Flip your classroom: Reach every student in every class every day. J. Bergmann, A. Sams, Washintgton, ISTE, 2012.
[7] Chem my mind (7 de maio de 2019). Chem my mind. Obtido o 22 de xullo de 2019 de https://www.youtube.com/channel/UCKqPwk-mdw0nE66wjBq8yig

Docencia en una asignatura experimental: Prácticas de laboratorio de Nutrición y Bromatología II

A. Rodríguez Bernaldo de Quirós[1,*], R. Sendón[1]

[1]Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela, Campus Vida s/n Santiago de Compostela, España
e-mail: ana.rodriguez.bernaldo@usc.es

La asignatura de Nutrición y Bromatología II se imparte en el Grado en Farmacia en tercer curso; es una asignatura experimental que se integra en el módulo de Medicina y Farmacología.

En una materia como ésta las prácticas de laboratorio son un aspecto esencial e indispensable para un correcto y completo aprendizaje por parte del alumno. Con ellas no solo se pretende que éste ponga en práctica y relacione los contenidos teóricos adquiridos y conozca un laboratorio de análisis químico; sino que se les plantean prácticas que les acerquen a análisis que pueden tener que realizar en un laboratorio de control de una empresa de alimentación para que así les vean un sentido práctico.

Se busca que mediante la realización de las mismas adquieran la capacidad para realizar análisis, e interpretar los resultados.

Las prácticas que se realizan en esta asignatura tratan entre otros, de aspectos relacionados con la determinación de parámetros de interés en alimentos. Así por ejemplo en una de ellas se les pide que determinen la acidez en leche mediante un análisis volumétrico. Es un parámetro regulado que tiene un límite máximo establecido [1]. Una vez realizada deberán realizar los cálculos y saber interpretar los resultados.

Referencias

[1] ORDEN de 11 de febrero de 1987 por la que se modifica la Norma General de Calidad para la Leche UHT, BOE núm. 44 (1987) 5113.

CONFERENCIAS e PÓSTERS. CÓDIGO DT

NOME	APELIDOS	CÓDIGO	TITULO DO TRABALLO	Oral/Póster
José Manuel	García Salgueiro	DT1	"Uso de la tecnología en las prácticas de química"	**Oral**
Ana María	Gayol González	DT2	Síntesis de líquidos iónicos	**Oral**
Sandra	Fernández Fariña	DT3	En busca de los elementos químicos	**Póster**
Beatriz	Padín Romero	DT4	El calor de reacción con sensores	**Póster**

Uso de la tecnología en las prácticas de química

José Manuel Gª Salgueiro[1]*, Luz Carretero[1], Beatriz Padín[1], Elena Poncela[1], Paula Maceira[1], Iago R.Palmeiro[1]

[1]Colexio Manuel Peleteiro, Monte Redondo s/n, Santiago de Compostela, España
**litogsalgue@gmail.com*

Por qué hacer prácticas en química: Un buen aprendizaje de la química pretende lograr distintos aprendizajes:

Un aprendizaje intrínseco de la química implica la necesidad de aprender una serie de operaciones básicas en el trabajo de laboratorio, de carácter procedimental que los alumnos aprenden solo si las hacen ellos mismos: la pesada, pipetear, hacer montajes usando soportes, pinzas, aros… el dominio de técnicas básicas como filtrar, abrir y cerrar un desecador, así como convivir con las medidas de seguridad.

El trabajo en equipo: cooperar para hacer los montajes, las medidas, las reacciones y…lavar el material, además del aprecio por la importancia de la experimentación-esencia de esta asignatura- y el rigor en el trabajo experimental.

Un aprendizaje significativo que se consigue al conectar los contenidos con la realidad mediante los experimentos y su realización con una finalidad que pueden percibir.

Un aprendizaje competencial, que el currículo de la LOMCE pretende "potenciar mediante la incorporación de tareas que contextualicen los aprendizajes, cuyo enfoque metodológico se dirija hacia que los contenidos se conviertan en conocimientos aplicables con eficacia, que supone llevar a cabo lo aprendido" La presencia de muchas de las competencias clave en el currículo de la Química se recogen en los estándares que hacen referencia a la realización de las prácticas.

