



Asociación de Químicos
del Principado de Asturias



Colegio Oficial de Químicos
de Asturias y León

Revista de los Químicos de Asturias y León

Nº 46 - 3ª Época

Abril 2013

alquimicos

IRPF:
¡recuerda, tanto la cuota
como la mutualidad del
Colegio desgrava!

Colegio y Asociación

Los excelentes resultados del examen QIR 2012 avalan la 11ª edición de nuestro Curso Preparatorio del QIR como curso de referencia a nivel nacional

Entrevista

Belén Genicio, Doctora en Ciencias Químicas con “Sobresaliente cum Laude” por la Universidad de Oviedo, Mezzo-soprano



Colegio y Asociación

XXVII Olimpiada de
Química – Asturias 2013



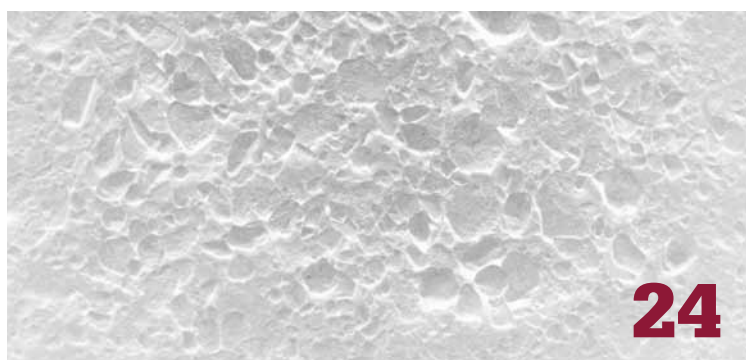
4



17



22



24



26

4. COLEGIO Y ASOCIACIÓN. ACTIVIDADES

- Los excelentes resultados del exámen QIR 2012 avalan la 11ª edición de nuestro Curso Preparatorio del QIR como curso de referencia a nivel nacional.
- XII edición del curso preparatorio del QIR 2013.
- XXVI Olimpiada Nacional de Química – Alicante.

13. DIVULGACIÓN

- Identificación directa de complejos de hierro en fluidos vegetales: nuevas perspectivas en el transporte de hierro a larga distancia en plantas.
- “Si buscas resultados distintos no hagas siempre lo mismo”.

18. PREVENCIÓN

- Aprobada la modificación de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Mapa de riesgo químico en el sector sanitario.

22. ENTREVISTA

Belén Genicio, Doctora en Ciencias Químicas con “Sobresaliente cum Laude” por la Universidad de Oviedo, Mezzo-soprano.

24. SECCIÓN LÁCTEA

Lactulosa: el azúcar más desconocido.

26. ENSEÑANZA

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en España: pasado, presente y propuestas de futuro. (Primera parte).

31. ÚLTIMAS NOTICIAS

Iniciamos esta editorial con una noticia que no por habitual deja de ser muy importante, los excelentes resultados obtenidos por los alumnos que cursaron el OIR en nuestra Escuela de Graduados. El día 2 de febrero de 2013 se ha celebrado el examen del OIR (Químico Interno Residente) correspondiente a la edición de 2012. De las 22 plazas que se habían convocado en todo el territorio nacional, nuestros alumnos han obtenido cinco de ellas. El próximo curso OIR 2013 tiene previsto su inicio el día 15 de abril. Continuamos con el mismo formato ya que, como nos demuestran los resultados, es el camino a seguir. Esperamos que esta nueva edición presente unos resultados iguales o mejores que las anteriores.

El pasado 9 de marzo se han celebrado las pruebas correspondientes a la XXVII Olimpiada de Química de Asturias. En esta edición se ha realizado el examen simultáneamente en dos sedes: en la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo y en el Instituto Galileo Galilei de Navia. Se han inscrito 212 alumnos de Institutos y Colegios de toda Asturias, con lo que se ha incrementado más de un 17% la participación respecto al año anterior. Los tres primeros alumnos representarán a Asturias en la Fase Nacional que se celebrará el fin de semana del 27-28 de abril en Alicante, compitiendo con alumnos de toda España por representarnos en la Olimpiada Internacional, a celebrar en Moscú (Rusia) y en la Olimpiada Iberoamericana que se celebrará en La Paz (Bolivia). Deseamos a nuestros estudiantes el mayor de los éxitos.

Coincidiendo con la Olimpiada Química, se celebrará el VIII Encuentro de Profesores dedicado monográficamente a "La química en la LOMCE. Análisis y propuestas". Esta reunión, en la que se dan cita tanto los profesores de la enseñanza media como los universitarios, es un foro de debate crucial para intercambiar experiencias en cuanto a la enseñanza de la química. Esperamos que de este encuentro salgan propuestas que mejoren esta importante etapa de formación para los alumnos de secundaria.

También relacionado con la enseñanza, recogemos la primera parte del artículo elaborado a partir de la ponencia, que el Decano de la Facultad de Química hizo en la Asamblea de la ANQUE de Teruel en 2012, "El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en España: pasado, presente y propuestas de futuro".

Continuando con el tema de las olimpiadas, el día 1 de junio de 2013 tendrá lugar la prueba correspondiente a la VII Miniolimpiada de Química para alumnos de 3º de ESO que cursan sus estudios en Asturias. Como en convocatorias anteriores la celebraremos en tres sedes: Facultad de Química en Oviedo, IES Avelina Cerra en Ribadesella e IES Galileo Galilei en Navia. Desde aquí animamos a alumnos y profesores a participar en este evento.

En este número de Alquímicos encontrareis también una interesante entrevista con una química que ha dedicado gran parte de su vida al Canto, y que se completa con artículos de divulgación, de las Secciones Técnicas, entrevistas y otras secciones habituales.

Para una información más detallada de estas y otras noticias os remitimos al contenido de este número de Alquímicos, al Boletín o bien a la web: www.alquimicos.com.

Recibid un cordial saludo.

ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / Nº 46 - 3ª Época / abril 2013

Redacción Javier Santos Navia • Miguel Ferrero Fuertes • Fernando G^a Álvarez • M^a Jesús Rodríguez González • Cristina Díaz Muñiz
Rosa M^a Martínez Redondo • Juan López-Vázquez Cardeñosa

Edita Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León • Asociación de Químicos del Principado de Asturias / Avda. Pedro Masaveu,
1 - 1ºD 33007 Oviedo / Tel. 985 23 47 42 Fax: 985 25 60 77 / colegioquimicos@telecable.es

Diseño y maquetación Kajota de diseños / kajota@kajota.info / www.kajota.info

Imprime Gráficas Covadonga

D. L. AS-2718-2001

Alquímicos no se hace responsable de las opiniones vertidas en esta revista por sus colaboradores

Los excelentes resultados del examen QIR 2012 avalan la 11ª edición de nuestro Curso Preparatorio del QIR como curso de referencia a nivel nacional

Miguel Ferrero. Director del QIR

Son ya once los años, en los que de manera consecutiva, el Curso del QIR que organiza la Escuela de Graduados del Colegio de Químicos de Asturias y León y la Asociación de Químicos del Principado de Asturias ha sido un rotundo éxito. El día 2 de febrero de 2013 se ha celebrado el examen del QIR (Químico Interno Residente) correspondiente a la edición de 2012. De las 22 plazas que se habían convocado en todo el territorio nacional, nuestros alumnos han obtenido cinco de ellas.

El QIR (Químico Interino Residente) es el sistema oficial de acceso, para Licenciados en Química, a las plazas de formación en especialidades de laboratorio clínico impartida en diferentes centros hospitalarios acreditados para la docencia. La oferta de plazas está coordinada por el Ministerio de Sanidad y está condicionada a la petición individualizada que realizan los distintos hospitales cada año según las necesidades de los distintos servicios. En los últimos años, la oferta de plazas para el QIR se mueve en el entorno de las 20-30. Al igual que el más popular MIR (Médico Interino Residente), la convocatoria de estas plazas es anual y de ámbito nacional. La prueba de selección se basa en un examen de tipo test de todas las materias correspondientes a la Licenciatura en Química, además de otras más específicas, y en la valoración del expediente académico del candidato.

Desde el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León se llevaba negociando desde hacía más de 30 años para que los Químicos que trabajaban en los hospitales contasen con el correspondiente título del Ministerio de Sanidad.

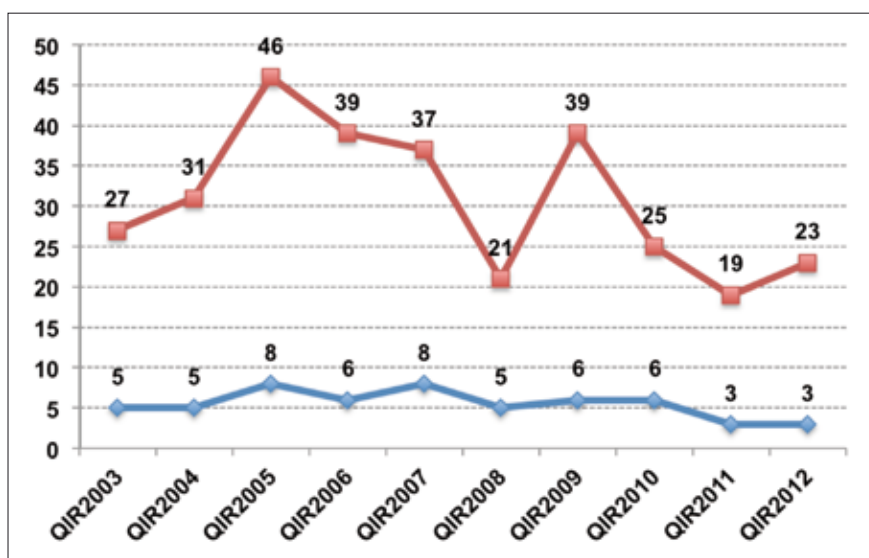


Figura 1. Evolución de los resultados de nuestros alumnos en los últimos diez años. La línea roja representa el porcentaje de plazas que nuestros alumnos que han obtenido sobre las ofertadas. La línea azul representa el porcentaje de nuestros alumnos con respecto al número total de presentados a estas pruebas

En el año 2002, se empezaron a convocar regularmente oposiciones a QIR y desde ese momento nos planteamos la necesidad de ofertar a nuestros colegiados/asociados un curso preparatorio. Nuestro Curso Preparatorio del QIR está concebido con el fin de ayudar a nuestros colegiados/asociados en la preparación para las pruebas de acceso al QIR. Dentro de los colectivos que se encuentran en nuestras organizaciones, y que pueden optar al QIR, están los Licenciados y Doctores en Química y Bioquímica.

No existe un temario oficial, por lo que se propone el estudio más completo posible de las materias que aparecen habitualmente en los exámenes: Bioquímica, Química Orgánica, Química Analítica Instrumental, Química Analítica General, Bioquímica Clínica, Química Inorgánica, Química General y Estadística.

El curso se imparte a lo largo de nueve meses intensos de trabajo, estudio y clases que comienzan en abril y finalizan en diciembre. El examen suele celebrarse en enero o febrero del año siguiente. Los profesores que participan en el QIR son expertos en cada una de las materias impartidas, con amplia experiencia en la preparación de alumnos para estas pruebas; actualmente estamos en la décima edición. En algunos casos, ellos mismos han superado el examen QIR o el BIR.

En los últimos años el éxito del curso ha sido impresionante (ver Figura 1). En primer lugar, se debe principalmente a que partimos de una materia prima (doctores o licenciados) muy buena. Por otra parte, los profesores dan una visión de las materias y un planteamiento del estudio muy acertado, ya que como anteriormente se ha comentado algunos

COLEGIO Y ASOCIACIÓN. ACTIVIDADES

«Nuestro Curso Preparatorio del QIR está concebido con el fin de ayudar a nuestros colegiados/asociados en la preparación para las pruebas de acceso al QIR»

de ellos han superado el QIR o el BIR. El éxito se debe también a la filosofía que seguimos en el curso: consiste en ayudar a superar el examen del QIR, y no en hacer negocio vendiendo apuntes y, para ello, consideramos esencial el hacer el curso preparatorio presencial. Los resultados avalan nuestra teoría, ya que en el último examen nuestros alumnos representaban el 3% de los inscritos a nivel nacional y, sin embargo, obtuvieron el 23% de las plazas ofertadas; es decir, un número ocho veces mayor que el que les correspondería estadísticamente (algo parecido

ha venido ocurriendo desde que iniciamos el curso en el 2002). Otra recomendación muy importante que hacemos a nuestros alumnos para que aseguren el éxito es que dediquen el 120% de su tiempo para la preparación del examen del QIR. Otro factor a tener en cuenta es que se les entregan unos apuntes elaborados por los profesores de las diferentes materias, actualizados anualmente, así como la colección completa de los exámenes QIR de convocatorias anteriores. También tenemos programados una serie de simulacros del examen real para, por una parte, ensayar los conocimientos adquiridos y, por otra, comprobar como se comportan frente una situación similar al examen real.

Después de la etapa de formación del QIR, que suele ser de cuatro años de media, la salida más directa es la obtención de una plaza fija en un hospital público, situación que se produce cada día con mayor frecuencia. Además, últimamente se está abriendo el mercado laboral a plazas en hospitales privados, que solían estar ocupadas por otros licenciados. Otra fuente de trabajo adicional es la empresa farmacéutica, para sus laboratorios de investigación, o bien, para laboratorios de análisis clínicos. El QIR 2013 tiene previsto su inicio el día 8 de abril. Continuamos con el mismo formato ya que, como nos demuestran

los resultados, es el camino a seguir. Este no es un curso para realizar on-line, ya que va en contra de la filosofía de partida. Otra cosa que solemos hacer es un curso de repaso que ofertamos a los antiguos alumnos que no han obtenido plaza en años anteriores y que comenzará a finales de agosto.

Esperamos que esta nueva edición sea tan exitosa o más que las anteriores. Este éxito, que principalmente se debe al esfuerzo de los propios alumnos, también es debido al equipo humano de Profesores y Coordinadora que hacen posible cada año que llevemos el curso a buen puerto.

«Después de la etapa de formación del QIR, que suele ser de cuatro años de media, la salida más directa es la obtención de una plaza fija en un hospital público»

MOBI CAT
mobiliario técnico y de laboratorio
Jormimetal s.l.

Luxury Line & Iron Line

Nuevas líneas de mobiliario TÉCNICO de MOBICAT.

Un diseño refinado en sus líneas y renovado en materiales y acabados.

www.mobicat.eu

Fábrica, oficinas y exposición:

Crt. Zaragoza-Huesca, Km 9,6 CP 50830 Villanueva de Gállego, Zaragoza (ESPAÑA)

Tel: +34 976 185 268 - Fax: +34 976 180 150



XII edición del curso preparatorio del QIR 2013

Se mantiene la novedad introducida el año anterior y que es que se ha incrementado en un 7% el número de horas de clase y se continua con la página web específica para el curso preparatorio del QIR 2013 (www.qir-asturias.com). Este sitio web pretende ayudar a todos nuestros alumnos dándoles información de interés general. En cuanto comience el curso será uno de los canales de

comunicación entre profesores y alumnos, debido a la efectividad y rapidez de transmisión de la información. Por supuesto, la comunicación será confidencial ya que se ha creado una estructura para que soporte este tipo de enlaces.

La información más detallada del curso se encuentra en la página web www.qir-asturias.com, un resumen de la misma se indica a continuación.

XII edición del curso de preparatorio del QIR 2013

_Objetivos: Ayudar a la preparación de las pruebas de acceso a Químico Interno Residente (QIR)

_Dirigido a: Licenciados y Doctores en Química y Bioquímica

_Profesorado: Expertos en cada una de las materias impartidas, con amplia experiencia en la preparación de alumnos para estas pruebas. En algunos casos, ellos mismos han superado el examen QIR o BIR.

