



alquimicos

Entrevista a
Humberto Rodríguez Solla
Vicerrector de Relaciones
Institucionales y Coordinación



XXXV Olimpiada de Química - Asturias 2021



SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. Humberto Rodríguez Solla, Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación.

DIVULGACIÓN

página 7. 20 Años preparando el QIR en la Escuela de Graduados del Colegio y la Asociación de Químicos de Asturias y León

página 8. Día Mundial del Agua

página 10. El hidrógeno: ¿de incoloro a verde?

página 14. Química en una farola

EDUCACIÓN

página 18. Sobre el método (no fenómeno) de la resonancia

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

página 21. XXXV Olimpiada de Química – Asturias 2021

página 24. Convocatoria Premios San Alberto Magno 2021

FORMACIÓN

página 26. XX Curso Preparatorio QIR 2021 ON-LINE

CINE

página 27. Ningún viento es favorable para el que no sabe a donde va (Séneca)

ASESORA FISCAL

página 29. Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez



La química y el desarrollo de las vacunas

El tiempo pasa de una forma increíble y ya estamos a mediados de año con la edición de la segunda revista de 2021.

En la convocatoria de 2021 del QIR se cumplen 20 años de la preparación del mismo. En este ejemplar damos cuenta de los resultados conseguidos a lo largo de todo este tiempo. Nuestra intención es continuar con la misma fuerza y dedicación en los próximos años en la preparación de nuestros colegas para desarrollar su carrera profesional en el ámbito de la sanidad.

Queremos desde aquí felicitar a nuestros compañeros Humberto Rodríguez Solla, Susana Fernández González y Juan Manuel Marchante por haber alcanzado recientemente la condición de Catedráticos. Humberto a su vez ha sido nombrado en el nuevo equipo rectoral de nuestra Universidad, Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación.

Nuestras Juntas Directivas han tomado la decisión de modernizar el carné de pertenencia a nuestras organizaciones. Desde aquí invitamos a todos a solicitar el nuevo formato para lo cual no tienen más que ponerse en contacto con nuestras oficinas.

En las últimas ediciones de nuestra editorial hemos hecho referencia a esta pandemia que nos asola desde hace más de un año.

Hoy tenemos que referirnos a ello con un punto de ilusión por la llegada de las vacunas y el resultado de su aplicación. Debemos de estar orgullosos por la rapidez del desarrollo y eficacia de las mismas que no es ajeno al trabajo de muchos de nuestros colegas en diferentes empresas y lugares del mundo.

Queremos mencionar el caso de nuestro colega Robert Langer, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, cofundador de Moderna e impulsor del desarrollo tecnológico de la vacuna del mismo nombre.

Robert Langer fue Premio Príncipe de Asturias 2008 de Investigación Científica y Técnica.

Desde aquí le felicitamos y nos sentimos orgullosos de compartir profesión.

Un saludo a todos.

ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / N° 71 - 3ª Época / Junio

Álvaro Fernández Suárez • Javier Santos Navia • Miguel Ferrero Fuertes • M^a Jesús Rodríguez González.

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

Maquetación Imprenta Goymar

Imprime Imprenta Goymar

D.L. AS-2.718-2001

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

Humberto Rodríguez Solla

Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación

Humberto Rodríguez Solla (Gijón 1975) es Doctor en Química por la Universidad de Oviedo, Catedrático de Química Orgánica y Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación de la Universidad de Oviedo.

Fue director del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica y Jefe de Campaña del Rector Ignacio Villaverde, en las recientes elecciones celebradas al rectorado de la Universidad de Oviedo.



1. Recientemente, hablaba usted en medios de comunicación sobre el gran tema de actualidad, y avanzaba que sus primeros pasos serían “la creación de un Plan Anti-Covid19” dentro de la Universidad.

¿Podría explicarnos a grandes rasgos en que consiste este Plan?

Lo primero que hay que reseñar es que este equipo rectoral cuenta con un Delegado del Rector para cuestiones Biosanitarias y de la Salud, Miguel del Valle, que es quien se está encargando de coordinar todo lo relativo con la situación sanitaria. Desde que llegamos, tuvimos claro que era necesario respaldar a los centros

y departamentos en la puesta en práctica de sus planes, y proporcionar protocolos sanitarios claros y precisos.

Ya se ha puesto en marcha el “Grupo de Coordinación y Reacción Covid-19” liderado por el rector con participación del Servicio de Prevención de la Universidad de Oviedo, los equipos directivos de centros y departamentos, el estudiantado y agentes sociales, para la prevención, control, reacción y seguimiento de la pandemia en la Universidad.

Además, no menos importante es la contribución de la Universidad en la lucha contra el virus aportando su conocimiento y saber. Para ello, ya se ha avanzado en la creación

de un “Grupo Avanzado Covid-19” en el que se coordine y coopere con los grupos de investigación de la Universidad de Oviedo involucrados en la lucha contra la pandemia.

2. El Rector Villaverde decía hace pocos días en una entrevista: “Quiero una Universidad comprometida con Asturias, fuerte, sostenible en lo humano y en lo económico y que se convierta en cabeza tractora y potencia transformadora de nuestra región”.

¿Cómo enlaza este deseo, con su segunda iniciativa o preocupación que es ni más ni menos que “garantizar la oferta laboral”?