Diseño del plan de prácticas. Esto nos lleva a diseñar un plan de trabajos experimentales para desarrollar en los cursos de ESO y Bachillerato con una clase semanal en el laboratorio en cada curso. En 1º de bachillerato desdoblamos el grupo para trabajar con unos 14-15 alumnos y poder desarrollar un ambicioso plan de prácticas en el que cada sesión es un lujo: permite realizar experimentos de cierta complejidad y que sean los alumnos quienes ejecuten la práctica. Facilita la labor del profesor en cuanto al control de la seguridad y la ejecución correcta. Disponemos así de 16 sesiones en un curso escolar para otros tantas prácticas, pero para que los alumnos realicen los experimentos se requiere una explicación compleja por parte del profesor, que consume tiempo. Imposible una sesión-una práctica ¡Qué pena! Y aquí es donde vimos la luz con la **Flipped classroom**

Utilizamos la técnica de Flipped classroom. En videos, hechos por el profesor, siguiendo las recomendaciones recogidas en distintos cursos de formación, contamos lo que les explicaríamos antes de la práctica. Importante: no les grabamos la práctica, sino que les explicamos lo que necesitan saber para hacerla. Les hacemos pensar con el vídeo, les hacemos bucear en sus conocimientos previos, anotar la lista de material, hacer un guion del procedimiento.

Y con edpuzzle, un programa que nos permite introducir preguntas con varios formatos y mediante un rápido vistazo controlar que lo han visto, cuantas veces y el grado de acierto.

Conclusiones: Hemos observado que utilizando esta metodología llegan al laboratorio sabiendo lo que tienen que hacer y el por qué, conocen el nombre de las piezas, y tienen tiempo para ejecutar la práctica y, después de lavar, realizar los cálculos y muy importante, trabajándolos en equipo, con el profesor guiándoles. También las cuestiones que están en su cuaderno de prácticas, entre ellas las que permiten discutir la evaluación del método, las causas de error, y la propuesta de alternativas. El programa **edpuzzle** nos permite conocer qué conceptos ofrecen mayor grado de dificultad. Hemos comprobado que ha mejorado el índice de aciertos en las preguntas del examen. Y los propios alumnos lo valoran muy positivamente en la encuesta que pasamos. ¡Y hacemos una práctica completa cada día!

¿Y qué viene ahora? Seguir enriqueciendo las prácticas con metodología innovadora: indagación y trabajo cooperativo para profundizar en evaluación de los procedimientos, análisis de datos y estudio de fuentes de errores para llegar a proponer mejoras en el método, donde la tecnología nos puede ayudar con Flip grid y Tinkercad o con la introducción de sensores programables con raspberry pi en mejores mediciones, además de corregir algunos enfoques algunas hacia pequeños proyectos de investigación que permitan que sea el alumnado quien diseñe los experimentos, esto es evaluar y crear en la taxonomía de Bloom, haciéndoles más competentes para poder desarrollar con "mucha mucha" autonomía proyectos de investigación de mayor entidad.

Síntesis de líquidos iónicos.

Ana María Gayol[1,2,*]

[1]CIFP Compostela, Xunta de Galicia, Lamas de Abade s/n, 15703 Santiago de Compostela, España.
[2]Universidade de Vigo, Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias del Mar, Campus Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo. España

** anagayol@uvigo.es*

A principios del siglo XX se empezaron a sintetizar los líquidos iónicos, que fue cuando se sintetizo del nitrato de etilamonio.

Posteriormente, se fueron desarrollando, actualmente es posible sintetizarlos en el laboratorio de modo sencillo y con un equipamiento también sencillo como se muestra en la figura 1. Es importante tener en cuenta que en principal inconveniente que se presenta en repetidas ocasiones es que se trata de reacciones fuertemente exotérmicas [1]. Por lo tanto, es imprescindible, estar refrigerando continuadamente y para que se mezclen correctamente es necesario estar agitando con un agitador magnético, tener control constante de la temperatura.

Finalmente, con los líquidos iónicos obtenidos se puede realizar un estudio de las propiedades físicas y realizar sistemas binarios o ternarios con otros compuestos de modo que se obtengan sistemas homogéneos o heterogéneos donde se presenta la separación de fases.