_Organizado por: Escuela de Graduados del COQAL y de la AQPA.

_Programa: No existe un temario oficial. Se propone el estudio más completo posible de las materias que aparecen habitualmente en los exámenes: Bioquímica, Química Orgánica, Química Analítica Instrumental, Química Analítica General, Química Clínica, Química Inorgánica, Química General y Estadística.

_Duración: Entre abril y julio se desarrollará la primera parte del curso.

De agosto a diciembre, se hará repaso y se realizarán simulacros de exámen.

Total: 228 h (clases teóricas) + 40 h (8 simulacros) = 268 h.

_Lugar: Aula de Formación de la AQPA en Oviedo. Avenida de Pedro Masaveu, 1-1ºD; 33007 Oviedo (Asturias)

_Calendario: De abril a diciembre de 2013.

_Horario: De abril a julio: lunes, martes, miércoles y jueves, de 19:00-21:00 h.

De agosto a diciembre: martes, miércoles y jueves, de 19:00-21:00 h (repaso temas) y los sábados cada 15 días, de 9:00-14:00 h (simulacros de exámen).

_Nº de plazas: Mínimo de 10.

_Inscripción: Preinscripción hasta el 27 de marzo de 2013, directamente en el COQAL o en la AQPA o enviando la ficha de inscripción por correo electrónico.

_Observaciones: Más información en: www.qir-asturias.com o www.alquimicos.com.

El precio se mantiene por quinto año consecutivo entre 2.050-3.025 € dependiendo del número de alumnos y si son o no asociados/ colegiados.

_Más información: Web específica QIR: www.qir-asturias.com

Teléfono: 985 234 742; Fax: 985 256 077; e-mail: colegioquimicos@telecable.es; web: www.alquimicos.com



XXVII Olimpiada de Química – Asturias 2013

El día 9 de marzo de 2013 se realizaron las pruebas (examen de problemas y cuestionario tipo test de opción múltiple) correspondientes a esta Olimpiada de Químicas en la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo y en el IES Galileo Galilei de Navia (no se pudo celebrar, como era nuestro deseo, la prueba en Ribadesella ya que sólo se presentó en esa sede un alumno).

Se inscribieron para la prueba 212 alumnos presentándose a la misma 194 alumnos (el 91,5 %) lo que constituye un excelente registro (ha aumentado la participación respecto al año pasado un 17 % y nunca se habían presentado tantos estudiantes).

Una vez corregidos y calificados los ejercicios realizados, el día 6 de marzo se procedió a la comunicación de resultados y entrega de premios y diplomas a todos los estudiantes, particularmente a los premiados. El acto se celebró en el Auditorio Prín-

cipe Felipe (Oviedo) presidido por el Rector Mgco. de la Universidad de Oviedo contó con la presencia de diversas autoridades y la participación de los estudiantes así como sus profesores y familiares.

Felicitamos a todos los participantes (estudiantes, profesores y centros de

enseñanza) particularmente a los ganadores y agradecemos la colaboración de profesores de la Universidad de Oviedo y de Institutos y Colegios que han colaborado en la organización, realización y corrección de las pruebas realizadas.



Presidencia de la entrega de premios



Foto de los ganadores

XXVII OLIMPIADA DE QUÍMICA - ASTURIAS 2013

GANADORES		
Primero	DARÍO DE LA FUENTE GARCÍA	IES ARAMO (OVIEDO)
Segundo	DAVID PRIETO RODRÍGUEZ	IES DOCTOR FLEMING (OVIEDO)
Tercero	JAIME MOYANO VILLAMERIEL	IES JOVELLANOS (GIJÓN)

MENCIONES DE HONOR		
1ª	MARIO PEÑA LÓPEZ	IES JOVELLANOS (GIJÓN)
2ª	SILVIA PÉREZ DÍEZ	COLEGIO MERES (MERES, SIERO)
3ª	ALBERTO ÁLVAREZ FERNÁNDEZ	IES CÉSAR RODRÍGUEZ (GRADO)
4ª	RAFAEL ÁLVAREZ GARCÍA	COLEGIO AUSEVA (OVIEDO)
5ª	PATRICIA PÉREZ AMIEVA	COLEGIO DULCE NOMBRE DE JESÚS (OVIEDO)
6ª	LUCÍA GARCÍA MUÑOZ	IES DOCTOR FLEMING (OVIEDO)
7ª	MARÍA FERNÁNDEZ LÓPEZ	IES EL PILES (GIJÓN)
8ª	VICENTE PERUYERO GIL	IES JOVELLANOS (GIJÓN)
9ª	JOSÉ RODRÍGUEZ CASTRO	IES VALLE DE ALLER (MOREDA)
10ª	BEATRÍZ RODRÍGUEZ SÁNCHEZ	IES MONTE NARANCO (OVIEDO)

XXVI Olimpiada Nacional de Química – Alicante

Los días 27 y 28 de abril tendrán lugar en San Vicente del Respeig (Alicante) las pruebas de la XXVI Olimpiada Nacional de Química. En ellas participan, con otros estudiantes de toda España, los tres estudiantes ganadores de la fase local: DARÍO DE LA FUENTE GARCÍA (IES Aramo – Oviedo), DAVID PRIETO RODRÍGUEZ (IES Doctor Fleming – Oviedo) y JAIME MOYANO VILLAMERIEL (RIES Jovellanos – Gijón).

Con el fin de optimizar el resultado se van a dedicar 18 horas de preparación específica de estos alumnos sobre aspectos que no están contenidos en el currículo oficial de 2º de bachillerato pero que son objeto de pre-

guntas frecuentes en las pruebas de la fase nacional. Los alumnos están asistiendo a estas sesiones con gran interés y dedicación.

Los ganadores, además de diferentes premios y distinciones, podrán participar en la 45ª Olimpiada Internacional de Química que se celebrará en Moscú (Rusia) y en la 18ª Olimpiada Iberoamericana que se celebrará en La Paz (Bolivia)

Deseamos a nuestros estudiantes el mayor de los éxitos.

Toda la información sobre la Olimpiada Nacional puede consultarse en: <https://olimpiadasquimica.es/>

VIII Encuentro Nacional de Profesores de Química

Simultáneamente con la Olimpiada de Química, se celebrará este Encuentro de Profesores durante el día 27 de abril de 2013, en sesiones de mañana y tarde, dedicado monográficamente a: La química en la LOMCE. Análisis y propuestas.

En él, además de la discusión sobre el tema objeto de la reunión, se realizarán diversas conferencias sobre: Nanotecnología y química, Didáctica de la química, Utilización de las TICs en la enseñanza de la Química y un Taller sobre Formulación y Nomenclatura química en la ESO y en el Bachillerato.

Los interesados pueden ponerse en contacto con la Sección Técnica de Enseñanza para ampliar la información.

VII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2013

El día **1 de junio de 2013** tendrá lugar la prueba correspondiente a la VII Miniolimpiada de Química para alumnos de 3º de ESO que cursan sus estudios en Asturias. Como en convocatorias anteriores la celebraremos en tres sedes: Facultad de Química en Oviedo, IES Avelina Cerra en Ribadesella e IES Galileo Galilei en Navia.

Animamos a alumnos y profesores a participar en este evento.

Se puede consultar toda la información en:
<http://www.alquimicos.com/ste/minioq>



arthedigital.com
Todas sus necesidades gráficas en un solo proveedor.

Diseño gráfico y web, maquetación
Trabajos de Imprenta
tanto offset como Digital

Impresión Digital GRAN FORMATO
laminados, plastificados,

Rotulación de vehículos y locales comerciales

info@arthedigital.com

www.arthedigital.com

985281327



Impresión gran formato



Rotulación de Vehículos



Locales Comerciales



Organización Eventos, congresos y montaje de Stands para ferias

Actividades de laboratorio en 2º de bachillerato y su integración en el currículo de química



Área: Formación permanente

Dirigido a: Profesores de Educación Secundaria, Bachillerato, Ciclos formativos o aspirantes.

Objetivos:

- Conocer los riesgos que comporta la actividad docente en el laboratorio de Química.
- Usar técnicas de prevención de riesgos en el laboratorio docente.
- Integrar las actividades prácticas de laboratorio en el desarrollo del currículo de la Química de 2º de Bachillerato.
- Conocer y realizar las prácticas de laboratorio de Química del curso 2º de Bachillerato aconsejables para consolidar conocimientos y profundizar en el método científico como herramienta propia del trabajo científico.

Contenidos:

- La seguridad en el laboratorio de Química: normas de seguridad y trabajo responsable.
- Etiquetado de productos, control de procesos y gestión de residuos.
- El currículo de Química de 2º de Bachillerato y las actividades prácticas de laboratorio.
- El informe de laboratorio.
- Diseño y realización de las actividades siguientes:
 - Estudio experimental de las propiedades de las sustancias (solubilidad, conductividad, estado de agregación, etc.) en función del tipo de enlace.
 - Determinación experimental de la entalpía de neutralización de un ácido con una base.
 - Estudio cualitativo del desplazamiento de equilibrios homogéneos bajo la influencia de diferentes factores.
 - Formación y disolución de precipitados. Desplazamiento del equilibrio de solubilidad.
 - Realización experimental de una volumetría de neutralización.
 - Realización de una valoración redox (permanganimetría).
 - Construcción de pilas sencillas y realización de procesos electrolíticos (electrolisis del agua y deposición electrolítica de metales).
- Valoración y evaluación de prácticas.

Metodología: Exposición por los ponentes de los aspectos teóricos de cada apartado, seguido de la realización por parte de los profesores – alumnos de las correspondientes actividades y por una reflexión común sobre aspectos problemáticos de la actividad realizada.

Profesorado:

Responsable: Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la AQPA y Profesor Titular de Química Orgánica).

Coordinador: José Luis Rodríguez Blanco (Sección Técnica de Enseñanza de la AQPA).

Profesorado:

José Manuel Costa Fernández (Profesor Titular de Universidad – Área de Química Analítica).
Susana Fernández González (Profesora Titular de Universidad – Área de Química Orgánica).
Miguel Ferrero Fuertes (Profesor Titular de Universidad – Área de Química Orgánica).
Enrique Pérez Carreño (Profesor Titular de Universidad – Área de Química Física).
Ignacio del Río Calvo (Profesor Titular de Universidad – Área de Química Inorgánica).
María del Camino Trobajo Fernández (Profesora Titular de Universidad – Área de Química Inorgánica).

Duración: 20 horas (DOS CRÉDITOS de formación reconocidos por Resolución de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte).

Desarrollo: Días 13, 14, 23, 27 de mayo y 3, 10 y 11 de junio de 16:30 h a 19:30 h.

Lugar: Aula de la AQPA (3 sesiones) y Laboratorios de la Facultad de Química (4 sesiones).

Plazas: Un número máximo de 20 plazas.

Inscripción: Hasta el 6 de mayo de 2013 inclusive, remitiendo una solicitud publicada en www.alquimicos.com (que se envía adjunta a todos los centros de enseñanza por correo electrónico) por correo electrónico a la Asociación de Químicos del Principado de Asturias o cubriéndola directamente en los locales de la Asociación.

Criterios de selección: Los criterios de selección son los recogidos en el punto 4.1 de la Resolución de 21 de diciembre de 2012, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Plan Regional de Formación Permanente del Profesorado 2012-2013.

Admitidos: Se remitirá a todos los inscritos publicándola en la web citada y en el tablón de anuncios de la AQPA.

Matrícula: Coste de la matrícula 25 €. Los miembros de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias tendrán una subvención del 50 % del coste de la matrícula. Los admitidos la abonarán en la cuenta 0081-5051-53-0001773281, indicando claramente el nombre del interesado y el del curso y enviando copia del resguardo a la sede de la AQPA.

Observaciones: Algunas de las sesiones pueden cambiar de fechas debido a la realización de evaluaciones por el profesorado en activo. Esto se haría público en los mismos lugares que la convocatoria y se dará cuenta en la valoración y justificación final.

Los participantes deberán ir provistos de bata de laboratorio y gafas de seguridad.

Los participantes estarán protegidos por un seguro contratado al efecto.

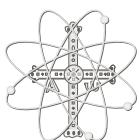
Más información: En <http://www.alquimicos.com> o dirigiéndose a: Avenida Pedro Masaveu, 1, 1º D. 33007–Oviedo. Teléfono: 985 234 742; Fax: 985 256 077; e-mail: colegioquimicos@telecable.es

VII

MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA

Asturias – 2013

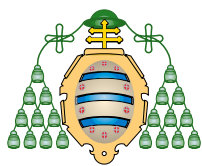
Alumnos de 3º de ESO
Curso 2012 – 2013



Asociación de Químicos
del Principado de Asturias



Colegio Oficial de Químicos
de Asturias y León



UNIVERSIDAD DE OVIEDO



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

Patrocina



Colaboran



Examen

1 de junio de 2013, 10:30 h

Oviedo, Facultad de Química
Navia, IES Galileo Galilei
Ribadesella, IES Avelina Cerra

Entrega de premios y diplomas

6 de junio de 2013 a las 19:00 h

Oviedo, Auditorio Príncipe Felipe

ORGANIZA:

Asociación de Químicos del Principado de Asturias
Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

**PRESIDENCIA DE
HONOR:**

Ilma. Sra. Consejera de Educación, Cultura y Deporte.
Sr. Rector Mgco. de la Universidad de Oviedo

**INFORMACIÓN
E INSCRIPCIONES:**

Asociación de Químicos del Principado de Asturias
Avda. Pedro Masaveu, 1, 1º D. 33007 Oviedo.
Teléfono: 985234742 / Fax: 985256077
olimpiada@alquimicos.com
olimpiadaquimica.asturias@gmail.com
www.alquimicos.com/ste/minioq/

Organizan:



Universidad de Oviedo



Asociación de Químicos del Principado de Asturias

Colabora:



Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

Empresas Colaboradoras:



MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

Máster en Dirección técnica de laboratorios farmacéuticos

Especialmente orientado a profesionales en activo que deseen adaptarse a la nueva normativa del Real Decreto 824/2010 de 25 de junio y también para personas que deseen adquirir competencias relacionadas con la calidad en la industria farmacéutica o afines

Titulo propio de la Universidad de Oviedo

Organizado con la Asociación de Químicos del Principado de Asturias en colaboración con el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

INFORMACIÓN Y PREINSCRIPCIÓN

<http://www.alquimicos.com/MADITELAF>

985 234 742 (Atención: María Jesús Rodríguez)

El Máster tiene una orientación profesional muy definida y pretende iniciar a los alumnos en la actividad del profesional de calidad y gestión en la industria farmacéutica ofreciendo un conocimiento amplio en materias que componen la formación académica de un farmacéutico titulado y que, por tanto, complementan muy bien la excelente formación que ya ofrecen las universidades en los Grados de Química, Biología, Medicina, Veterinaria, Bioquímica y Biotecnología. El alumno, una vez finalizado el Máster, poseerá un bagaje de conocimientos y una experiencia, que le facilitará su entrada en el campo de la industria farmacéutica, cosmética, veterinaria o alimentaria y, en general, en el mundo de la empresa. Los objetivos concretos de este Máster son que los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos para desarrollar el puesto de:

- Responsable de garantía de calidad en un laboratorio farmacéutico, cosmético, veterinario o alimentario.
- Director Técnico en un laboratorio farmacéutico, cosmético, veterinario o alimentario.
- Técnico de la Administración en agencias de calidad (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios o similares).
- Consultor en materia de gestión de la calidad o asesoría en agencias regulatorias.