Son dos cuestiones muy relacionadas. Si contamos con una Universidad fuerte, cabeza tractora y potencia transformadora de nuestra región será también más sencillo que nuestros egresados consigan acceder al mercado laboral. De todas formas, este equipo trabajará de forma específica para alcanzar ese objetivo. Pongo algún ejemplo de ello: queremos convertir la Oficina de Colocación de la Universidad de Oviedo en un referente de inserción laboral, desarrollando estrategias de promoción de las titulaciones en el entramado profesional, redefiniendo las líneas de acción con el SEPEPA, la red EURES y las distintas iniciativas desarrolladas por las instituciones universitarias.

3. Una pregunta retórica pero no carente de importancia, está ligada a la Investigación; desde su óptica tanto desde el vicerrectorado... ¿Cómo conseguir ese ansiado apoyo real a los Grupos de Investigadores, dando apoyo financiero, que se materialice en la finalización de los proyectos y la retención del talento?

Una de las cuestiones que tenemos en mente es establecer un nuevo modelo presupuestario que garantice a los grupos de investigación su sostenibilidad económica en

“Queremos trabajar en la búsqueda de fórmulas de formación dual mediante convenios específicos con los agentes sociales”

el marco del Plan Propio de Ciencia UO FOCUS, e implantar paulatinamente contratos programa con Grupos/Institutos de investigación en el que se fijen objetivos compartidos cuya consecución aseguren una mejor financiación. Y también es necesario apoyar a los investigadores en la búsqueda de financiación y ayudas con la creación de equipos de apoyo, orientación y seguimiento para la participación en procesos de competencia competitiva, con especial atención a los europeos.

Por otro lado, ya en el programa contemplábamos la creación de una oficina de mecenazgo, que en un plazo de 5 años nos permita incrementar la financiación privada para el apoyo de proyectos de investigación.

4. Y de la tan ansiada Modernización de la Universidad, que atraiga más estudiantes, que se sientan orgullosos de su pertenencia y participación. ¿Pasa esta “modernización” por apostar por los “doble grados” y algún cambio estratégico en los postgrados y masters? ¿Veremos una “Universidad más cercana a la Empresa”?

Sí, es uno de nuestros objetivos. Por ejemplo, queremos trabajar en la búsqueda de fórmulas de formación dual (Universidad - centro de trabajo) especialmente en aquellos grados y másteres de marcado carácter profesionalizante, mediante convenios específicos con los agentes sociales, y siempre que no supongan una forma encubierta de precarización laboral o de empleo no remunerado. También reforzaremos las prácticas y becas externas, reorganizando los servicios institucionales y coordinando las actuaciones de los centros en la identificación de posibles oportunidades de opciones laborales en empresas e instituciones de nuestro entorno social.

5. Sin olvidarnos de la Química... ¿Cómo ve usted el actual desarrollo de los estudios de Química?

El grado en Química de la Universidad de Oviedo es una de las titulaciones con más arraigo dentro de nuestra Universidad. Podríamos decir que, al igual que otras titulaciones de nuestra universidad, se trata de unos estudios ya “clásicos” y desde los distintos equipos decanales han sabido

adaptar a los nuevos tiempos y/o necesidades de nuestros egresados. Prueba de ello es que, una vez más, los estudios de Química, al igual que otras titulaciones como Ingeniería de Minas y Medicina han recibido un buen posicionamiento en el ránking QS. Este ránking evalúa, principalmente: la reputación académica e institucional de las universidades; el promedio de citas que reciben los investigadores de la institución; y así como el índice h.

6. ¿Cree que se está fomentando la empleabilidad? Y ¿qué aconsejaría a los jóvenes estudiantes que están finalizando sus estudios en aras de obtener un trabajo acorde con su formación y desarrollo?

Bajo mi punto de vista, para fomentar la empleabilidad se necesita atender, al mismo tiempo, dos planos: por un lado, que nuestros egresados bien de grado, máster o doctorado, hayan adquirido una buena formación, este hecho les hará mucho más competitivos en el mercado laboral. Por otro lado, desde un plano más institucional, el gobierno universitario tiene que impulsar iniciativas que estimulen el espíritu emprendedor de nuestros egresados (start-ups o spin-offs son modelos ya ensayados) o bien reforzar el vínculo Universidad-Empresa.

7. En el plano personal y a la vista de su Curriculum... ¿Qué le llevó a saltar del mundo de la Química a la Gestión Académica?

Desde mis inicios en la gestión con el Prof. Ricardo Llavoña, catedrático de Química Inorgánica, un buen amigo, y un excelente gestor, no he dejado de estar vinculado al ámbito de la gestión de una forma u otra. Así, por ejemplo, ser IP de un grupo de Investigación, siempre lleva implícita una tarea de gestión, por cierto, muy poco reconocida. Por otro lado, en el Departamento de Química Orgánica e Inorgánica fui Secretario, Subdirector y Director. En un plano más institucional, fui también Director de la Oficina de Internacionalización de la Universidad de Oviedo (siempre agradeceré al rector Gotor, buen amigo, todo su apoyo y confianza), y más recientemente, el Rector Ignacio Villaverde, me invitó a formar parte de su equipo rectoral como Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación, puesto que me permite estar muy activamente vinculado al día a día de nuestra institución de una manera muy transversal por la propia naturaleza del vicerrectorado. Quiero aprovechar esta entrevista también para agradecer al rector Villaverde la confianza que ha demostrado en mí para el desarrollo de esta importante labor hacia

fuera de la institución, y también de coordinación hacia dentro.

8. Y por último, ¿cree que existe alguna perspectiva cercana de incrementar la colaboración entre la Universidad con la Asociación y el Colegio de Químicos de Asturias y León.