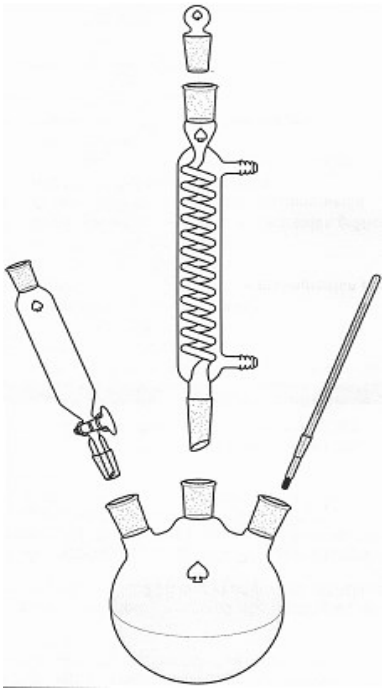


Fig.1. Material de laboratorio necesario para el experimento.

Referencias

[1] N. Bicak, Journal Molecular Liquids, 15 (2005) 15.

En busca de los elementos químicos

Sandra Fernández-Fariña[1,*], Ana M. González-Noya[1], Manuel R. Bermejo[1]

[1] Departamento de Química Inorgánica, Facultade de Química, Universidade de Santiago de Compostela, Av. das Ciencias, s/n 15701, Santiago de Compostela, A Coruña, España.
sandra.fernandez.farina@usc.es

Una de las alternativas existentes para aumentar las actitudes positivas hacia la ciencia en el alumnado es mediante la alfabetización científica [1], haciendo uso de metodologías de aprendizaje activo que pongan en práctica actividades que permitan acercar la ciencia al entorno más próximo del alumnado.

En esta comunicación se presenta una propuesta para trabajar de forma contextualizada la tabla periódica de los elementos enmarcada en el bloque 3 denominado "La materia" correspondiente al currículum de la asignatura de física y química para 3º de ESO [2]. El objetivo general es que el alumnado conozca la importancia que tienen los elementos químicos que constituyen la tabla periódica relacionándolos con la materia inerte así como establecer relaciones entre Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) de forma que se promueva la alfabetización científica.

Para el desarrollo de la actividad, se propone la metodología de indagación haciendo uso de la herramienta didáctica *WebQuest* como estrategia de aprendizaje activa y colaborativa. El proyecto se propone para llevar a cabo en tres sesiones de 50 minutos cada una en las que las alumnas y los alumnos tendrán que realizar una búsqueda de información de forma guiada a partir de un problema planteado. Durante la actividad se fomentará el trabajo colaborativo y, asimismo, se potenciará su creatividad mediante la elaboración de un informe final en forma de "Instagram Periódico" (Figura 1).

Fig.1. "Instagram Periódico".

Agradecimientos

Dra. Ánxela María Bugallo Rodríguez, por sus consejos y orientación y Dr. Pedro José Vega Marcote, por la tutorización de este trabajo realizado en la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidade da Coruña.

Referencias

[1] A. Martínez, Diseño y aplicación de actividades contextualizadas en la enseñanza química: análisis de sus efectos sobre el rendimiento, actitud y motivación en alumnos de primero de Bachillerato (Tesis doctoral). Universidad de Oviedo, Asturias, España, 2017.

[2] Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia, 120, 25678.

El calor de reacción con sensores

Beatriz Padín

Colexio M. Peleteiro (Santiago de Compostela)

Gracias a placas controladoras como Arduino, el uso y la programación de sensores es sencillo y económicamente asequible. Esto, unido a la gran variedad de sensores disponibles, hace sumamente atractiva su utilización en contextos educativos. En esta actividad proponemos el uso de sensores como una herramienta con la que los alumnos pueden tomar medidas en la realización de prácticas de laboratorio. Los alumnos entran así en contacto con esta tecnología y, en muchos casos, descubren qué se esconde detrás de los sensores que utilizan a diario. Además, si queremos que nuestros alumnos sean tecnológicamente competentes, debemos fomentar que sean creadores, y no únicamente consumidores, de tecnología. Por eso ellos mismos montan los circuitos de conexión del sensor y programan el comportamiento del microcontrolador. Con ello también se intenta añadir un factor motivador en el alumnado: son los propios alumnos los que han "fabricado" los aparatos de medida, y esto les hace implicarse más en su uso y en el análisis de los resultados obtenidos.