Información adicional

Plazo de preinscripción: Del 01/01/2013 al 23/08/2013

Plazo de matrícula: Del 01/09/2013 al 30/09/2013

Fecha de impartición:

Clases presenciales: Octubre-Mayo, Viernes, 16-20 h; Sábados, 9-18 h

Prácticas en empresas: Octubre-Mayo, en horario de la empresa

Créditos ECTS: 69 (9 convalidables por reconocimiento profesional)

Plazas disponibles: 30

Precio matrícula: 6.500 € (posibilidades de financiación)

Ayudas y becas: se destinará una cuantía económica para Becas.

Además, existe la posibilidad de fraccionar el pago. También se podrá financiar a través de la Fundación Tripartita.

Recursos: Didácticos y Bibliográficos: documentación en formato digital y utilización del Campus Virtual; Equipamiento: aula WiFi y Tablet o similar para cada alumno.

Identificación directa de complejos de hierro en fluidos vegetales: nuevas perspectivas en el transporte de hierro a larga distancia en plantas



Dr. Justo Giner Martínez-Sierra

El hierro (Fe) es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, siendo esencial para las plantas ya que participa en importantes procesos metabólicos, como la síntesis de clorofila y el transporte electrónico en la fotosíntesis. Sin embargo, a pesar de su gran abundancia, la deficiencia de hierro es uno de los principales factores limitantes en la agricultura. Esta deficiencia puede ser debida a procesos metabólicos y fisiológicos que conducen a una baja disponibilidad de este elemento dentro de la planta, o bien, puede ser inducida por una baja biodisponibilidad del Fe en el suelo, especialmente en los suelos calizos. Por otro lado, el Fe también puede ser tóxico, ya que participa en la produc-

ción de especies reactivas de oxígeno. Por lo tanto, las plantas deben regular cuidadosamente la adquisición de Fe, el transporte y su distribución entre los diferentes órganos y compartimentos celulares, con el fin de evitar un exceso de dicho elemento y conseguir absorber una cantidad suficiente.

La especiación química (identificación y cuantificación de las diferentes especies químicas de un mismo elemento presentes en una muestra) de los metales en los diferentes órganos y compartimentos celulares de la planta, sigue siendo uno de los mayores retos en el transporte de metales en plantas. En el caso de la savia de xilema se asume que el Fe es transportado en forma de complejo. Tradicionalmente, los estudios

realizados sobre la carga, transporte y descarga de Fe en xilema han utilizado principalmente dos tipos de métodos indirectos: (1) estudio de mutantes que muestran una alteración en la síntesis de posibles ligandos de Fe y/o de proteínas transportadoras de ligandos o complejos metálicos y (2) la especiación química in silico del Fe en fluidos vegetales. Estos estudios han propuesto diferentes moléculas como ligandos de Fe en fluidos vegetales: ácidos orgánicos (p.e. citrato), el aminoácido no proteinogénico nicotianamina (NA) y fitosideróforos (p.e. ácido mugineico). Sin embargo, aún no existía una determinación directa de complejos de estos compuestos con Fe en fluidos vegetales. Tales determinaciones requieren de técnicas analíticas que sean

sensibles, ya que las concentraciones de Fe en fluidos vegetales suelen ser bajas. Además, deben ser selectivas, puesto que los fluidos vegetales son matrices complejas. Asimismo, las metodologías de análisis deben preservar las condiciones originales (p.e. el pH) de la muestra ya que los complejos de Fe son muy sensibles a cambios de algunas de estas condiciones. En este sentido, la utilización combinada de técnicas de separación poderosas, como la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), junto con técnicas de Espectrometría de Masas (MS), altamente selectivas y sensibles con especificidad molecular (p.e. ESI-MS) y atómica (p.e. ICP-MS) podría resultar muy eficaz en la especiación de metales, especialmente en fluidos vegetales.

En este contexto, desde el grupo de investigación de Fisiología de Estrés Abiótico en Plantas del Departamento de Nutrición Vegetal del Instituto de Ciencias Agrarias de la Estación Experimental de Aula Dei de Zaragoza, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se inició una colaboración con el Grupo de Investigación de Espectrometría de Masas e Isótopos Estables de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo, cuyo objetivo era desarrollar y aplicar nuevas metodologías analíticas que permitan la especiación química del Fe en los fluidos vegetales involucrados en el transporte a larga distancia de este elemento en



plantas. Fruto de este trabajo de investigación colaborativo, se logró por primera vez la identificación directa e inequívoca de un complejo natural de Fe en savia de xilema [1]. Se detectó un complejo formado por tres moléculas de citrato y tres átomos de Fe (Fe_3Cit_3) en la savia del xilema de plantas de tomate deficientes en Fe después de haber realizado un reaporte de Fe, utilizando un enfoque integrado de Espectrometría de Masas basado en la determinación de la masa molecular exacta, la firma isotópica del Fe junto con la movilidad cromatográfica. Dicho de un modo más coloquial, se llevó a cabo la identificación pionera de la “hemoglobina” de las plantas. Además, cálculos *in silico* predicen que el complejo tiene un núcleo formado por

tres átomos de Fe unidos por un oxígeno. Estos resultados evidencian el papel del citrato en el transporte xilemático de Fe, lo que abre nuevas perspectivas en el transporte de hierro a larga distancia en plantas.

Asimismo, a partir de los resultados presentados en este trabajo, se puede afirmar que la relación entre hierro y citrato en la savia de las plantas determina la formación de distintos complejos (como el identificado por primera vez en nuestro estudio). De esta manera, se podrá evaluar la importancia de la aparición de los distintos complejos de Fe-Cit en el xilema de las plantas a la hora de ser absorbidos en el apoplasto de las hojas de las plantas. Éste es un paso fundamental en el transporte y distribución de hierro en la planta y que frecuentemente resulta ser el paso limitante y el responsable de lo que se conoce como paradoja de la clorosis férrica, donde encontramos gran parte del hierro inmovilizado en el apoplasto. Curiosamente, científicos del King's College de Londres han encontrado en la sangre de los humanos los mismos complejos también modulados por esta relación [2]. Por tanto, nuestro descubrimiento podría también ayudar a entender mejor el mecanismo de acción de enfermedades en humanos como la hemocromatosis, donde la cantidad de hierro en sangre y órganos, especialmente en el hígado, se ve alterada. Como dato anecdótico, el conocido consejo de comer naranjas después de las lentejas para absorber mejor el hierro cobra todo el sentido del mundo.

La labor del grupo de la Estación Experimental Aula Dei consiste en la evaluación de plantaciones de frutales (como el melocotonero y el peral, dos de los cultivos más importantes en el valle del Ebro), tanto en condiciones de cultivo controladas en invernadero, como en condiciones de campo. En este sentido, las empresas involucradas en el sector de fertilizantes agrícolas se podrían ver altamente beneficiadas, al poder evaluar la eficacia de sus productos en comparación con distintas formulaciones de Fe-Citrato. Es decir, se abre la puerta a diseñar un fertilizante de hierro que modulando la relación de Fe-Cit puede tener una respuesta eficaz para corregir la lacra de la deficiencia de hierro (clorosis

«Se puede afirmar que la relación entre hierro y citrato en la savia de las plantas determina la formación de distintos complejos (como el identificado por primera vez en nuestro estudio). De esta manera, se podrá evaluar la importancia de la aparición de los distintos complejos de Fe-Cit en el xilema de las plantas a la hora de ser absorbidos en el apoplasto de las hojas de las plantas»

«Nuestro descubrimiento podría también ayudar a entender mejor el mecanismo de acción de enfermedades en humanos como la hemocromatosis, donde la cantidad de hierro en sangre y órganos, especialmente en el hígado, se ve alterada»

férrica) en vegetales. Cabe mencionar que los agricultores destinan solamente en la cuenca mediterránea un total de 74 millones de euros al año, la mayor parte de ellos destinados a la compra de

fertilizantes de Fe. Finalmente, nuestros compañeros de Zaragoza en colaboración con el Departamento de Botánica y Biociencias de la Universidad de Saarland (Alemania), apoyándose en los

resultados obtenidos en este trabajo, pudieron estudiar la implicación del citrato y la nicotianamina en la homeostasis del hierro en las plantas [3]. Esto supone un paso más para entender los mecanismos que regulan la adquisición y transporte de micronutrientes en las plantas. La comprensión de estos mecanismos es fundamental a la hora de diseñar estrategias que permitan elevar el contenido de micronutrientes como el Fe en plantas de consumo humano y ayudar a paliar los efectos de la deficiencia de este nutriente en humanos, que alcanza al 30% de la población mundial, abriendo la puerta a vegetales más nutritivos, al poder diseñar vegetales que acumulen mayor cantidad de este nutriente (Fe) en sus zonas comestibles.

[1] Identification of a tri-iron(III), tri-citrate complex in the xylem sap of iron resupplied with iron: new insights into plant iron long-distance transport. *Plant and Cell Physiology*, 2010, 51, 91-102.

[2] Nature of non-transferrin-bound iron: studies on iron citrate complexes and thalassemic sera. *Journal of Biological Inorganic Chemistry*, 2008, 13, 57-74.

[3] Nicotianamine functions in the phloem-based transport of iron to sink organs, in pollen development and pollen tube growth in Arabidopsis. *The Plant Cell*, 2012, 24, 2380-2400.

BUREAU VERITAS
Centro Universitario
eLearning

**Oferta de Masters y Cursos eLearning
con tutorías personalizadas**



► **Infórmate de cómo conseguir un Máster a través de nuestros Itinerarios Formativos**

- Máster en Gobierno Corporativo para Consejeros y Alta Dirección
- Programa de Certificación de Competencias como Consejero de Empresa
- Máster MBA Internacional en Administración y Dirección de Empresas
- Máster MBA Internacional en Dirección de Empresas Industriales
- Máster MBA Internacional en Dirección de Empresas Agroalimentarias
- Máster en Gestión Ambiental Sostenible
- Máster en Gestión de la Calidad y la Excelencia en las Organizaciones
- Máster en Administración y Dirección de Recursos Humanos: Gestión de Personas en un Entorno Globalizado
- Máster en Dirección de Marketing y Contenidos Digitales
- Máster en eLearning y Tecnología Educativa
- Máster en Dirección y Gestión de Proyectos
- Máster en Gestión de la Seguridad Alimentaria
- Máster en Logística Integral y Comercio Internacional
- Máster en Shipping Business Administration and Logistics
- Máster en Sistemas Integrados de Gestión - HSEQ

asturias@bvbs.es



984 040 420

15% de descuento*
para colegiados y asociados

* Excepto cursos y Máster de CESOL. No acumulable con otras ofertas. Válido solo en territorio español

Amplia Oferta de Cursos Específicos en diferentes áreas

- | | | | |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| ■ IRCA | ■ Sector de la Construcción | ■ Seguridad de la Información | ■ Recursos Humanos |
| ■ Prevención de Riesgos Laborales - PRL | ■ Electricidad y Telecomunicaciones | ■ Logística y Transporte | ■ Coaching |
| ■ Integración de Sistemas | ■ Soldadura y Tecnologías de Unión | ■ Sector Marítimo | ■ Habilidades Directivas |
| ■ Calidad Medio Ambiente | ■ Fabricación y Gestión de la Producción | ■ Gestión Empresarial | ■ Ofimática |
| ■ Responsabilidad Social Corporativa - RSC | ■ Agroalimentaria | ■ Marketing y Ventas | ■ Idiomas |
| ■ Seguridad Industrial | | | ■ Courses in other Languages |

Visita nuestra web de formación para empresas y cursos: www.bvbs.es

Visita nuestra web de Masters y Posgrados: www.bvcu.es



“Si buscas resultados distintos no hagas siempre lo mismo”

(A.Einstein)

En esta vida sólo hay una certeza, la muerte. Todo lo demás son dudas, fe y esperanza.

La humanidad en el mundo que habitamos, avanza lentamente en conocimiento y tecnología a partir de pequeños descubrimientos que sólo alcanzan su esencia cuando culmina con éxito un procedimiento novedoso de ciencia experimental.

Progresamos mediante observaciones directas de la realidad a través de los sentidos, que algunas veces nos engañan, aventuramos conjeturas más o menos elaboradas de hipótesis que postulan teorías, pensamientos filosóficos y disquisiciones dialécticas que con mucha frecuencia confunden el fin con el medio intentando que la función cree el órgano.

Conocer, para el ser humano, es una prueba de vida, y en el origen de la vida está la química. También antes después de la muerte. Sólo tenemos que dirigir la mirada a nuestro universo en expansión y aproximarnos con la imaginación a los últimos confines de nuestra bóveda celeste que tiene un diámetro 93.400.000.000 años luz.

Más allá de esta frontera, una nada inimaginable. De este otro lado, y desde el principio de los tiempos, átomos y moléculas esperando en su momento, el ojo observador del conocimiento químico, que ya en la tierra, se vestirá para la ocasión con cualquiera de sus diferentes disfraces y prefijos de moda a resultados del interés socioeconómico del momento, como si fueran diferentes versiones de marcas de coches y modelos

Bio, geo, hidro, ingeniero, analista, incluso médico o farmacéutico, cada uno intentando profundizar en su pequeña parcela de

conocimiento, distanciándose a menudo de la ciencia madre que les suministra de forma continua y generosa, la base de todos sus conocimientos sin contrapartidas.

Bueno y a todo esto ¿Qué te pasa Juan? Nada chico que tengo goteras y vine a hacer unos análisis que me mando el medico. Nunca se sabe, en una de estas te dan un susto de muerte y yo pensando en ir a jugar al golf nada mas salir de aquí.

Yo te veo muy bien, aunque, ya sabes, todos tenemos fecha de caducidad. La aplicación de la química a la farmacología con la aparición de vacunas, antibióticos y todo tipo de medicamentos, redujo drásticamente los índices de mortalidad y vivimos en mejores condiciones hasta edades muy avanzadas, pero de ahí a ser inmortales queda un trecho.

Oye no te pases, que tu y yo vimos juntos en el cine "Robin Hood" y jugamos al fútbol en el mismo equipo cuando había hierba y grillos. Mira, es una carencia de los polideportivos porque ahora no los hay, tampoco flores. Tengo tus mismos años, pero bueno, solo estamos un poco maduros. En Europa vivimos. 30 millones de personas que tienen artritis o reuma, 5 millones de enfermos de corazón, 1 millón con Parkinson, 25 millones con alteraciones nerviosas, y ni se sabe, la gente que anda con diabetes, asma o epilepsia.

Las fórmulas químicas de los medicamentos no solo curan sino que atenúan los dolores y moderan cantidad de alteraciones y trastornos cotidianos. Eso si, nosotros solo los conocemos con el nombre genérico de analgesicos, antihistaminicos, antiinflamatorios antiérgicos antidepressivos, o de sus nombres comerciales.

Vaya espero que esto lo lea alguien que no sea químico, porque si no, es como enseñar inglés a un británico.

Pues yo necesito casi seguro retocar una cadera, pero hoy en día esta fácil fácil. La gente va a los quirófanos casi como al cine o al futbol. Gracias a infinidad de productos o materiales químicos como antisépticos, desinfectantes gases medicinales y plásticos para prótesis, bolsas de sangre, jeringuillas, lenti-llas, guantes, válvulas y tubos quirúrgicos.

Además, lo bueno está por llegar. Es muy importante desarrollar biosensores para medir rápidamente multitud de parámetros químicos que afectan al metabolismo y al curso de las enfermedades.

Y qué me dices de definir técnicas para transportar las dosis de medicamentos a las zonas específicas del organismo que lo necesiten, en lugar de repartirlos por todo el cuerpo, sin necesidad.

Estoy pensando en la importancia que tiene identificar nuevos marcadores moleculares en un cáncer para personalizar el tratamiento.

Y también en los tejidos inteligentes que permitan la liberación controlada de los medicamentos

¿Oye y los químicos donde están? No sé, dando clases, como los matemáticos, los psicólogos, los historiadores, los pedagogos, los... y yo que sé.