Son diversas y conocidas todas las actividades que se ofertan desde la Asociación de Químicos y el Colegio de Químicos de Asturias y León. Y sí me gustaría poner en valor la capacidad y oferta formativas del Colegio de Químicos y la Asociación. Por todos es conocido el éxito de las distintas ediciones del QIR. También hay una oferta de másteres muy interesantes como Títulos Propios de la Universidad de Oviedo: entre ellos están el Máster Internacional en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas; o el Máster en Dirección Técnica de Laboratorios Farmacéuticos por citar alguna de ellas. En definitiva, a mi juicio, uno de los principales valores se sustancia en que desde el Colegio de Químicos y la Asociación se pueden complementar, desde el punto de vista formativo, aspectos prácticos más relacionados con el ámbito empresarial o industrial, los conocimientos que se adquieren en el Grado en Química.

20 Años preparando el QIR en la Escuela de Graduados del Colegio y la Asociación de Químicos de Asturias y León

La preparación del QIR por parte de la Escuela de Graduados del Colegio y la Asociación de Químicos de Asturias y León cumple en la convocatoria del 2021, veinte años.

El Colegio de Químicos de Asturias y León ha sido el primer colegio profesional en llevar a cabo esta formación.

En todos estos años nuestro colegio ha conseguido un alto porcentaje de las plazas sacadas a concurso por parte de los alumnos que realizaron la preparación con nuestra organización.

El éxito alcanzado tiene su explicación en el esfuerzo realizado por los alumnos, en el alto nivel de los docentes que han venido impartiendo la formación durante todo este tiempo, así como la excelente programación realizada.

Nuestra organización en este tiempo presentó un 2 % del total de los alumnos aspirantes a plaza.

Los alumnos que realizaron la preparación en nuestro colegio consiguieron el 51,3 % del total de las plazas sacadas a concurso.

En estos años 5 alumnos obtuvieron el nº 1, 6 el nº 2 y 7 en el nº 3. Estos datos ponen de manifiesto la regularidad con que durante 20

años nuestros alumnos han tenido un gran éxito de resultados lo que demuestra la solidez de la docencia mantenida durante todo el tiempo.

Nuestro objetivo es continuar con una preparación cada vez de más alto nivel y más amplia tal como exige el sistema del examen, por cierto cada vez más exigente.

Desde aquí invitamos a todos los interesados en ejercer su actividad profesional en el ámbito sanitario, a dirigirse a nuestra organización para incorporarse al curso preparatorio de la próxima convocatoria que comenzará en fechas próximas.

Para recabar información y fechas aparecen en nuestra web alquimicos.com, en el apartado de formación, y contactar con el Colegio y Asociación en el teléfono 985 234 742 de lunes a viernes de 9.30h a 13.30h y de 16h a 20h.

“Los alumnos que realizaron la preparación en nuestro colegio consiguieron el 51,3 % del total de las plazas sacadas a concurso”

Día Mundial del Agua



Alvaro Fernández

El **Día Mundial del Agua** se celebra el 22 de marzo de cada año y su principal objetivo, es crear conciencia en el hombre de la importancia de cuidar el llamado oro líquido para la vida de los **seres humanos y las especies en la Tierra**.

Así mismo, dar a conocer la problemática de los millones de personas que no tienen acceso al suministro de agua potable y las medidas urgentes que se deben tomar al respecto para hacer frente a este problema.

Tema 2021: agua para frenar el coronavirus

Este año, más que nunca, hemos puesto sobre la mesa la importancia del agua para frenar epidemias y enfermedades infecciosas. Lavarse las manos es fundamental para cortar la transmisión del COVID-19 y otras enfermedades.

Si dispones de agua y jabón para lavarte las manos, eres privilegiado. Casi tres mil millones de personas no tienen cómo hacerlo.

Se ha creado la campaña **#ManosLimpias** (**#SafeHands** en inglés).

Origen del Día Mundial del Agua

El **Día Mundial del Agua** fue proclamado por la **ONU** en 1992. Ese año se celebró en Río de Janeiro la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**. De allí surgió la propuesta, siendo 1993 el primer año de celebración.

Posteriormente tuvieron lugar otras menciones como el **Año Internacional de Cooperación en la Esfera del Agua 2013** y el **Decenio "Agua para el Desarrollo Sostenible"**, 2018-

2028. Todo esto remarca la idea de la ONU de que el agua es fundamental para el desarrollo y la paz mundial.

¿Qué es el Agua?

El agua es un recurso natural compuesto por moléculas de hidrógeno y oxígeno, que es indispensable para la vida. Es un bien considerado como el **oro líquido del planeta** y que hace posible que todas las especies terrestres continúen creciendo y desarrollándose cada día.

De ahí la importancia de evitar su despilfarro. Es un recurso limitado, todo lo contrario de lo que piensan muchas personas. En este sentido, hace falta una mayor toma de conciencia para su preservación, porque si algún día llegara a escasear, traería consecuencias irreversibles para la humanidad.

El tema del agua en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Uno de los temas centrales que ha ocupado a las **Naciones Unidas** es el relacionado con el cuidado y preservación del agua dulce en todo el mundo como parte del desarrollo sostenible y así ha quedado plasmado en la **Agenda 2030**.

Actualmente existe mucha preocupación en todo lo que concierne a los recursos hídricos de todo el planeta, ya que en los últimos años se ha venido notando una disminución significativa de los mismos por el uso indebido y el despilfarro debido a:

- **Un crecimiento acelerado de la población en todo el mundo:** Esta ha sido una de las prin-



Los recursos hídricos son muy limitados en ciertas partes del mundo

principales causas y donde se prevé que para el año 2050, esta cifra rondará los 10.000.000 millones de habitantes en todo el globo.