El contexto en el que se ha desarrollado la actividad es el tema "Reacciones químicas" de la asignatura de Física y Química de 2º ESO. En concreto se estudia el cambio en la temperatura como uno de los signos que indican que ha tenido lugar una reacción química, y este estudio se concluye con la clasificación de las reacciones en endotérmicas y exotérmicas.

Un aspecto destacable de la actividad es que en la investigación de este fenómeno los alumnos ponen en práctica el método científico. Se presentan distintas reacciones químicas entre productos de uso corriente que tienen disponibles en sus hogares. Los alumnos escogen una reacción para estudiarla y plantean la pregunta objeto de su investigación. A continuación buscan información sobre el fenómeno que van a analizar y establecen su hipótesis de trabajo. Para verificar su hipótesis llevan a cabo la reacción y miden el cambio en la temperatura que tiene lugar. La medida de la temperatura la realizan utilizando el sensor digital de temperatura DS18B20 en su versión sumergible, que previamente han tenido que conectar a la placa Arduino. Dada su falta de experiencia en el uso de sensores, el programa de lectura del sensor es suministrado por el profesor, aunque los alumnos deben realizar en él pequeñas modificaciones (como el tiempo de espera entre medidas y el pin de conexión) para adaptarlo a sus necesidades. Una vez tomados los datos realizan su análisis, para lo cual vuelcan los datos en una hoja de cálculo y en ella representan la gráfica temperatura-tiempo, y sacan las conclusiones. Por último realizan un póster en el que presentan sus resultados a sus compañeros.

Con esta actividad los contenidos curriculares (calor de reacción y método científico) se abordan de manera práctica, lo cual redunda en una mayor implicación de los alumnos y en un aprendizaje más significativo. También se tratan transversalmente temas como circuitos eléctricos o lenguajes de programación. A mayores, al aplicar las TIC a las prácticas de laboratorio se trabajan destrezas fundamentales para desarrollar su competencia digital, como el uso de hojas de cálculo para analizar datos o la programación de sensores para tomar medidas en las actividades de laboratorio.

COLEXIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE GALICIA

Seguinte Congreso Internacional organizado polo Colexio Oficial de Químicos de Galicia

www.colquiga.org

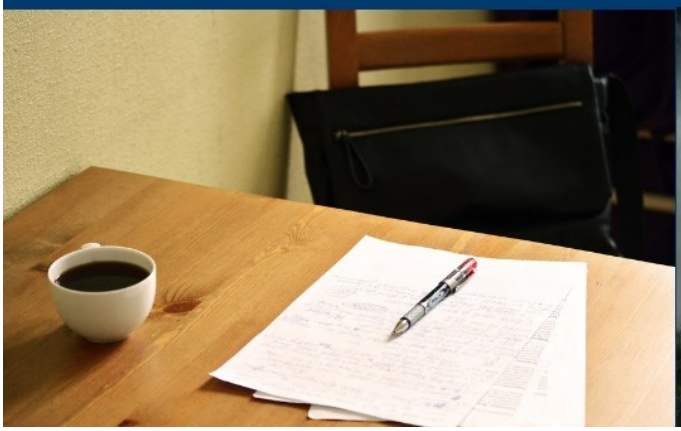
Axúdanos a Defender a nosa Profesión

FAITE COLEXIADO

O Seguro de Responsabilidade Civil
inclúe
a ACTIVIDADE DOCENTE
Incluido na Cuota de Colexiación

Para mais información diríxete ao Colexio
secretaria@colquiga.org / 981 93 93 38

Colegio Oficial de Químicos de Galicia



*A **Asociación de Químicos de Galicia** en colaboración co **Colexio oficial de Químicos** levan case 40 anos organizando esta actividade que busca achegar a química ao alumnado do ámbito preuniversitario. A **Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional** recoñece estas fases como actividades de innovación educativa cunha certificación ao profesorado participante equivalente a **15 horas** de formación no caso da fase autonómica e **25 horas** na fase nacional.*