¿Pero los que investigan en instituciones y empresas?.

Eso debe ser en el extranjero porque aquí de química y químicos se habla poco. Tienen jefes por arriba que no les dejan hablar ni salir en las fotos, pero creo que a ellos tampoco les da más, porque si no, protestarían mucho más y con más fuerza,

«Progresamos mediante observaciones directas de la realidad a través de los sentidos, que algunas veces nos engañan, aventuramos conjeturas más o menos elaboradas de hipótesis que postulan teorías, pensamientos filosóficos y disquisiciones dialécticas que con mucha frecuencia confunden el fin con el medio intentando que la función cree el órgano»

ahora que todo el mundo protesta por todo. Chico, son muchos años de mediocridad y dominio de otras castas desde el BOE. Oye y qué me dices de la combinación de la bioquímica con los nuevos conocimientos de genética para atajar el Alzheimer o el cáncer. Fíjate la importancia de diseñar medicamentos con fórmulas químicas adaptados a las características genéticas de cada persona, o al tratamiento de enfermos hereditarios mediante la terapia genética o las estructuras poliméricas para el desarrollo de órganos artificiales o células nerviosas, óseas o pancreáticas para producir insulina como un compuesto químico.

¿Sabes qué? Nunca hubo tantas posibilidades para los químicos que no van por el puestin para toda la vida. Eso se esta acabando afortunadamente. Hasta pueden ser consultores autónomos cada vez más solicitados por las empresas que necesitan de sus servicios profesionales especializados.

Lo que pasa es que para subir hay que sufrir tonto. Le pasa a mi equipo de fútbol favorito. Si no corres, sudas y peleas nadie te lo va a regalar. Además esto no es ciencia infusa y no viene así del cielo porque sí y ya está. Ni el Papa lo tiene fácil. Fíjate que antes no había forma de saber si "Habemus Papam" o no, porque el humo de la estufa era que si sí que si no, ni blanco ni negro, casi siempre gris, por otra parte lo normal.

Menos mal que la química, esta vez, vino en ayuda de la curia para quemar como Dios manda las papeletas de las votaciones. Fumata negra: perclorato potásico, antraceno y azufre. Fumata blanca: clorato de potasio lactosa y colofonia.

Entremezcladas con los humos y las llamas, las papeletas convertidas en cenizas elevan al cielo los deseos más íntimos y generosos de cada uno.

Que se cumplan también los tuyos.

Mapa de riesgo químico en el sector sanitario

Yolanda Juanes Pérez. Técnico Superior de PRL del Área de Higiene Industrial del Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales (IAPRL).

El pasado mes de enero, se celebró en el Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales (IAPRL) la Jornada Técnica para presentar los resultados y conclusiones del Mapa de Riesgo Químico en Asturias. 2ª Parte (Sector Sanitario), que forma parte del pionero Proyecto que está desarrollando el IAPRL con la colaboración del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, contando siempre, al menos, con la presencia de dos colegiados, técnicos en prevención de riesgos laborales⁽¹⁾.

Este Proyecto, incluido con carácter global en el Plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente Laboral del Principado de Asturias (2007-2010), ya ha finalizado su 1ª Parte dedicada a los Sectores Químico y Siderometalúrgico y en la actualidad se está abordando el Sector de Limpieza. Con él, se pretende completar las diferentes actividades productivas en las que estén presentes sustancias químicas, y que por tanto, serán prácticamente todos los sectores de actividad, puesto que los productos químicos pueden estar presentes en gran medida en todo el mundo laboral.

El uso de productos, que en múltiples ocasiones resultan imprescindibles, aportan bienestar y que han mejorado de manera impensable nuestra calidad y esperanza de vida, se extiende a prácticamente cualquier grupo profesional y sector de actividad; concretamente en el sector sanitario, no sólo el personal de laboratorio puede estar expuesto al riesgo químico, sino también los trabajadores de enfermería, el personal auxiliar, celadores, médicos, anestesiastas, personal de limpieza, mantenimiento, etc, son un colectivo que puede estar potencialmente expuesto, tanto a los agentes físicos y biológicos, como también a agentes químicos.

El ámbito sanitario es un sector complejo que abarca muchas y variadas tareas, actividades y procesos con riesgos muy diversos, donde puede existir riesgo de exposición a diferentes agentes químicos, que pueden estar presentes

en la propia tarea o actividades relacionadas con ella, como almacenamiento, mantenimiento, u otro tipo de actividades como la limpieza, desinfección, transporte, etc, además de las situaciones irregulares que puedan presentarse tales como errores o accidentes.

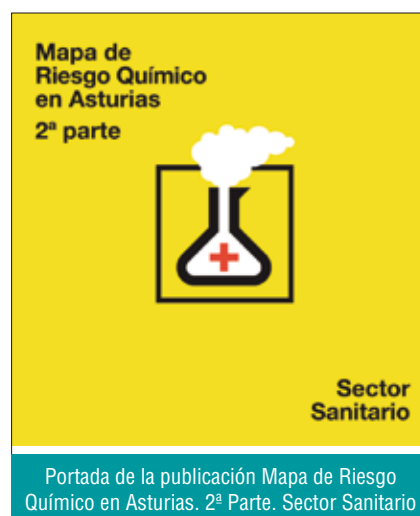
Justificación del proyecto

Con este Estudio, se intenta cubrir las evidentes carencias de fuentes de información general, fiables y exhaustivas, en relación con la variedad y peligrosidad de productos químicos utilizados, fabricados, generados y/o almacenados, cantidades utilizadas y número de trabajadores que potencialmente pueden estar afectados en los distintos sectores de actividad.

La ingente labor y gran necesidad de medios que supondría confeccionar un Mapa de Riesgo Químico en Asturias, abarcando todas las empresas en las que estuviesen presentes agentes químicos peligrosos (AQP), que son la mayoría de ellas y prácticamente en todos los sectores de actividad, nos hizo descartar tal planteamiento desde el principio. Finalmente, se optó por la sectorización del estudio, secuenciándolo en base a determinadas prioridades, para conseguir, al final, un Mapa resultante de la suma de estudios parciales referidos particularizadamente a los diversos sectores de actividad.

Objetivos del proyecto

Con la elaboración de este Mapa se pretende disponer de una herramienta informativa lo más fiable y exhaustiva posible, sobre la que se sustenten futuras líneas de trabajo orientadas, desde el conocimiento real y objetivo, para mejorar el control del riesgo químico, de manera que los diferentes sectores estudiados lo conozcan y puedan corregir o incrementar la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores que se puedan ver potencialmente expuestos a este riesgo.



Particularmente, los objetivos que se pretenden para cada sector de actividad, son:

- Realizar un análisis cualitativo de los agentes químicos a los que pueden estar potencialmente expuestos los trabajadores asturianos.
- Conocer cuantitativamente las cantidades de los diferentes agentes químicos que se utilizan, almacenan, generan y/o producen en las empresas.
- Determinar la población laboral que pueda estar potencialmente expuesta a estos agentes.
- Estimar el grado de control sobre el riesgo químico en los centros estudiados.

Además, se presta una especial atención a los productos químicos clasificados como cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción (CMR), por la gravedad de las consecuencias de su exposición, al ser "sustancias altamente preocupantes" según el REACH, y el hecho de que muchos de estos productos posean una normativa más específica y restrictiva de aplicación.

Concretamente, en este Sector Sanitario, además de recoger toda la información posible sobre el empleo, control y almacenamiento de todos los Agentes Químicos Peligrosos, tam-

bién se ha obtenido datos sobre determinados fármacos que se utilizan en este sector, entendiéndose que merecen especial interés para este estudio únicamente, aquellos medicamentos o fármacos que, al ser manipulados por los trabajadores, puedan representar un riesgo para su seguridad y salud y, por tanto, requieren de la aplicación de medidas preventivas para su protección; a pesar de que, los medicamentos en la fase de producto terminado, destinados al usuario final, se excluyen del Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y preparados o mezclas peligrosas.

Metodología

Las herramientas o pilares fundamentales para obtener la información de este trabajo, son:

- Un cuestionario a cumplimentar por las empresas o centros, con el apoyo, en su caso, de las personas que intervienen en este Estudio. Las variables incluidas en el cuestionario han sido, entre otras, datos relativos a: la organización preventiva, a la evaluación de riesgos e identificación de los agentes químicos peligrosos (AQP), a las condiciones de utilización de los AQP, al envasado, etiquetado y almacenamiento, al Plan de Emergencia, a la vigilancia de la salud, a la formación e información a los trabajadores, apartados específicos sobre las tareas en las que intervengan CMR, frecuencia de uso, cantidades y número de trabajadores que pueden estar directa e indirectamente afectados, etc.
- Las fichas de datos de seguridad (FDS) de los agentes químicos presentes en los centros estudiados. Complementariamente, en este Sector Sanitario, también se obtuvo información de las fichas técnicas de los medicamentos⁽²⁾.

De este modo, el Estudio tiene una parte con un claro carácter subjetivo, de percepción del riesgo, y otro totalmente objetivo, puesto que se valoran las FDS de los AQP presentes en las empresas.

La mayor parte de la información se ha remitido por correo ordinario y electrónico, aunque, en ocasiones, se obtuvo directamente realizando visitas en los centros de trabajo.

Aunque el objetivo básico del Proyecto, como el de cualquier mapa de riesgos, es la obtención de información, con este Mapa no se pretende únicamente elaborar un documento informativo. Además de todo lo expuesto, cuando en un primer análisis de la información recibida se observaban deficiencias o carencias relativas al

conocimiento, a la información, a la identificación, etc, y, especialmente, cuando se apreciaba desconocimiento de la presencia de CMR, se entró en contacto con los centros estudiados, haciéndoles notar las mentadas carencias o deficiencias, asesorándoles en orden a su subsanación, en aras de mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores expuestos a estos agentes químicos y teniendo, por tanto, un claro efecto preventivo.

La memoria documental de este Mapa de Riesgos en el Sector Sanitario, así como la base de datos, depurada, sin incluir los datos relativos a los centros sanitarios estudiados, sino únicamente parte de la información contenida en las FDS de los productos que se utilizan, se encuentran disponibles en la página web del IAPRL⁽³⁾. En esta página, también se puede descargar la memoria y base de datos del Primer Mapa de Riesgo Químico perteneciente a los Sectores Químico y Siderometalúrgico⁽⁴⁾.

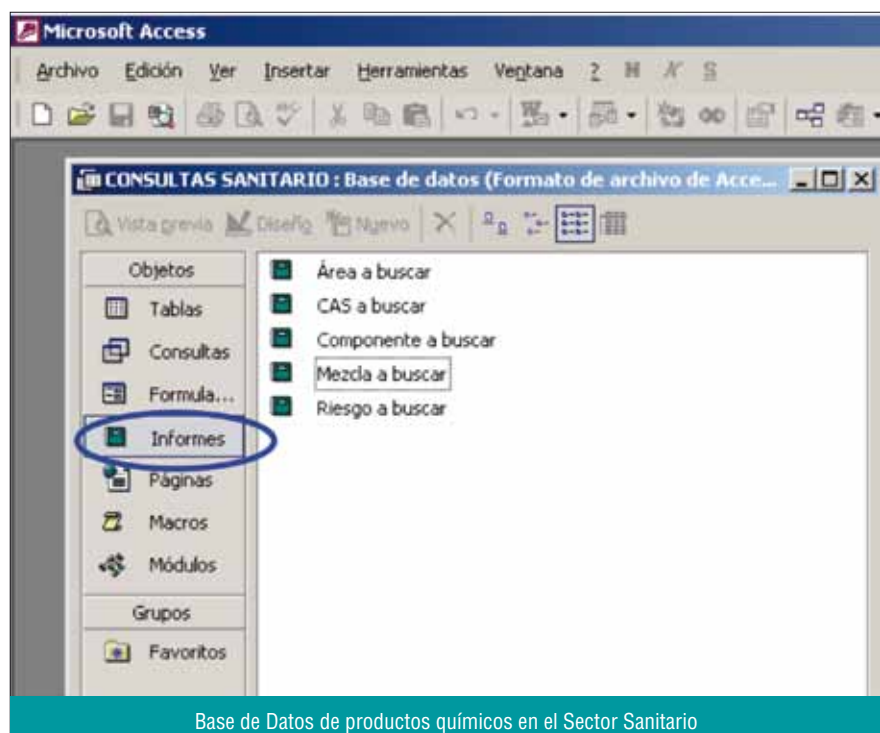
Cabe destacar que las bases de datos resultantes de este Estudio, son herramientas informáticas de gran importancia, que permiten efectuar consultas para conocer datos sobre los agentes químicos empleados en los diferentes sectores y pueden ser de gran interés para distintos usuarios, tales como técnicos de prevención de riesgos laborales, médicos asistenciales (atención primaria, especialistas, médicos del trabajo, etc), y cualquier otro trabajador o empresario, que desee consultar información sobre determinados agentes químicos. En par-

ticular, esta herramienta permite buscar según los siguientes criterios:

- **ÁREA:** ofrece información sobre los agentes químicos presentes en un determinado emplazamiento.
- **NÚMERO CAS:** ofrece información sobre los productos químicos que presentan una sustancia con un número de identificación específico.
- **COMPONENTE o SUSTANCIA:** ofrece información sobre los distintos preparados o mezclas químicas que contengan una sustancia concreta.
- **PREPARADO o MEZCLA:** ofrece información de un producto químico comercial, obteniendo datos sobre sus componentes, su clasificación de peligrosidad, si dispone de valor límite ambiental, las diferentes áreas dónde se puede encontrar, etc.
- **RIESGO ESPECÍFICO:** ofrece información sobre los productos químicos que presentan un determinado riesgo, si se introduce la frase de riesgo R concreta a consultar.

Resultados

Se exponen a continuación algunos de los resultados obtenidos en este Mapa en el Sector Sanitario, tras el análisis de las fichas procesadas y de toda la información proporcionada de los centros sanitarios que se extiende a los agentes químicos empleados en actividades hospitalarias y extrahospitalarias, compren-



Base de Datos de productos químicos en el Sector Sanitario

diendo también los fármacos peligrosos, habiendo estudiado una muestra muy amplia del sector sanitario asturiano, tanto público como privado.

- Este Estudio ha permitido obtener datos e identificar de manera rigurosa en el sector sanitario productos químicos y fármacos peligrosos, cuantificarlos, conocer los trabajadores expuestos y el grado de su control, y todo esto ello, nos indica que la potencial exposición a los AQP esta muy extendida.

- En el sector sanitario, la muestra final consta de 142 unidades de estudio, englobándose en actividades hospitalarias, médicas, odontológicas, veterinarias y laboratorios de análisis clínicos, que emplean un total de 18.977 trabajadores del sector público y privado, analizando un total 8.291 FDS y 177 fichas técnicas de fármacos citostáticos. En el sector sanitario, el mayor porcentaje de trabajadores, sin duda y como era de esperar, se encuentra en las actividades hospitalarias.

- Se observa por parte del personal una infravaloración y una gran invisibilidad del riesgo motivada por la rutina, por ser un fenómeno cotidiano en la vida de los trabajadores sanitarios. El problema se complica a causa de la actitud altruista de anteponer el cuidado y bienestar de los pacientes a la salud y bienestar de quienes les prestan servicios.

- El Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, tiene por objeto la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y establece que el empresario deberá determinar la existencia y la entidad del riesgo químico en todos los puestos de trabajo en los que el mismo esté presente, con el objetivo de su eliminación o, de no poder lograrse, de su reducción tanto cuanto sea posible, evitando, en todo caso, daños en la salud de los trabajadores. El instrumento que obligatoriamente debe emplearse a tal efecto es la evaluación de riesgos, que exige identificarlos todos y proceder a su valoración, aplicando en cada caso la metodología

más apropiada. Esta identificación en un número considerable de centros era nula o muy deficiente, además en bastantes centros sanitarios se ha tardado mucho tiempo en recopilar el listado de agentes químicos presentes y las FDS.