- **Un incremento en la explotación de los acuíferos.**

- **Contaminación y cambio climático:** Un fenómeno que ha provocado el desplazamiento masivo de millones de personas que han perdido sus hogares.

- **Las guerras entre los pueblos y naciones:** Que no solamente se limita a conflictos políticos, sino también a intereses más particulares como el dominio de los recursos naturales, uno de ellos, el agua.

El Agua como derecho fundamental para la vida

El agua es un derecho fundamental para la preservación de la vida en todas sus formas. Considerada como un derecho humano, este valioso e indispensable recurso natural, no llega de forma segura a un gran número de personas en distintos países, sobre todo a los más pobres, donde el agua potable no es accesible.

De acuerdo a la ONU, la población más afectada es la carente de recursos económicos, donde el saneamiento de las aguas, es un verdadero lujo, sólo posible para las sociedades más avanzadas y los países desarrollados.

Más de un tercio de la población mundial no goza de los servicios de agua potable segura, lo que se traduce a más de 2.000 millones de personas, que no reciben el agua de calidad en

sus hogares, por esta razón mueren hombres, mujeres y niños cada año.

Para los refugiados, personas sin hogar y todos los que viven en pobreza extrema, no hay ninguna posibilidad de gozar de este recurso tan vital para la vida.

Para erradicar la miseria y todas las consecuencias que ella acarrea, las **Naciones Unidas** busca alternativas para hacer de este mundo un lugar más viable para todos y esto sólo se alcanzará a través del llamado **desarrollo sostenible**.

Tema 2020: Agua y cambio climático

El agua está estrechamente vinculada al cambio climático. De hecho la campaña de 2020 se centró en la importancia de reducir las inundaciones, sequías, la contaminación del agua y su escasez.

Si controlamos los recursos hídricos, seremos capaces de reducir los gases de efecto invernadero. Es importante buscar soluciones sostenibles para el acceso al agua potable y al saneamiento. Y todos nosotros tenemos un papel en esta lucha, porque pequeñas acciones por nuestra parte se traducen en grandes cambios.

¿Cómo celebrar el Día Mundial del Agua?

El **Día Mundial del Agua** es una fecha oportuna para que todos, de manera individual o colectiva empecemos, a partir de hoy, a cuidar, valorar y racionar el agua que utilizamos en nuestras múltiples actividades diarias.

Es mucho lo que podemos hacer desde nuestra casa, comunidad o cualquier área donde no desenvolvamos. Empecemos por educar a nuestros niños, para que sean los **guardianes y protectores del agua**, de la cual se beneficiarán en el futuro, si aprenden a cuidarla y racionarla de la forma correcta.

Nuestro aporte, también es fundamental. Por esto te invitamos a crear conciencia valiéndote de las distintas redes sociales con una opinión, idea o sugerencia sobre este interesante tema a través del hashtag **#DíaMundialdelAgua**.

El hidrógeno: ¿de incoloro a verde?

María Victoria Gil, Fernando Rubiera, Covadonga Pevida
Grupo de Procesos Energéticos y Reducción de Emisiones, PrEM
Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono, INCAR-CSIC

Hidrógeno renovable electrolítico

En los libros de referencia en el estudio de la Química se encuentra la definición del hidrógeno, H, como el elemento químico más ligero y más abundante que existe, constituyendo aproximadamente el 75% de la materia del universo. Es el decimoquinto elemento más abundante en la Tierra, donde aparece unido a otros elementos formando gran variedad de compuestos químicos, como el agua, y la mayoría de los compuestos orgánicos. Es estable como gas diatómico, H₂, pero es muy poco abundante en la atmósfera con una concentración de tan solo 1 ppm en volumen, y es incoloro, inodoro e insípido.

La última definición, relativa al color del H₂, ha experimentado un rotundo cambio en los últimos tiempos con la designación del **H₂ como el combustible del futuro**, donde se hace hincapié en su clasificación atendiendo a un código de colores:

- **H₂ Gris:** Se obtiene a partir del reformado del Gas Natural, seguido por la reacción de desplazamiento de gas de agua (water-gas-shift).

- **H₂ Azul:** Se obtiene de igual forma que el H₂ gris, aunque en este caso se separa y almacena el CO₂ producido en el proceso.

- **H₂ Verde o Renewable:** En este caso entra en juego la electrólisis del agua, donde la energía eléctrica necesaria para la descomposición del H₂O en H₂ y O₂ procede de fuentes renovables (eólica, solar). Aunque mayoritariamente se asocia el proceso de electrólisis con el

H₂ verde, éste también se puede obtener a partir de materiales y residuos biomásicos a través de diferentes procesos, entre los que se encuentran el reformado de biogás, la pirólisis y la gasificación de biomasa, o la fermentación oscura y digestión anaerobia de materiales orgánicos.

Y no se acaban los colores del H₂ con los descritos arriba, podríamos seguir con el H₂ negro o marrón, obtenido a partir de la gasificación del carbón o de hidrocarburos, o el H₂ turquesa, a partir de la pirólisis del metano a alta temperatura. En cualquier caso, **el H₂ verde o renovable es el llamado a sustituir en un futuro próximo a los otros hidrógenos y a la mayor parte de los combustibles fósiles en el ámbito energético**, industrial y de movilidad. Actualmente, el 95% del H₂ se obtiene a partir de combustibles fósiles, con un 48% mediante el reformado de gas natural (*SMR, steam methane reforming*), un 30% a partir de hidrocarburos y un 18% a partir de carbón. La producción de H₂ electrolítico constituye solamente un 4% de la producción mundial, y proviene, fundamentalmente, de la electrólisis de NaCl para la producción de cloro.