- Un alto porcentaje de centros sanitarios han manifestado que actualmente existen puestos de trabajo en las que no existe la evaluación de riesgos. Aunque la evaluación de riesgos es un documento en el que estaría plasmado en un papel y por si misma no elimina la exposición, es el primer y más importante paso de conocimiento y el modo de que se establezcan las medidas preventivas concretas y adecuadas para cada uno de los riesgos. Y se ha observado que las evaluaciones de riesgos desde el punto de vista de los agentes químicos, no están completas, si en ellas no se encuentran identificados los riesgos a los que potencialmente pueden estar los trabajadores a AQP.

- Si en la Evaluación de Riesgos no existe una clara identificación de los agentes químicos que pueden estar presentes, esto hace pensar que no se pueden adoptar las medidas preventivas concretas y adecuadas, y no se puede trasladar la formación e información a los trabajadores de una forma correcta. Cuando la legislación preventiva esta inspirada en el principio a saber, que exige informar a los trabajadores de los peligros de los puestos de trabajo y de sus medidas preventivas.

- Además, en este sector, y concretamente en los hospitales, por la complejidad de estas estructuras hospitalarias, suelen adolecer de medios y, en ocasiones, del apoyo necesario, haciendo muy dificultosa la labor del personal implicado en la prevención de riesgos laborales. Por ello, se hace totalmente necesaria la integración de la seguridad y salud con otros procesos de gestión, como pudiera ser la sección de compras.

- Las FDS no se gestionan, ni se actualizan adecuadamente y en muchísimas ocasiones

no se trasladan al servicio de prevención. Por ello, no se puede tomar todas las medidas preventivas concretas y adecuadas, por lo que se hace necesario que se cuide mucho más este aspecto preventivo.

- Con todo lo expuesto, la vigilancia de la salud no puede ser acorde con todos los riesgos existentes ni específica.

- La exposición a CMR es especialmente preocupante, puesto que muchos centros sanitarios desconocen la existencia de estos AQP. No se identifican adecuadamente en la evaluación de riesgos y por tanto, tampoco se pueden evaluar. Con estas deficiencias puestas de manifiesto, la información y formación a los trabajadores no puede ser adecuada, ni específica. No se puede aplicar, ni tan siquiera plantearse el principio de eliminación o sustitución de los agentes clasificados como CMR. Además, si existe este desconocimiento, el empresario no podrá garantizar a los trabajadores a su servicio, una vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Conclusiones

El desarrollo de este Proyecto esta poniendo de manifiesto una serie de carencias de índole preventivo, evidenciando una deficiente gestión en lo concerniente a los agentes químicos, haciendo totalmente necesaria la intervención sobre el RIESGO QUÍMICO en los diferentes sectores estudiados. Por ello, se hace necesario, aplicar un criterio global y sistemático, en donde la dirección de las empresas se comprometa, donde los trabajadores, a través de sus representantes, estén plenamente informados, concienciados y participen activamente, y donde el Servicio de Prevención juegue un papel fundamental para la implementación de las medidas preventivas. De este modo será posible afrontar los posibles riesgos frente a los productos químicos y por tanto, controlar los efectos de la exposición a los mismos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

⁽¹⁾ Jornada Técnica Mapa de Riesgo Químico en Asturias. 2ª Parte. Sector Sanitario. <http://iaprl.asturias.es/opencms/es/instituto/jornadas/j2013/jornada120.html>

⁽²⁾ Fichas técnicas de medicamentos. <https://sinaem4.agedmed.es/consaem/fichasTecnicas.do?metodo=detalleForm>

⁽³⁾ www.iaprl.org / http://iaprl.asturias.es/opencms/es/instituto/riesgos_laborales/higiene/proyectos/index.html

⁽⁴⁾ Mapa de Riesgo Químico en Asturias 1ª parte – Sectores Químico y Siderometalúrgico http://iaprl.asturias.es/export/sites/default/es/instituto/riesgos_laborales/higiene/proyectos/Mapa_de_Riesgo_Quimico_en_Asturias_1a_Parte.pdf

⁽⁵⁾ Mapa de Riesgo Químico en Asturias 2ª parte – Sectores Sanitario. http://iaprl.asturias.es/export/sites/default/pdf/OTROS/RIESGO_QUIMICO_2x_parte.pdf

Aprobada la modificación de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación

El Consejo de Ministros ha aprobado remitir a las Cortes Generales el Proyecto de Ley que modifica la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, que será “de urgencia para cumplir los plazos comunitarios” y que reduce a 9 meses el plazo para otorgar o denegar la autorización ambiental correspondiente

La nueva regulación tiene como objetivos la reducción de las emisiones de las actividades industriales en la atmósfera, el agua y el suelo y avanzar hacia una mayor simplificación administrativa. Así, pese a que la legislación es más exigente desde el punto de vista de la protección ambiental, introduce mecanismos que agilizarán las concesiones de autorizaciones a las empresas.

Para alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente, este Proyecto de Ley, con efectos en la actividad de unas 6.100 instalaciones industriales como refinerías, cementeras o siderúrgicas, supedita su puesta en marcha a la obtención de un permiso escrito, la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

La principal novedad derivada del nuevo marco comunitario sobre emisiones industriales es el reforzamiento de la aplicación de las mejoras técnicas disponibles.

Antes de su remisión a las Cortes Generales, el Anteproyecto de Ley de modificación de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación recibió el informe favorable del Consejo de Estado. Asimismo, ha sido sometido a participación pública, a la consulta de las Comunidades Autónomas en Conferencia Sectorial y al Consejo Asesor de Medio Ambiente (CAMA), integrado por organizaciones ecologistas, sindicatos y empresarios.

Control sobre la contaminación

El nuevo texto, además de cumplir con la transposición parcial de la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industria-

les, revisa y modifica la legislación sobre control y prevención integrados de la contaminación, e impulsa una mayor simplificación administrativa, imprescindible en un sector tan importante como el industrial.

La norma no solo mantiene los estándares de control sobre la contaminación, sino que exige que las instalaciones sean inspeccionadas, en tanto que agiliza la tramitación de las autorizaciones ambientales integradas y reduce notablemente las cargas administrativas.

Todas las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) existentes deben ade-

cuarse antes del 7 de enero de 2014 a la nueva Directiva. Para ello, se establece en una disposición transitoria el procedimiento de actualización de las autorizaciones ya otorgadas, en virtud del cual, el órgano ambiental competente comprobará, mediante un procedimiento simplificado, la adecuación de la autorización a las prescripciones de la nueva Directiva.

Por último, se han introducido mejoras en la información y en la comunicación de datos entre las administraciones y los titulares de las instalaciones y se ha mejorado la información pública.



Belén Genicio

Doctora en Ciencias Químicas con “Sobresaliente cum Laude” por la Universidad de Oviedo



Belén Genicio compaginó los estudios de Bachillerato y los Universitarios con los de Piano y los de Canto. Es Doctora Ciencias con “Sobresaliente cum Laude” por la Universidad de Oviedo. En un momento de su vida decide dedicarse por entero al Canto. Se traslada a Alemania y desde allí, inicia una carrera profesional primero en los Teatros de Ópera y Salas de Conciertos de Centroeuropa y de España y más tarde como Catedrática de Canto.

La música parece que viene de tradición familiar, pero ¿como fue el elegir la carrera de química? Estudié piano paralelamente a los estudios de bachillerato. Hice el bachillerato superior en la especialidad de ciencias y mi intención era estudiar medicina. Sin embargo al acabar el bachiller, aún me faltaba un curso para finalizar los estudios superiores de piano. Por este motivo, me quedé en Oviedo y empecé a estudiar ciencias químicas, ya que entonces no había facultad de medicina en Oviedo.

¿Tú crees que hay “química” en la música? Si se considera a la música como energía acústica, entonces hablamos de un fenómeno físico y no químico, ya que en la física entran en juego cualidades del sonido tales como las ondas sonoras, su transmisión, las frecuencias, la duración de los sonidos en el tiempo, el fenómeno físico-armónico, etc. Pero la música no es solamente energía sonora. Hay que dotarla de “algo” que no sigue las reglas de la física. Ese “algo” es la belleza y es aquí donde entran en juego el arte y la creatividad, que son libres y no admiten sometimiento a reglas.

¿A que edad comenzaste con la música? Mi vida es la música. Nací con ella, ya que mi abuelo era compositor y mi padre clarinetista. Además mi marido es tenor, mi hijo estudió oboe desde los 7 hasta los 19 años. Éste es mi crítico más duro. Yo empecé a estudiar solfeo con 7 años, aunque antes ya cantaba en el coro del colegio y me gustaba mucho cantar los “Cuplés” que oía en la Radio. Posteriormente canté en el coro universitario donde tomé contacto con la Polifonía, de donde viene mi amor por la música antigua. Hasta aquí no hubiera pensado que me dedicaría a la música profesionalmente. En-

tonces empecé a cantar arias de ópera y fue cuando mi padre me aconsejó matricularme en el conservatorio para aprender a cantarlas correctamente.

Parece muy difícil simultanear una carrera de Piano y Canto, por cierto muy larga, con la de Química, incluyendo el doctorado, ¿cómo lo conseguiste? He trabajado muchísimo y desde muy joven he sabido distribuir muy bien mi tiempo. Durante el bachillerato le dedicaba al piano una hora diaria, siendo esto para mí solo una afición. Cuando empecé a estudiar canto ya era universitaria y los horarios me permitían dedicar más tiempo a la música. Cuando gané el primer premio en el Concurso Internacional de Canto Lauri-Volpi, mi vida se inclinó aún más hacia el canto. Este premio coincidió con la defensa de mi tesis doctoral y la obtención de la beca Humboldt para perfeccionar mis estudios en la Hochschule für Musik de Munich bajo la dirección de la soprano wagneriana Marianne Schech.

Tu actividad en la actualidad está en la música ¿mantienes alguna relación con la química? No directamente, pero he dado Recitales en congresos de químicos como “13th International Conference on Electroanalysis 2010” organizada por el Dr. Tuñón en la Universidad Laboral de Gijón y, en varias ocasiones, para los encuentros de la asociación de antiguos becarios Humboldt de España, a la que pertenezco. En estos encuentros me relaciono con científicos de todas las especialidades.

¿Qué dejó en tu vida la formación científica y técnica adquirida en la Facultad? El carácter perfeccionista para conmigo y con todo lo que me rodea. Por otro lado el sistema de trabajo científico utilizado en la realización de la Tesis fue de una gran ayuda para la preparación de los temas y la defensa de la Memoria de la Oposición a Cátedra. Por ejemplo, entre otros muchos aspectos, me permitió presentar y explicar la teoría sobre el funcionamiento de las cuerdas vocales propuesta por el Laringólogo francés Raoul Husson, de profundo contenido científico y desconocida en España hasta entonces. De todas las teorías que se han propuesto a lo largo del siglo XX sobre el “misterioso” funcionamiento de las cuerdas vocales, pienso que la teoría Husson es la más acertada.

¿Primero la vocación y después la profesión? Creo que depende más de la suerte que de la voluntad. Todo ser humano quiere vivir para su vocación, pero no todos lo consiguen a pesar de su esfuerzo. Conozco ejemplos de ambos casos entre mis amigos y entre mis alumnos.

¿Contemplas volver a Asturias a ejercer la docencia en el campo musical? Nunca me planteé pedir un traslado de mi Cátedra a Oviedo. Sin embargo me encantaría tener contacto con los estudiantes de canto de Asturias, quizá a través de algún curso intensivo de Técnica Vocal o de Interpretación. Pero hasta ahora, no ha sido posible.

¿Qué obras son tus preferidas y cuales te gusta más interpretar? Cuando canto me sumerjo tanto en la obra que interpreto que pasa a ser mi favorita. Además el repertorio de canto no tiene límites, es inmenso, variadísimo y a mí me gusta investigar y estudiar obras nuevas como buena científica. Cabe decir que yo he tenido la gran suerte de haber interpretado todos los géneros musicales del canto: Ópera de Cámara, Gran Ópera, Oratorio, Zarzuela, Obras Sinfónico-Corales, Galas

Líricas, Música Barroca y formando parte de diversos grupos de Música de Cámara y ¡me apasiona toda esta variedad!

¿Qué significa para ti un Recital de Canto y Piano? En el Recital estás sola con la Música del piano y el público. No hay otros intérpretes, ni decorados, ni escenografía. Quizá unas flores y unas luces sin que nada pueda distraer al público de la música. El público capta la calidad de tus interpretaciones, tu respiración, tu satisfacción ante un sonido bello y tu desilusión si algo se estropea. En fin, desnudas tu Canto ante el público.

¿Qué escenarios recuerdas con más cariño?
¿Escenarios? El Rudolphinum de Praga. El mes pasado he cantado en la Sala Galve del Auditorio de Zaragoza, un espacio muy solicitado para realizar grabaciones porque su acústica es excelente. Pero a mí me gustan mucho los recintos históricos, patios renacentistas, salones de palacios, iglesias antiguas y claustros de monasterios. Un verdadero lujo. Si, soy muy afortunada.

«El sistema de trabajo científico utilizado en la realización de la Tesis me permitió presentar y explicar la teoría sobre el funcionamiento de las cuerdas vocales propuesta por el Laringólogo francés Raoul Husson»



Tenemos muy claro que imprimir es todo un arte. Es por esto que llevamos 30 años cuidando, mimando y dejando nuestra huella en todos nuestros trabajos.



Lactulosa: el azúcar más desconocido

Jairo Pello Palma

La lactulosa (según IUPAC 4-o-β-galactopiranosil-D-fructofuranosa) es un disacárido que, como la fórmula indica, procede de la unión o- glicosídica de una molécula de galactosa con otra de fructosa. Este disacárido no es natural, no se obtiene por síntesis metabólica en ningún organismo vivo y solo se puede obtener industrialmente y de manera sintética a partir de la isomerización de la lactosa en medios básicos. En la década de los 70 se descubrió una de las propiedades que caracterizan a este disacárido: es un potente medicamento antiestreñimiento y favorece la salud intestinal. De todos es sabido que en el intestino se producen procesos de absorción de nutrientes, reacciones enzimáticas múltiples y degradación bacteriana. En este último caso, estos microorganismos influyen en el estado de salud de su portador y no lo hacen siempre de una manera positiva (aunque la publicidad pueda parecer decir lo contrario). Ejemplo de bacterias no beneficiosas son aquellas que incluyen en sus ciclos metabólicos la enzima β-glucuronidasa, capaz de liberar sustancias carcinógenas a partir de conjugados del ácido glucurónico, las reacciones en las que se involucran azo y nitrorreductasas reducen sustratos nitrogenados a aminas, más tóxicos que los productos de origen, y la nitrato reductasa que genera nitrito, de más toxicidad que el nitrato en sí mismo. Algunos metabolitos en heces (amoníaco, originado a partir de proteínas y de la urea) se relacionan con la producción de tumores. Otros metabolitos como los fenoles, cresoles y diacilglicerol son también potenciales promotores de enfermedades del colon.

No obstante, y para tranquilidad del lector, las bacterias anteriormente citadas se encuentran normalmente en



Tipo de leche	Concentración (aprox.) de lactulosa
Leche en polvo	50 mg/L
Leche pasteurizada	82 mg/L
Leche UHT	600 mg/L

En la década de los 70 se descubrió una de las propiedades que caracterizan a este disacárido: es un potente medicamento antiestreñimiento y favorece la salud intestinal

concentraciones marginales con respecto a las que realmente producen un efecto beneficioso en el organismo: las bifidobacterias y lactobacilos. Es importante que el organismo mantenga altas concentraciones de estas bacterias que compitan por el alimento contra aquellas que, siendo necesarias, producen efectos adversos y ahí juega un rol importante la lactulosa.

El intestino delgado es incapaz de hidrolizar la lactulosa, tampoco la metaboliza como tal, de manera que todo el disacárido obtenido pasa al intestino grueso, allí le esperan las bacterias intestinales que sí son capaces de hidrolizarla y obtener energía de ella sirviéndoles así de alimento. Sin embargo, pese a que la gran mayoría de las bacterias son capaces de alimentarse de lactulosa, las bifidobacterias y bacterias lácticas en general tienen un metabolismo de la lactulosa muy rápido mientras que otras bacterias intestinales perjudiciales, tales como *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis*, lo hacen muy lentamente. Esta diferencia cinética hace que las bacterias positivas se vean favorecidas en su desarrollo frente a las negativas, descompensando así la proporción entre unas y otras para mantener la correcta salud intestinal.

Hasta aquí el interlocutor estará deseando ingerir lactulosa de manera compulsiva y, probablemente, se preguntará por qué no ha incluido una buena ración de este azúcar en su desayuno. Aparte de alimentar su flora intestinal y mantener a raya a “los malos”, la lactulosa es un potente diarreico por la misma razón por la cual es buen alimento bacteriano: no se absorbe en el intestino delgado. La lactulosa depositada en el colon y sin digerir por parte de las bacterias es capaz de aumentar la presión osmótica rectal. Para compensarlo se produce una mayor retención de agua en el colon,

facilitando el barrido fecal hacia el recto. Es por ello que la lactulosa se utiliza para el tratamiento del estreñimiento en sus distintas formas comerciales, sobre todo, como solución oral. Su empleo como laxante es comúnmente aceptado y de uso, generalmente, hospitalario.

No es necesario tomar medidas drásticas (la lactulosa debe administrarse por prescripción médica) para ingerir este azúcar sintético, de hecho, la mayoría de las leches contienen cantidades significativas del mismo fruto de los tratamientos empleados para garantizar su salubridad.

La formación de lactulosa durante el tratamiento térmico de la leche no fue puesta de manifiesto hasta 1958 por Adachi. Este detectó su presencia en leche que había sido sometida a tratamiento térmico severo a 120°C durante 10h. En estudios posteriores se puso de manifiesto la presencia de lactulosa en leche en polvo que no ha sido correctamente almacenada. De hecho el análisis del contenido de lactulosa puede ser empleado, como se observa en la tabla, con el fin de evaluar los tratamientos térmicos que ha sufrido la leche a lo largo de su procesamiento.

Se puede observar en la tabla que el proceso de pasteurización genera una cantidad apreciable del disacárido sintético que se dispara cuando se emplean tratamientos de ultrapasteurización, en condiciones de temperatura mucho más drásticas.

El contenido en este azúcar puede informar a las autoridades sanitarias, y al propio fabricante, de la eficacia de los procesos de esterilización que ha sufrido el producto pero son muy pocas las alternativas factibles para su análisis. Por lo general los azúcares se emplean como sustratos en reacciones enzimáticas que generen una señal proporcional al sustrato convertido: en el caso de

la lactosa suele evaluarse, en primer lugar, uno de los monosacáridos antes y después de la hidrólisis con lactasa. El mismo proceso no es posible en el caso de la lactulosa dado que, aunque se puede medir la galactosa libre antes y después, es difícil de lograr un enzima capaz de hidrolizar el disacárido (al no ser un azúcar natural), debiendo acudir a alguna técnica analítica que permita la determinación directa. Además, la alta complejidad que presentan las muestras de leche, apuntan hacia el uso irremediable de una técnica de separación. En párrafos anteriores se ha mencionado la cromatografía de gases como el primer método para determinar lactulosa aunque no parece el método más adecuado debido a la impetuosa necesidad de transformar el azúcar en una especie química con un punto de ebullición asequible para las columnas de GC comerciales.

Acudiendo a la cromatografía de líquidos las alternativas se reducen al empleo de columnas de intercambio iónico aniónicas a pH muy básico y el empleo de detecciones electroquímicas ya que, dadas las propiedades intrínsecas de los carbohidratos, no son activos en el VIS-UV sin derivatizar.

Tal vez en este artículo hayamos aprendido no sólo lo que es la lactulosa sino la razón por la cual los cafés de máquinas autoventa son un purgante maravilloso...

Aparte de alimentar su flora intestinal y mantener a raya a “los malos”, la lactulosa es un potente diarreico por la misma razón por la cual es buen alimento bacteriano: no se absorbe en el intestino delgado

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en España: pasado, presente y propuestas de futuro. (Primera parte)



José Manuel Fernández Colinas. Profesor Titular de Química Inorgánica. Universidad de Oviedo

Introducción

Los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje en cualquier rama de conocimiento y materia pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Formación integral de las personas que las haga más cultas y, por tanto, más libres.
- Formación de carácter general que faculte a las personas para su desarrollo profesional en áreas de interés para la sociedad actual, vinculadas a la disciplina objeto de estudio.
- Formación especializada que permita a las personas profundizar y avanzar en el conocimiento y utilización de las metodologías de investigación y generación de conocimiento características de la disciplina.
- Formación de personas autónomas para la adquisición y generación de conocimientos propios de la disciplina.

Estos objetivos son la consecuencia del desarrollo de los tres pilares en que se basa todo proceso de enseñanza-aprendizaje: cultura-profesión-ciencia.

Esta formación se traduce en la adquisición, por parte del estudiante, de una serie de competencias que, en el caso particular de la Química, se resumen en la capacidad de:

- Poseer, comprender y aplicar conocimientos de Química a la actividad profesional propia de los químicos.
- Reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Química.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito de la Química a un público tanto especializado como no especializado.
- Desarrollar tareas de investigación, innovación y desarrollo de forma autónoma.

La adquisición de este conjunto de competencias debe contemplarse como un objetivo global del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química, en el cual deben estar implicados todos los niveles educativos: la Enseñanza Primaria, la Enseñanza Secundaria, el Bachillerato, la Formación Profesional y la Enseñanza Universitaria en sus tres etapas de Grado, Máster y Doctorado.

En el presente artículo se pretende realizar una breve y somera exposición del desarrollo histórico más reciente del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en nuestro país. El análisis de este desarrollo histórico lo abordaremos desde la perspectiva de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿De dónde venimos? ¿Con qué bagaje contamos?
- ¿Dónde estamos? ¿Cuál es la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en España?
- ¿Qué propuestas de futuro deberían ser asumidas y defendidas por las instituciones y organismos, regionales y nacionales, relacionados con la actividad química?

¿De dónde venimos?

En primer lugar, es necesario dejar constancia de que en nuestro país, al contrario de lo acontecido en países de nuestro entorno que hoy denominamos avanzados, nunca arraigó y floreció el estudio y enseñanza de las ciencias de la naturaleza, en general, y de la Química, en particular. En segundo lugar, debido a la tradición esencialmente agrícola de nuestro país, la sinergia ciencia-industria prácticamente no ha existido en la historia reciente de España y sólo ha comenzado a funcionar en las

últimas décadas. Sin una industria poderosa, emprendedora e innovadora, el desarrollo y la enseñanza de la ciencia, en general, y de la Química, en particular, son muy difíciles.

En este contexto, no es de extrañar que a principios del siglo XIX la enseñanza de la Química fuese una parte, de escasa importancia, de los estudios de Física encuadrados en la Facultad Menor de Filosofía, que era donde se impartían los estudios de Ciencias. Como consecuencia, la primera Cátedra de Química se establece en la Reforma Universitaria de 1845 y hay que esperar hasta el Real Decreto de 4 de agosto de 1900 para ver la creación de la Sección de Química en las Facultades de Ciencias. Este Decreto establece, por primera vez en España, el Título de Licenciado en Química, que, por tanto, tiene una antigüedad ligeramente superior a los cien años.

El establecimiento de la Licenciatura en Química en las Facultades de Ciencias, supone el inicio de la elaboración de los correspondientes Planes de Estudio de la materia, cuyo azaroso desarrollo histórico es necesario destacar en la búsqueda de la respuesta a la pregunta formulada.

En una primera etapa, los Planes de Estudio de Química se caracterizaron por la excesiva presencia de asignaturas de Matemáticas y Física en ellos. El primer Plan de Estudios de Química (1900) contempla únicamente cuatro asignaturas de Química de las catorce que integraban el plan estructurado en cuatro cursos. Posteriores Planes de Estudio fueron estableciendo las bases de la estructura general de los estudios universitarios de Química que, en esencia, han subsistido hasta fechas relativamente recientes y que suponen

un núcleo central de conocimientos de Química, apoyado en conocimientos instrumentales básicos de Matemáticas y Física y en conocimientos muy básicos de Biología y Geología. Así, el Plan de Estudios recogido en el Real decreto de 7 de julio de 1944 que regula la Ordenación de las Facultades de Ciencias, establece una Licenciatura en Química de cinco años, cada uno de ellos dividido en dos cuatrimestres, y fijando las horas lectivas y de prácticas que se asignan a cada asignatura. En este plan se armoniza la presencia de asignaturas de Física (3), de Matemáticas (2), de Biología (1) y de Geología (1) con las asignaturas de Química consideradas tradicionales: Química Analítica (2), Química Física (2), Química Inorgánica (2), Química Orgánica (2) y Química Técnica (1, en la actualidad Ingeniería Química). En estas asignaturas estaban contempladas tanto las enseñanzas teóricas como prácticas. En este Real Decreto se definen, por primera vez, las funciones que podía desempeñar un licenciado en Ciencias Químicas, con anterioridad a la creación de la ANQUE (1945) y de los Colegios Oficiales de Químicos. Asimismo, se autoriza a las Secciones de Químicas de las universidades de “provincias” a impartir cursos monográficos de Doctorado. Hasta esa fecha, el Doctorado sólo se podía cursar en Madrid. Por último, este Real Decreto implanta el Doctorado en Química Industrial, que mejora, de forma ostensible, las posibilidades de desarrollo profesional de los Licenciados en Ciencias Químicas.

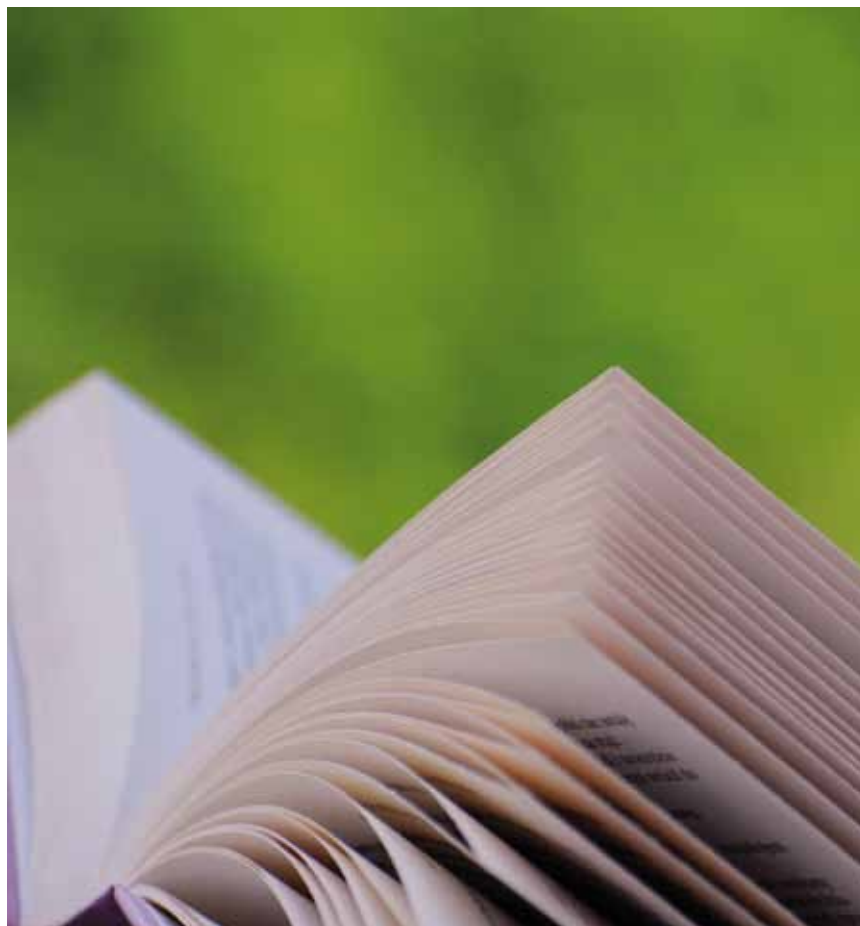
Estos logros son debidos al trabajo y a la influencia de Catedráticos de la Sección de Químicas como Lora Tamayo, Rius Miró, Emilio Jimeno y Fernández Ladreda, que supieron encauzar sus posibilidades de influencia ante las autoridades competentes para facilitar la colocación de los químicos en las industrias de la época, en las que eran prácticamente desconocidos.

En una segunda etapa, los Planes de Estudio universitarios se caracterizaron por una marcada influencia de la ideología política imperante (gobernante), lo que parece ser un mal endémico en nuestro país. Sólo necesitamos echar un vistazo a la historia más reciente de

dante proliferación de modificaciones y nuevas propuestas de Planes de Estudio, generalmente coincidentes en el tiempo con cambios de régimen o de opción de gobierno en la Nación, todos ellos encaminados, como no podía ser de otra manera, a la mejora de la calidad de la enseñanza. En este contexto, cabe resaltar la ley de 29 de julio de 1943 sobre Ordenación de la Universidad Española en la que se establece que “además de reconocer los derechos docentes de la Iglesia en materia universitaria, quiere ante todo que la Universidad del Estado sea católica”, y se “exige el fiel servicio de la Universidad a los ideales de la Falange, inspiradores del Estado, y vibra al compás del imperativo y del estilo de las generaciones heroicas que supieron morir por una Patria mejor. Este fervor encarna en instituciones de profesores y alumnos, al par que en cursos de formación política y de exaltación de los valores hispánicos, con el fin de mantener siempre vivo y tenso en el alma de la Universidad el aliento de la auténtica España”. Al amparo de esta ley y cum-

pliendo sus principios, se elaboran los Planes de Estudio de Química (conocidos como Plan 53) en los que se contemplan asignaturas de Religión, Formación del Espíritu Nacional y Educación Física, en todos los cursos de la licenciatura.