A pesar de que la electrólisis es un proceso maduro, que es conocida desde hace más de 200 años, incluyendo las leyes de Faraday, y que el primer electrolizador a nivel comercial se puso en marcha en 1888, no ha sido hasta recientemente cuando se ha producido el boom

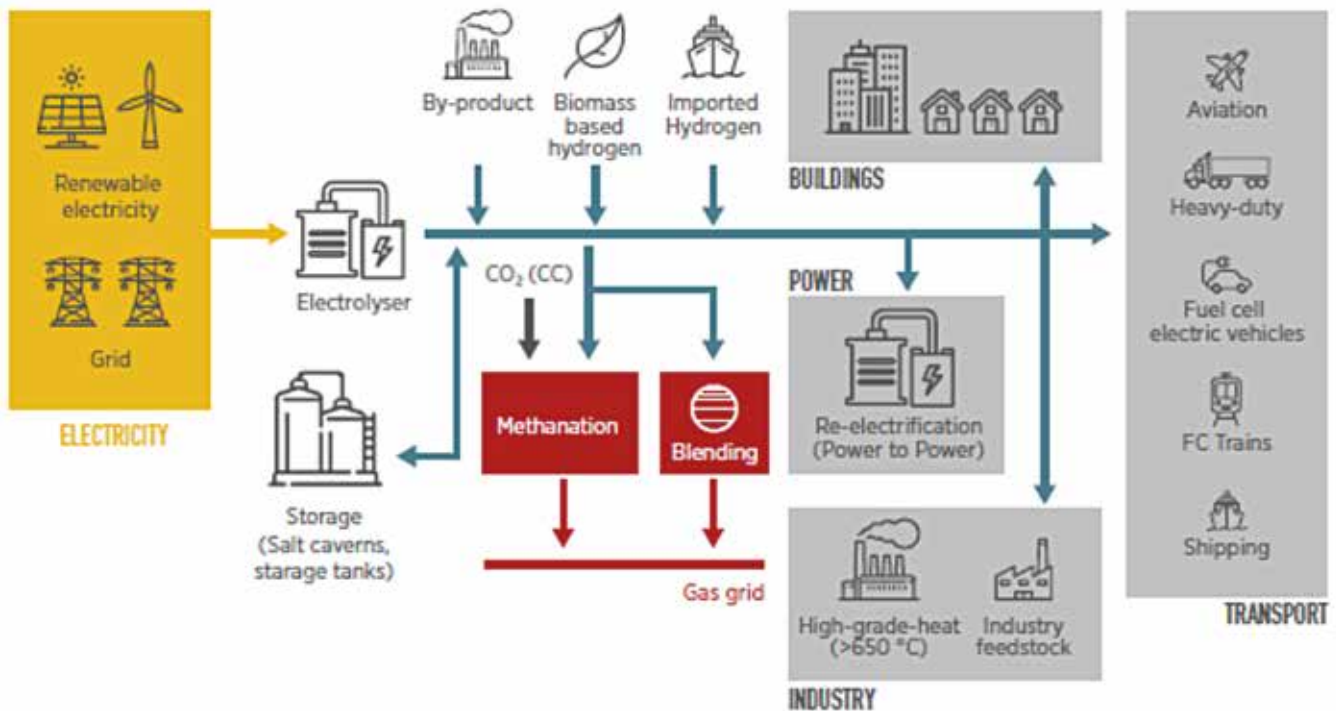


Figura 1. Producción de H2 verde o renovable, incluyendo los distintos campos de aplicación. Fuente: IRENA, 2018, Hydrogen from renewable power.

del hidrógeno verde y, por consiguiente, de los electrolizadores.

Las razones para este despegue son varias, y radican, en primer lugar, en la necesidad urgente de descarbonización del sector energético para dar cumplimiento a los distintos acuerdos internacionales y, en concreto, al Acuerdo de París de 2015, cuyo fin último consiste en reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático y, para ello, “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C”.

En Europa, en concreto, destaca el papel fundamental del hidrógeno verde, junto con la electricidad renovable, para conseguir una economía climáticamente neutra y 100% renovable en 2050, tal y como se contempla en el Pacto Verde Europeo. Así, el año 2020 ha visto el surgimiento de Estrategias y Hojas de Ruta para el hidrógeno verde en varios países europeos, incluyendo España, y otros como Australia, EE.UU., Japón, Corea, etc. En la

Estrategia Europea se pretende instalar, en una primera fase, de 2020 a 2024, 6 GW de electrolizadores y producir 1 Mt de hidrógeno renovable. En una segunda fase, desde 2025 a 2030, el objetivo es instalar 40 GW de electrolizadores y producir 10 Mt de hidrógeno renovable en la UE, aunque la así bautizada 2x40 GW estrategia europea, también pretende que otros 40 GW adicionales sean instalados en países vecinos como Ucrania y países del Norte de África (Marruecos, Argelia, Egipto), con la intención de que puedan cubrir sus necesidades y además suministrar hidrógeno renovable a la UE. **En una tercera fase, de 2030 a 2050, se espera alcanzar la madurez de las tecnologías de hidrógeno renovable** y llegar a todos los sectores difíciles de descarbonizar, como la industria química, siderúrgica, cementera, transporte a larga distancia y marítimo, y la aviación, donde otras alternativas, como la electrificación, podrían no ser factibles.