La Enseñanza Secundaria (o Media) en aquella época no escapa a este fervor religioso y patriótico. Así, la ley de 26 de febrero de 1953 sobre Ordenación de la Enseñanza Media, en su Artículo segundo establece que “La Enseñanza Media se ajustará a las normas del Dogma y de la Moral católicos y a los principios fundamentales del Movimiento Nacional”. Esta influencia de la ideología política en la enseñanza supuso un enorme obstáculo y un retraso de décadas en el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, en relación con los países de nuestro entorno que hoy consideramos como avanzados. El desarrollo científico y tecnológico necesita ser un proyecto de toda la sociedad, consensuado por ella, que esté por encima de las diferencias ideológicas. En general, estas premisas no se dieron, ni se dan en la actualidad,



en España. Esta ley y su modificación de 31 de mayo de 1957 sobre Ordenación de la Enseñanza Media (Plan 1957), establecen la existencia de un Bachillerato Elemental, de cuatro años, y un Bachillerato Superior, de dos años, más un curso de orientación a la universidad, el curso Preuniversitario. En este Plan de Estudios las horas asignadas a la Química eran 112,5 (contabilizadas las horas de clase y de permanencia) en el 4º curso del Bachillerato Elemental (común a todos los estudiantes), 150 en el 5º curso del Bachillerato superior (opción de Ciencias) y 90 en el curso Preuniversitario (opción de Ciencias). Total un máximo de 352,5 horas de formación en Química para los estudiantes. La modificación de esta ley del año 1967, mantiene la misma estructura de Bachillerato Elemental y Bachillerato Superior, y otorga una dedicación máxima a la enseñanza de la Química de 330 horas, de las que 90 corresponden al Bachillerato Elemental y, por tanto, son cursadas por todos los estudiantes. De las 240 restantes, 150 horas son cursadas obligatoriamente por

los estudiantes de la opción de Ciencias y 90 horas son cursadas optativamente por estos estudiantes en el Curso de Orientación Universitaria (COU). (Fuente: Juan José Suárez Menéndez. Ponencia de la LIV Asamblea Nacional de la ANQUE, celebrada en Oviedo en 2004). La superación de este retraso histórico en nuestro sistema educativo y en el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, comienza con la publicación de la ley General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa (LOE) de 4 de agosto de 1970 que, aunque mantiene la garantía de la enseñanza religiosa y la acción espiritual y moral de la Iglesia católica en los Centros de Enseñanza, supone el inicio de la tercera etapa del desarrollo histórico de la enseñanza de la Química en España, pues introduce en el contexto educativo un cambio metodológico representado por una generalización del concepto de optatividad a los niveles educativos de Enseñanza Secundaria y Universitaria. Esta aplicación supuso el comienzo de una pérdida progresiva de dedicación

obligatoria a la enseñanza de la Química en el nivel de la enseñanza secundaria. Esta ley establece los niveles educativos de: Educación Preescolar, EGB, BUP, Formación Profesional y Educación Universitaria. El nivel de BUP consta de tres cursos y en ellos se cursan enseñanzas comunes y enseñanzas optativas. En cuanto a la materia Química, en el capítulo de asignaturas comunes se cursan 60 horas en 2º de BUP, y 180 horas en la opción de Ciencias (60 horas en 3º de BUP y 120 horas en COU). Total 240 horas.

En lo que se refiere a la Educación Universitaria, se establecen Planes de Estudio que contienen un núcleo común de disciplinas básicas, impartidas en el denominado primer ciclo, con una duración de tres años, y un conjunto de materias optativas de formación especializada incipiente, con una duración de 2 años, en el denominado segundo ciclo. Son comunes cinco especialidades: Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica y Química Técnica. Un tercer ciclo estaría dirigido hacia la especialización concreta y preparación para la investigación y docencia, mediante la realización de la Tesis Doctoral.

La LGE inicia el proceso de autonomía de las universidades para elaborar los Planes de Estudio, autonomía que en muchos casos supuso una libertad para ofertar especializaciones excesivas y con asignaturas de escaso contenido o repetitivas. No obstante, muchas de las asignaturas propuestas como especialización en estos Planes de Estudio, siguieron impartándose en los sucesivos planes elaborados hasta la implantación, en época muy reciente, de los estudios adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES, conocido como Plan Bolonia).

La autonomía de las universidades para elaborar sus propios Planes de Estudio tuvo como consecuencia, que la formación básica común a todos los Licenciados en Química españoles se redujese a las asignaturas troncales de los tres primeros cursos que configuraban el primer ciclo de la Licenciatura. Esta misma autonomía universitaria propició una atomización de asignaturas obligatorias y optativas en el segundo ciclo,



lo que determinó la total falta de homogeneidad de los estudios en el ámbito nacional y, en consecuencia, la aparición de enormes trabas y dificultades para la movilidad de los estudiantes, ya que la convalidación de asignaturas era prácticamente imposible.

Esta excesiva especialización de los estudios universitarios de Química, fue cuestionada desde el ámbito de las organizaciones e instituciones directamente relacionadas con la formación de los estudiantes en Química. Así, el 27 de octubre de 1984 y el 15 de junio de 1985 tuvieron lugar los Encuentros Colegios Oficiales de Químicos- Asociación Nacional de Químicos y Facultades de Química, en los que se constituyeron grupos de trabajo encaminados a elaborar propuestas que permitiesen abrir un amplio debate acerca de puntos relativos a la estructura de los Planes de Estudio derivados de la LGE 1970 (Plan 73).

Del contenido de las conclusiones alcanzadas en estas reuniones, es conveniente destacar los siguientes aspectos:

1- En lo referente al primer ciclo, se hace hincapié en un aspecto que aún hoy sigue vigente y que las diferentes reformas en materia de educación, bien sea secundaria o universitaria, aún no han conseguido resolver: la armonización de las enseñanzas de secundaria y del primer curso universitario en la enseñanza de la Química y materias transversales. Es este un aspecto crucial en el desarrollo de la adquisición de las competencias inherentes a un químico, y todos los esfuerzos que se realicen para lograr esta armonización redundarán, sin ningún tipo de dudas, en una mejor formación académica y profesional de nuestros egresados. En este proceso de armonización, es esencial contar con la presencia de representantes de la Educación Secundaria, cuya opinión y planteamiento docente es imprescindible para la consecución del objetivo final, que no es otro que formar personas capaces y competitivas en el ámbito de la Química.

2- En las propuestas relativas al segundo ciclo, destacar la idea de establecer la Memoria de Licenciatura, como requisito para obtener la titulación de Licenciado. Tres décadas des-

pués, las autoridades educativas han retomado la idea y, al amparo de la adaptación de los estudios universitarios al EEES, se ha instaurado el Trabajo Fin de Grado, con la misma finalidad que la Memoria de Licenciatura.

Estos aspectos destacados ponen de manifiesto la enorme importancia que tiene la realización de este tipo de encuentros, en los que se someten a debate temas relacionados con la formación de los estudiantes de Química y en los que deben participar, inexcusablemente, representantes de todos los estamentos involucrados en la enseñanza y ejercicio profesional de la Química, ya que todas las opiniones son importantes y necesarias para una mejor formación de los futuros profesionales de la Química.

Si los encuentros reseñados anteriormente, propugnan una mayor armonización de los estudios de Matemáticas, Física y Química en el nivel de educación secundaria y en el universitario, las autoridades políticas y legislativas contestan elaborando disposiciones que van justo en sentido contrario. Un ejemplo de ello es la publicación de la ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) de 3 de octubre de 1990 (BOE 4 de octubre de 1990), por la que se estructura el sistema educativo en: Educación Infantil (2 ciclos, hasta los 6 años); Educación Primaria (3 ciclos, hasta los 12 años); Educación Secundaria Obligatoria (ESO, 2 ciclos, hasta los 16 años); Formación Profesional (Grado Medio y Grado Superior); Bachillerato (dos cursos hasta los 18 años) y Estudios Universitarios. Esta ley consolida la tendencia hacia una disminución de las horas por curso dedicadas a la enseñanza de la Química, iniciada en la LGE de 1970. Así, de acuerdo con la LOGSE, las horas comunes obligatorias para todos los estudiantes dedicadas al estudio de la Química son: 30 horas en el tercer curso de la ESO (en el Principado de Asturias 40 horas); 45 horas dedicadas a la Química en 4º de la ESO optativas, a elegir entre cinco asignaturas. En el primer curso de Bachillerato hay una dedicación de 60 horas al estudio de la Química obligatorios para todas las opciones de Ciencias, mientras que en el segundo curso se destinan 120 horas optativas al estudio de la Química (obli-

“La incorporación de España a las sociedades industriales avanzadas pasa necesariamente por su plena incorporación al mundo de la ciencia moderna, de la que diversos avalares históricos la separaron casi desde sus comienzos”

gatorias en el Bachillerato de Ciencias de la Salud). Total de horas obligatorias para todos los estudiantes: 30 horas (40 horas en Principado de Asturias). Total de horas obligatorias para los estudiantes de Ciencias: 90 horas (100 en la comunidad educativa asturiana). Total horas optativas para los estudiantes de Ciencias: 120 horas.

En el ámbito universitario, las disposiciones legislativas no discurren por mejores derroteros. Así, la Ley Orgánica de Reforma Universitaria (LRU) de 25 de agosto de 1983 (BOE de 1 de septiembre), y los posteriores desarrollos normativos de la misma, reconoce en su preámbulo, por primera vez, la necesidad de una formación en ciencia y tecnología de calidad, siendo esta formación tarea fundamental de la universidad:

“La incorporación de España a las sociedades industriales avanzadas pasa necesariamente por su plena incorporación al mundo de la ciencia moderna, de la que diversos avalares históricos la separaron casi desde sus comienzos”

En cuanto a la estructuración de los estudios universitarios, esta ley presenta las siguientes novedades: i) Aumenta la autonomía universitaria y las competen-



cias de las Comunidades Autónomas en la elaboración de los Planes de Estudio de cada universidad; ii) Posibilita una organización de los estudios en cuatro cursos (dos en el primer ciclo y dos en el segundo); iii) Establece cuatro tipos de materias: a) Troncales, que deben suponer el 30% de la carga lectiva en el primer ciclo y el 25% en el segundo ciclo; b) Obligatorias, a discreción de cada universidad; c) Optativas, a discreción de cada universidad; d) Libre Elección, que supondrá, como mínimo, el 10% de la carga lectiva de la Titulación. En resumen, las materias comunes a todos los títulos en Química, a nivel estatal, suponen el 30% en el primer ciclo y el 25% en el segundo ciclo.

En el contexto de esta ley y su desarrollo normativo, las diferentes universidades españolas elaboraron Planes de Estudio (Plan 94) que, en la práctica, tuvieron corto recorrido temporal, debido a los siguientes factores:

- Excesiva acumulación de contenidos en los cursos. Realmente lo que se llevó a cabo fue una transformación de cinco a cuatro años, manteniendo los mismos contenidos, lo que supuso un nivel de exigencia muy elevado que, de acuerdo con los bajos resultados relativos a tasas de éxito y titulación, no pudo ser alcanzado por los estudiantes. Eso supuso un fracaso rotundo en el nivel promedio de formación de los licenciados en Química que siguieron este Plan de Estudios.
- Si hablamos de armonizar las enseñanzas universitarias con la Ense-

ñanza Secundaria, las consecuencias de esta ley, en cuanto a su aplicación práctica, fue la desaparición de los contenidos típicos del primer curso de licenciatura, que cumplen la tarea de homogeneizar los conocimientos básicos en Química y de las materias transversales (Matemáticas y Física) en estudiantes de muy diversa procedencia. Así, los estudiantes se encuentran en primer curso con asignaturas propias de las cuatro áreas químicas, y con los contenidos de Matemáticas y Física concentrados en un único curso, lo que supuso una brecha profunda en cuanto a la necesaria armonización de la iniciación de estudios universitarios con los estudios del segundo curso de bachillerato.

Para que un Plan de Estudios alcance los objetivos que persigue, es necesario conocer muy bien la formación previa de los estudiantes que van a seguir esos estudios y establecer de forma muy cuidadosa la secuenciación temporal de los conocimientos a adquirir, lo que permite exigir un determinado nivel de esfuerzo a los estudiantes. Estos aspectos son los que fallaron en la aplicación práctica del Plan 94.

Este fracaso supuso el comienzo de una cierta desorientación en cuanto a la propuesta de Planes de Estudio que perduraban en el tiempo. Así, nos hemos visto abocados a modificar el Plan 94 en el curso 2000-2001, y, por falta de previsión de los responsables legislativos, hubo que realizar un cambio profundo en los Planes de Estudio a partir del año 2008, debido a la necesaria adaptación de los estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior.

No obstante, el Plan 94 también tuvo aspectos positivos. Al abrigo de esta reforma, muchas Facultades de Química incorporaron en sus Planes de Estudio una de las innovaciones más importantes, desde mi punto de vista, de los últimos años en lo que se refiere a la enseñanza de la Química a nivel universitario: las prácticas en los laboratorios adquirieron la condición de asignaturas, con todos sus derechos y obligaciones.

Podemos considerar esta innovación como el germen de lo que en el Plan Bolonia se denominan competencias. Al considerar como asignatura independiente el trabajo en el laboratorio, lo que se está reconociendo es la necesidad de comprobar que los estudiantes eran capaces de aplicar los conocimientos teóricos al trabajo experimental, de que habían adquirido las habilidades necesarias para desarrollar de forma independiente un trabajo en el laboratorio, de que conocían y ponían en práctica las normas de seguridad y respeto al medioambiente durante el trabajo en el laboratorio.

La modificación del Plan 94, que dio lugar al denominado Plan 2001, se realizó al amparo de la LRU y su desarrollo normativo y supone la vuelta a una titulación de cinco años, tres para el primer ciclo y dos para el segundo, recuperando el primer curso de homogeneización de los conocimientos de los estudiantes en materias básicas, entroncadas con los conocimientos impartidos en los cursos de Bachillerato y cuya adquisición por parte del estudiante se ha demostrado en la realización de las PAU. En esta nueva reforma, se suprimen las especialidades y la optatividad queda relegada a un 10% en el quinto curso de la Licenciatura. Esto supone un aumento de la troncalidad hasta el 70%. Pero es en el ámbito de la Enseñanza Secundaria donde con mayor crudeza y nefasta influencia se manifiesta la falta de un pacto nacional para la educación entre los partidos políticos con mayor representación parlamentaria y con opciones de gobierno. Así, la LOGSE desarrollada e implantada por el Gobierno del PSOE (1990), es derogada por la Ley Orgánica de la Calidad de la Enseñanza (LOCE) de 23 de diciembre de 2002 (BOE de 24 de diciembre de 2012) que el gobierno del PP no llega a poner en práctica, pues, de nuevo, el gobierno del PSOE paraliza su aplicación y comienza la elaboración de una nueva Ley Orgánica de Educación (LOE) de 3 de mayo de 2006 (BOE 4 de mayo de 2006), cuyo objetivo es la mejora en la calidad de la enseñanza en nuestro país.



Adiós a los cargadores. Baterías que nunca se agotan

Las baterías de los teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores se agotan rápidamente y nos obligan a enchufarlos a la corriente eléctrica con demasiada frecuencia. Para lograr que sean mucho más duraderas, el investigador español Amador Menéndez Velázquez (Oviedo, 1969) y sus colegas del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) han desarrollado un sistema de captura de luz (natural y artificial) y de reciclaje de energía a través de las pantallas que permitirá la recarga automática sin necesidad de conectar el dispositivo a la red eléctrica tan a menudo.

Según aseguran en un artículo publicado en la revista *Energy and Environmental Science*, la duración de las baterías podría multiplicarse por 10 o por 15. Bajo luz natural podrían incluso abastecerse exclusivamente de energía solar. «Queremos cortar el último cable que nos mantiene atados, el de la comerte eléctrica», afirma Menéndez, autor principal de este trabajo

El científico considera que la sociedad presta atención al reciclaje de materiales, pero no a la reutilización de la luz: «Las pantallas de cristal líquido (LCD, liquid crystal display) ocupan una gran superficie y son altamente ineficientes, pues consumen alrededor del 90% de la energía del dispositivo. Funcionan mediante la técnica de iluminación trasera o retroalimentación: una fuente de luz blanca emerge desde la parte trasera de la pantalla. Pero de esta luz emitida, solo entre el 4% y el 8% llega a nuestros ojos. El resto se pierde en forma de calor en diferentes filtros y capas ópticas, que bloquean el paso de determinados píxeles de luz para así poder proyectar una imagen específica al usuario».

Amador Menéndez Velázquez prepara en su laboratorio pintura; para captura y reciclaje de luz

«En nuestra tecnología hemos conseguido reciclar esta luz bloqueada, utilizando moléculas fluorescentes orgánicas en lugar de moléculas puramente absorbentes. Así, tras capturar la luz la emiten de nuevo, lo que permite su reutilización, ahorrando una gran cantidad de energía», afirma.