En el caso de España, los objetivos señalados en la Hoja de Ruta del Hidrógeno publicada por el MITECO en octubre de 2020 son muy ambiciosos, y pretenden alcanzar una

potencia instalada de electrolizadores de 4 GW en 2030, estimando una potencia instalada en el año 2024 de entre 300 y 600 MW. Otros objetivos incluyen una contribución mínima de hidrógeno renovable en 2030 del 25% respecto del total consumido en todas las industrias consumidoras de hidrógeno, o la instalación de 100-150 hidrogeneras y 2 líneas comerciales de trenes propulsados con hidrógeno.

Otro aspecto fundamental, que ha **impulsado el auge del hidrógeno verde producido a partir de electrólisis, ha sido la drástica reducción del coste de la energía renovable**, así entre 2010 y 2019, a nivel mundial, los costes de las energías eólica terrestre y marina disminuyeron un 40 y un 29%, respectivamente, mientras que la electricidad generada a partir de energía solar fotovoltaica experimentó una caída del 82%. Aproximadamente el 60-80% del coste final del H2 verde está relacionado con el coste eléctrico, el 20% con el CAPEX del electrolizador, el 15% con el resto de la instalación (sistema eléctrico, sistemas de manejo y almacenamiento de H2, en muchas ocasiones a alta presión), mientras que un 5% serían costes de operación, mantenimiento y obra civil. Por tanto, el parámetro principal para la bajada del coste del H2 verde es el coste de la energía, con diferencia sobre el resto, aunque también depende de las horas de operación al año. También se espera que a finales de esta década se produzca una disminución del 50% en el CAPEX. En la actualidad, aunque existe una gran variación en función del país y la disponibilidad del combustible primario, el coste de producción del H2 fósil se encuentra en el orden de 1,5-2,5 €/kg H2, mientras que el H2 verde varía en el rango de 4,5-6,5 €/kg, con el objetivo de disminuirlo a 1-2 €/kg en 2030.

En el Principado de Asturias, al igual que en otras regiones españolas, también se están planteando toda una serie de proyectos

enfocados a la producción de hidrógeno verde, en el marco de los 72.000 M€ que se movilizarán en España a través del plan de Recuperación, Resiliencia y Transformación en el periodo 2021-2023, y de los que una partida de 1.555 M€ tendrán por destino el impulso de esta tecnología. Así, los proyectos pendientes de estas ayudas se basan en utilizar energía renovable fotovoltaica, geotérmica, y eólica terrestre (onshore) y marina (offshore). El desarrollo del hidrógeno verde como vector energético de futuro es también la gran apuesta del Gobierno del Principado de Asturias para impulsar la transición energética y la actividad económica regional. Hasta el mes de marzo de 2021, se habían presentado en el Principado de Asturias 24 proyectos relacionados con el hidrógeno verde electrolítico, con una inversión total de 3.230 M€, sobrepasando en más del doble, y sólo en Asturias, la inversión prevista de los Fondos de Recuperación.

A pesar de todas las ventajas que están impulsando el desarrollo del hidrógeno verde, es necesario resaltar que **será necesario un esfuerzo titánico para alcanzar los objetivos indicados en las distintas estrategias**. Actualmente no se dispone de la infraestructura, la logística de distribución, ni la capacidad de fabricación de electrolizadores para dar cabida a toda la demanda de hidrógeno renovable que se pretende alcanzar a corto plazo. Así, para lograr los objetivos mundiales de descarbonización, la estrategia de la Unión Europea también plantea como paso intermedio al despliegue de las tecnologías de hidrógeno verde, renovable y sin emisiones directas de CO2, la transición inmediata de hidrógeno gris al azul, neutro en carbono, y en el que se aplicarían las tecnologías de captura, almacenamiento y/o usos del CO2 capturado. Si en vez de utilizar combustibles fósiles para la producción del hidrógeno azul, se utilizaran materiales y residuos biomásicos, no sólo se estaría generando hidrógeno

renovable, sino que se estaría produciendo una retirada neta de CO₂, lo que significaría emisiones negativas de CO₂.

Hidrógeno renovable de fuentes biomásicas

Entre las opciones para producir H₂ renovable, mencionadas anteriormente, se encuentran la gasificación y el reformado de biomasa. **Una de las líneas de investigación del Grupo de Procesos Energéticos y Reducción de Emisiones, PrEM, del INCAR-CSIC, está dirigida hacia la gasificación de biomasa y la valorización energética de residuos biomásicos para la producción de hidrógeno renovable con captura *in situ* de CO₂.**

En el caso del biogás, que presenta contenidos de CH₄ del 35–75% y de CO₂ entre 25-55%, el proceso se denomina reformado de biogás con captura integrada de CO₂ (Sorption Enhanced Steam Reforming, SESR, of biogas), y se desarrolla en una sola etapa, en la que tienen lugar las siguientes reacciones:

Reformado de metano (SMR):



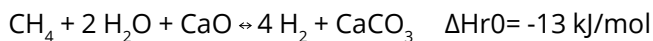
Water-gas-shift:



Captura de CO₂:



Proceso global (SESR):



En el proceso hay que tener también en cuenta la regeneración del sorbente, CaO, mediante la reacción de calcinación de la caliza, CaCO₃. Los experimentos de gasificación de biomasa y SESR de biogás, se llevan a cabo en reactores de lecho fluidizado de acero inoxidable SS310, a escala semipiloto (7,7 cm d.i.), y de cuarzo a escala de laboratorio (2,7 cm d.i.). En los experimentos SESR se han obtenido rendimientos de H₂ renovable de hasta el 93% con una pureza superior al 98%.

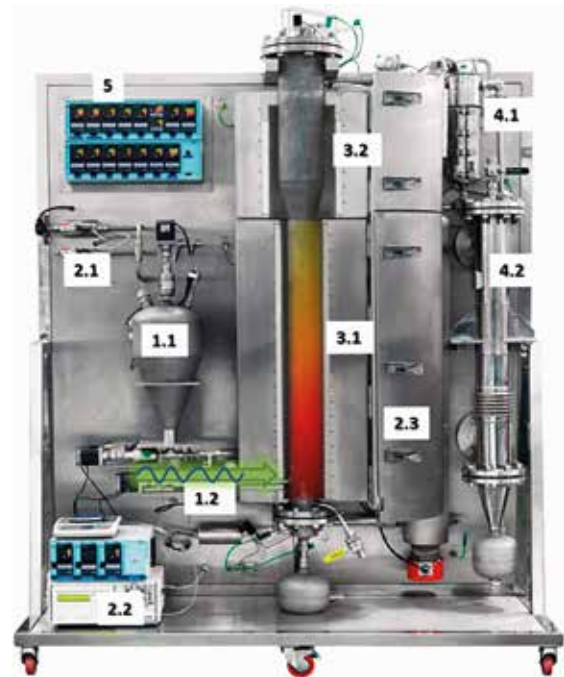


Figura 2. Gasificador de biomasa de lecho fluidizado (2 m altura, 8 cm d.i., 13 cm freeboard). 1.1. Tolva. 1.2. Tornillos sin fin. 2.1. Controladores de flujo másico. 2.2. Bomba de agua HPLC. 3.1. Gasificador. 3.2. Freeboard. 4.1. Ciclones. 4.2. Cambiador de calor. 5. Panel de control.

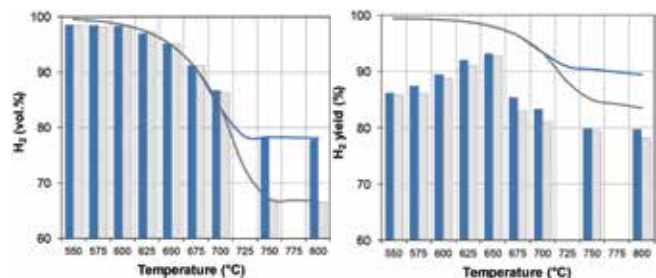


Figura 3. Resultados experimentales y predichos de SESR de biogás (60% CO₂/40% CH₄) y SR de metano (100% CH₄), en reactor de lecho fluidizado a escala de laboratorio (2,7 cm d.i.). Modelo desarrollado en AspenPlus.

Bibliografía de acceso abierto

- [1] IRENA (2018), Hydrogen from renewable power: Technology outlook for the energy transition, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. <https://www.irena.org/publications/>
- [2] IRENA (2020), Green Hydrogen Cost Reduction: Scaling up Electrolyzers to Meet the 1.5°C Climate Goal, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. <https://www.irena.org/publications/>
- [3] Fundación Redexis (2020), Hidrógeno clave para un modelo energético sostenible. <https://www.fundacionredexis.es>
- [4] MITECO (2020), Hoja de ruta del hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable. <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/hoja-de-ruta-del-hidrogeno-renovable.aspx>
- [5] Comisión Europea (2019), El Pacto Verde Europeo (The European Green Deal). https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- [6] Comisión Europea (2020), A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf
- [7] Asociación Española del Hidrógeno, AeH2. <https://www.aeh2.org>
- [8] Grupo de Procesos Energéticos y Reducción de Emisiones, PrEM (INCAR-CSIC). <https://www.incar.csic.es/prem> o acceso a publicaciones a través de <https://digital.csic.es/> (búsqueda por autor).

Química en una farola

Cristina Díaz Muñiz

El alumbrado público se inició a principios del s. XIX gracias a los, casi simultáneos, exitosos experimentos con gas del británico W. Murdoch, que iluminó su casa de Cornualles en 1792, y del francés P. Lebon que patentó la termolámpara en 1797. Se ponía fin, así, a una época oscura en que la vida se limitaba prácticamente al periodo diurno ya que los medios de iluminación de que se disponía eran altamente inestables y su luz muy débil.

La luz de gas supuso un hito histórico; los ciudadanos comenzaron a poder salir de casa con cierta seguridad y trabajar en las fábricas, al caer el sol; ciertos negocios como comercios, hostelería, se vieron impulsados; y también, gracias a este gas combustible se pudieron tener algunos aparatos domésticos como tostadoras de café o de frutos secos – los gasodomésticos– y profesionales como panaderos o serradores tuvieron la posibilidad de aumentar su producción gracias a hornos y motores de gas.

La primera ciudad en iluminarse fue Londres, en 1807, que aún conserva unas cuantas farolas en perfecto estado de funcionamiento. La siguieron numerosas ciudades en Europa y EE.UU. Barcelona fue la pionera en España, gracias a un químico, Josep Roura, catedrático de la Escuela de Química de la ciudad. Unos años después, Madrid y numerosas ciudades en España, entre ellas Oviedo y Gijón. Barcelona aún conserva uno de aquellos faroles junto con una placa conmemorativa. Oviedo solo restos de uno de ellos en la muralla medieval. Estos faroles estaban conectados por una red de tuberías

cuan sistema circulatorio sanguíneo cuyo corazón eran las fábricas de gas.