Menéndez y sus colegas trabajaban en un proyecto para convertir las ventanas de los hogares en pequeñas centrales fotoeléctricas cuando se les ocurrió extender su investigación a la pantallas electrónicas: «Esta tecnología, llamada concentrador solar luminiscente, se basa en una pintura luminiscente depositada sobre la superficie del cristal. Estas pinturas capturan la luz solar y la reenvían a los extremos, donde unas células fotovoltaicas la convierten en electricidad».

Menéndez, doctor en Químicas por la Universidad de Oviedo, señala que dos compañías líderes en el sector han mostrado ya su interés por

incorporar en sus dispositivos esta tecnología, en la que los investigadores han intentado combinar capacidad multimedia con eficiencia energética. «Si la negociación se concreta, el sistema podrá estar en el mercado en dos o tres años».

Asegura el autor que se trata de una tecnología económica, pues solo habría que modificar las pantallas de los dispositivos; «Las moléculas orgánicas utilizadas son baratas», añade. Además, las baterías cobrarían menor importancia ya que al reciclarse la energía, podría incluso reducirse su tamaño, permitiendo fabricar dispositivos más ligeros.

El investigador cree que esta tecnología puede tener una gran importancia en países del Tercer Mundo en los que no existen líneas de telefonía fija y hay problemas con los puntos de recarga de móviles. También podrá incorporarse a los televisores para ahorrar electricidad.

Atraído por la forma de trabajar de los americanos y por los potentes grupos de energía solar del MIT, Menéndez se marchó a EEUU en 2008. El científico compatibiliza sus investigaciones en el departamento de ingeniería eléctrica y ciencias de la computación de este prestigioso centro, con su labor en el Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias. «Creo que en las universidades españolas se hace mucha ciencia básica, pero se piensa poco en las aplicaciones»



Amador Menéndez Velázquez prepara en su laboratorio pintura; para captura y reciclaje de luz

Los erizos de mar sirven de modelo para capturar CO₂

Los erizos de mar utilizan iones de níquel para aprovechar el dióxido de carbono del mar con el objetivo de hacer crecer su exoesqueleto. Así, investigadores de la Universidad de Newcastle (Reino Unido) han descubierto que en presencia de un catalizador de níquel el CO₂ se puede convertir rápida y económicamente en un inofensivo mineral sólido, calcio o carbonato de magnesio.

Según se publica en la revista "Catalysis Science & Technology", este hecho tiene el potencial de revolucionar la forma en que se captura y almacena el carbono para reducir significativamente las emisiones de CO₂, el gas de efecto invernadero responsable del cambio climático.

El descubrimiento fue hecho por casualidad. Lo que pretendían era entender en detalle la reacción del ácido carbónico, lo que sucede cuando el CO₂ reacciona con el agua, y se necesitaba un catalizador. Al mismo tiempo, investigaban el modo en que los organismos absorben el CO₂ en sus esqueletos y, en particular, el erizo de mar, que convierte el CO₂ en carbonato de calcio. Al analizar la superficie de las larvas de erizo, se encontró una alta concentración de níquel en su exoesqueleto. Tomando nanopartículas de níquel de gran superficie, añadido a la prueba de ácido carbónico, el resultado fue la eliminación completa de CO₂.

Por el momento, los estudios experimentales de sistemas de captura y almacenamiento de carbono (CCS) proponen la eliminación

de CO₂ por bombeo en agujeros bajo tierra, pero es un proceso costoso y difícil.

Una solución alternativa es la de convertir el CO₂ en calcio o carbonato de magnesio. La relevancia del catalizador de níquel es que es independiente del pH y por sus propiedades magnéticas, que se pueden volver a capturar y reutilizar una y otra vez, además de que es más barato que otros y el subproducto, el carbonato, es útil y no perjudicial para el medio ambiente.

Este descubrimiento ofrece una oportunidad real para industrias como las centrales eléctricas y las plantas de procesos químicos para capturar todos los residuos de CO₂ antes de que lleguen a la atmósfera, y almacenarlos como un producto seguro, estable y útil.

El proceso desarrollado por el equipo de Newcastle consiste en pasar el gas residual directamente desde la tapa de la chimenea a través de una columna de agua rica en nanopartículas de níquel y la recuperación del carbonato de calcio sólido desde la parte inferior.

Es una solución eficaz y barata que podría estar disponible a nivel mundial en algunas de las industrias más contaminantes y tiene un impacto significativo en la reducción de CO₂ atmosférico.

Una iniciativa europea busca la sustitución de materias primas estratégicas

La Federación Empresarial de la Industria Química Española y TECNALIA participan en la iniciativa CRM_InnoNet; un proyecto destinado a evaluar y encontrar soluciones innovadoras en el ámbito de la sustitución de Materias Primas Estratégicas (Critical Raw Materials - CRMs).

Tanto FEIQUE como TECNALIA son promotoras de la Plataforma Tecnológica Española de Química Sostenible – SusChem España.

El proyecto es una acción de Coordinación y Apoyo en los ámbitos de nanociencia, nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción (NMP) del VII Programa Marco de la Unión Europea. El proyecto está siendo coordinado por Chemistry Innovation Ltd.

CRM_InnoNet tiene como objetivo trasladar la innovación al campo de la sustitución de materias primas estratégicas para garantizar el acceso de la industria europea a las mismas. Estas materias constituyen un objetivo estratégico en la agenda política de la Unión Europea, dada su escasez y relevancia desde el punto de vista económico, lo que hace necesario explorar nuevos caminos hacia su posible sustitución con el fin de reducir el consumo y la relativa dependencia que actualmente tiene Europa de las materias primas importadas.

En el proyecto CRM_InnoNet FEIQUE y TECNALIA participarán, entre otras actividades, en el estudio de las actuales iniciativas de la UE en el ámbito de la sustitución de las Materias Primas Estratégicas y en la elaboración de una metodología y una hoja de ruta de sustitución con la que se pretende dar prioridad a aquellas aplicaciones que aun siendo necesarias, corren el riesgo de desaparecer. El Consorcio está integrado por reconocidos profesionales del ámbito académico, investigador e industrial de sectores relevantes de toda Europa con un alto potencial para atraer a otros actores necesarios en el ámbito de la investigación europea. El proyecto contempla la creación de un Polo de Excelencia para la sustitución de CRMs que pretende ser una plataforma proactiva, dinámica y abierta para todos los grupos de interés. Asimismo se creará una website interactiva que permitirá la participación y colaboración de la amplia comunidad de profesionales dedicada a la sustitución de materias primas estratégicas con los responsables del proyecto.

Finalmente el equipo, junto a los integrantes del Polo de Excelencia preparará recomendaciones, sugerencias de futuras iniciativas y acciones destinadas a los poderes Ejecutivos.

Un recurso natural agotable

La sociedad actual depende de un amplio abanico de materias primas –incluidos minerales y metales industriales– que se usan en aplicaciones de alta tecnología que son el soporte de nuestro estilo de vida e infraestructuras. Pero muchas de estas materias primas no son fácilmente accesibles o solo se encuentran en áreas geográficas remotas de Europa. Además, todas ellas son recursos naturales agotables.

La estrategia para encontrar soluciones sostenibles que puedan contribuir a mejorar la garantía de suministro de estas materias primas en un futuro se resume en cuatro reglas o actividades que son conjuntamente conocidas como las 4Rs: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Reemplazar.

Todas estas soluciones requerirán de la química sostenible para lograr su fin y contribuirán a medio y largo plazo a garantizar el suministro de materias primas en Europa. Asimismo impulsarán la eficiencia de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas áreas de negocio tales como los procesos avanzados de reciclado.

Fuente: Redacción ambientum.com

Normativa de la revista

- Las fechas de cierre de los números de la revista serán los días **30 de marzo, junio, septiembre y diciembre**. Todo aquello que se reciba con posterioridad a esas fechas quedará automáticamente en reserva para números siguientes.
- En el caso de la publicación de una entrevista, se deberá informar acerca de ello a la responsable de la revista en el plazo mínimo de un mes antes de las fechas anteriormente señaladas.
- La entrega de los trabajos en plazo no asegura que sean publicados en el número correspondiente. Ello dependerá de los espacios disponibles y de la actualidad/temporalidad de los artículos.
- Los artículos o cualquier consulta, deberán enviarse a revista@alquimicos.com o bien al correo electrónico del Colegio (info@alquimicos.com) señalando en el asunto “para la revista”.

El consejo de redacción se reserva el derecho a hacer las modificaciones que considere oportunas.

- Salvo excepciones muy justificadas, los trabajos se presentarán en formato **WORD** con letra de **12 puntos**, interlineado sencillo y tendrán una extensión máxima de:
 - 3 páginas, para los apartados “calidad y medio ambiente” “prevención” “enseñanza” o “divulgación”,
 - 1 página para “Química para Niños”, “Jóvenes y empleo” o “autoempleo” y
 - Media página para “cartas a la revista” o “consultas”.
- Con vistas a facilitar su lectura, el texto debería acompañarse de **tablas y/o figuras** (gráficos, fotografías, esquemas, mapas conceptuales, dibujos, etc.) y de modo que no supongan un incremento en la extensión máxima antes mencionada, del artículo.
- Las **fotografías** deberán tener una resolución de **300 ppp.** y un tamaño mínimo de **5 cm de ancho**.
- Los artículos se acompañarán de 4-5 destacados, entre los que escogerá el consejo de redacción en función de los espacios disponibles. Para ello, basta **subrayar** aquellos **4 o 5 párrafos** que se consideren **más importantes** o simplemente, que el autor quiera destacar.
- Cualquier modificación, corrección, sugerencia, etc. se comunicará a la responsable de la revista a través del correo electrónico antes mencionado.

TARIFAS DE PUBLICIDAD

Tamaño	1 número	1 año
1/4	120 €	110x4 = 440 €
1/3	150 €	140x4 = 560 €
1/2 página	200 €	180x4 = 720 €
Página completa	350 €	325x4 = 1300 €
Contraportada	550 €	500x4 = 2000 €
Interior contraportada	500 €	475x4 = 1900 €

Sabadell
Professional



COLEGIO OFICIAL DE
QUÍMICOS DE ASTURIAS Y LEÓN

Una cosa es decir que trabajamos en PRO de los profesionales.
Otra es hacerlo:

Cuenta Expansión PRO*.

Te abonamos el 10% de tu cuota de colegiado**.

0

comisiones de
administración y
mantenimiento.

+ 3%

de devolución de tus
principales recibos
domésticos, hasta un máximo
de 20 euros al mes.

+ Gratis

la tarjeta de crédito y de débito.

+

Más de
1.300

oficinas a tu servicio.

Al fin y al cabo, somos el banco de las mejores empresas. O lo que es lo mismo, el
banco de los mejores profesionales: el tuyo.

Llámanos al 902 383 666, organicemos una reunión y empecemos a trabajar.

sabadellprofessional.com

La Cuenta Expansión PRO requiere la domiciliación de una nueva nómina, pensión o ingreso regular mensual por un importe mínimo de 700 euros. Se excluyen los ingresos procedentes de cuentas abiertas en el grupo Banco Sabadell a nombre del mismo titular. Si tienes entre 18 y 25 años, no es necesario domiciliar ningún ingreso periódico.
**Hasta un máximo de 100 euros al año.

Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

Asociación de Químicos del Principado de Asturias



Colegio Oficial de Químicos
de Asturias y León



Asociación de Químicos
del Principado de Asturias

SERVICIOS QUE PRESTA A LOS COLEGIADOS Y/O ASOCIADOS

CONVENIOS CON EMPRESAS

- Convenios con Empresas e Instituciones para la realización de prácticas remuneradas.

TRABAJO

- Preselección de titulados para ofertas de trabajo a petición de Empresas e Instituciones.
- Bolsa de empleo.
- Propuesta de nombramiento de peritos para juicios.
- Bases de datos de Empresas.
- Temarios de oposiciones.
- Asesoramiento para trabajar en el extranjero.

ESCUELA DE GRADUADOS

- Organiza cursos de varios tipos:
 - Subvencionados por el FORMIC o el F.S.E. sobre Calidad, Medio Ambiente, Gestión de PYMES, Aguas, Energías Renovables, etc.
 - De actualización sobre APPCC, Microbiología, Análisis Lácteos, etc.
 - De preparación al QIR (Químicos Internos Residentes).
 - Jornadas de Prevención, Medio Ambiente y Seguridad alimentaria.

CONVENIOS

Banco Herrero, Residencia San Juan, Clínica Nueve de Mayo, Makro, Salus Asistencia Sanitaria, Centro de Fisioterapia y Masajes Charo García, Viajes Halcón, Correduría de Seguros Mediadores Asociados y Renta 4.

PREMIOS SAN ALBERTO MAGNO

- Tesis Doctorales (2.500 euros).
- Trabajos de Investigación (1.500 euros).
- Mérito Científico.

OLIMPIADA QUÍMICA REGIONAL

- Entre alumnos de Bachillerato.

MINIOLIMPIADA

- Entre alumnos de Secundaria de la región que cursan Química.

ORGANIZACIONES NACIONALES

- Participación en la Junta de Gobierno y la Asamblea anual de la ANQUE (Asociación Nacional de Químicos de España).
- Participación en el Consejo General de Decanos de Colegios de Químicos.

COMISIONES Y SECCIONES TÉCNICAS

- Todo Colegiado/Asociado puede participar:
 - Secciones técnicas: Calidad, Mediambiente, Prevención, Enseñanza, Láctea.
 - Comisiones: Revista, Página Web, Relaciones Industriales, Comercial, Estudiantes y Nuevos Colegiados, San Alberto, Delegación de León, Servicios Concertados, Escuela de Graduados, Promoción y Empleo, Autoempleo, Servicios Internacionales, Deontológica, Sede Social, Biblioteca y Veteranos.

COMUNICACIÓN

- Ofertas de trabajo de la Comisión de Promoción de Empleo. CPE en la página Web y a tu email si lo solicitas.
- Revista ALQUIMICOS, trimestral.
- Revista QUÍMICA E INDUSTRIA, bimensual
- Página Web ALQUIMICOS.
- Libros editados:
 - “La Industria Química Asturiana”.
 - “Manual de la Industria Alimentaria Asturiana”.
 - “Homenaje a José Antonio Coto”.

VISADOS, CERTIFICACIONES Y COMPULSAS

- De proyectos industriales.
- De certificados varios.
- Compulsa gratuita de documentos.

LOCAL SOCIAL

- Internet gratuito.
- Biblioteca.
- Tres aulas para cursos y reuniones.

HERMANDAD NACIONAL DE ARQUITECTOS SUPERIORES Y QUÍMICOS, MUTUALIDAD DE PREVISIÓN SOCIAL A PRIMA FIJA

COSTE DE COLEGIACIÓN Y ASOCIACIÓN: 114 euros / año

(la cuota se puede desgravar en la declaración de la renta)

SITUACIÓN LEGAL Y SOCIAL: Los Colegios profesionales son corporaciones de derecho público que tienen entre sus fines velar y defender los intereses de sus colegiados. La Ley de Colegios Profesionales exige la Colegiación para ejercer la profesión. Pero Colegiarse no es sólo una obligación legal sino que debe constituir un acto solidario con el fin de potenciar la influencia del colectivo en la Sociedad, así como la defensa de los derechos del mismo. Cuantos más seamos, mejor podremos ayudar para defender la profesión y también la Ciencia en que se basa.

En una **caja** guardas... tus secretos, tus recuerdos, tus ilusiones...



Tu mundo en una caja,
tu caja en tu tierra, Asturias.



CAJA RURAL
DE ASTURIAS

la caja de tu vida



@crasturias | www.ruralvia.com/asturias