Se construyeron cerca de 80 fábricas entre 1842 y 1899 (en Asturias, la de Oviedo en 1854 y la de Gijón en 1870). Fueron un pilar del orden público y la economía, pero apenas queda nada de todo ello: en Barcelona, restos de la chimenea y del gasómetro de su fábrica de gas en la Barceloneta; en Madrid, la chimenea y el arco de entrada en el parque de la Chimenea; en Valencia partes del gasómetro en el parque de Gas Lebon; en Sevilla, algunos edificios reconvertidos a gimnasio y centro cívico; en sitios solo queda el recuerdo en el nombre del lugar: Parque de la Fábrica de Gas, en Gijón, Plaza del Gas, en Bilbao.

Sin embargo, Oviedo tiene casi completa su fábrica de gas; única, en nuestro país, que conserva sus elementos característicos y la mayoría de sus edificios, muchos de ellos registrados en el DO-COMOMO Ibérico (organismo internacional para la Documentación y Conservación de la arquitectura y el urbanismo del Movimiento Moderno). Constituye, pues, un singular complejo industrial que ocupa nada menos que 12.000 m² de suelo urbano y en pleno corazón de la ciudad.

En éste conjunto histórico ovetense, está el edificio azulejado del insigne arquitecto, y pintor, Vaquero Palacios –autor entre otras, de la presa de Salime que se encuentra entre los elementos del Patrimonio Industrial de España– donde estaban oficinas y la casa del director; el edificio con las arcadas de las casa porticadas que existían frente a la catedral hace dos siglos, antes de su derribo para ampliar la plaza; el

edificio del economato donde los trabajadores podían comprar a precios más reducidos –no existían los supermercados–; la marquesina del ingeniero Sánchez del Río con la escalera helicoidal en su interior; la chimenea troncocónica; el depósito elevado; el edificio de la Sociedad Popular Ovetense, edificio de la central eléctrica; almacenes, edificio para purificación de gases, etc. En definitiva, edificios de destacados arquitectos como Lomas Somoano o Francisco Casariego, a parte del mencionado Vaquero Palacios, e ingenieros como Sánchez del Río, y que son reflejo de una época y unas relaciones laborales. También quedan restos del paso del ferrocarril que, con un apeadero en la zona, suministraba de material a la fábrica.

¿Y cómo se obtenía el gas para el alumbrado? A partir de materia orgánica, calentándola en ausencia de oxígeno.

Murdoch experimentó con distintos tipos de gas natural –gases de distintos materiales (madera, turba, hulla...)- y llegó a la conclusión de que el mejor era el obtenido por destilación de hulla, más eficaz y barato.

Winsor aprovechó los resultados, perfeccionó el proceso de obtención de gas a partir de hulla e investigó la patente de Lebon. Todo ello le llevó a abrir la primera fábrica de gas que hubo en el mundo y a patentar la lámpara de gas de carbón con la que iluminó uno de los lados de la calle Pall Mall, la primera de Londres –y del mundo- en tener alumbrado público con gas.

El proceso de Winsor era el siguiente:

En una olla de hierro con tapa y tubo central se calentaba hulla. El destilado condensaba a lo largo del tubo y era conducido a una vasija en forma de cono, con perforaciones en contacto con compartimentos donde se purificaba (se eliminaba el sulfuro de hidrógeno y amoniaco).

El destilado era una mezcla de gases combustibles que al quemar emitían luz, además de calor.

El sistema y proceso de destilación fue perfeccionado con los años. En las fábricas de gas la hulla se destilaba en retortas –primera-mente, de fundición y posteriormente, de material refractario- ubicadas dentro de un horno. La fracción volátil pasaba a un colector donde se condensaba el agua y alquitrán que contiene la mezcla. Los gases y el vapor, aún impuros y calientes, pasaban a otros condensadores con el fin de eliminar el resto de alquitrán y amoniaco.

Más modernamente, los gases se pasan por scrubbers para ser lavados y posteriormente se someten a una purificación química de manera que se les elimina el sulfuro de hidrógeno y otras impurezas que contienen.

El gas obtenido se almacena en grandes depósitos cilíndricos, denominados gasómetros, que además regulan su presión para pasar a las tuberías de la red de alumbrado.

En España, la producción de gas fue evolucionando desde la destilación de hulla a la de nafta lo que convirtió a las fábricas de gas en plantas de procesado físico-químico de hidrocarburos.

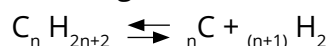
Prácticamente todas ellas destilaban hulla aunque algunas fabricaban Gas Rico –gas procedente de la descomposición térmica de hidrocarburos líquidos o aceites de esquistos- y otras, de los años 1860, utilizaron el procedimiento patentado por J. Arbós –otro químico, alumno de J. Roura- que no utilizaba retortas.

El combustible para calentar la hulla era el coque residual generado en la retorta tras la destilación. Posteriormente también se utilizó uno de los subproductos, el alquitrán, cuando no era rentable su comercialización. Y se obtuvo gas no solo a partir de hulla sino también de

la grasa de lavar lana, previa precipitación con cal, de hidrocarburos, de aceite de esquistos, de sustancias carbonosas de origen vegetal... aunque con distinto poder calorífico y coste. El alto coste del carbón y la facilidad para obtener derivados de petróleo –p. ej., por craqueo térmico, el primeramente utilizado– hizo que estos últimos sustituyeran al primero en la producción de gas.

Una de las fracciones de destilación del petróleo altamente volátil y muy inflamable es la nafta (también conocida como éter de petróleo) para cuya conversión en gas se desarrollaron diferentes procesos químicos: descomposición térmica (craqueado), reacción con vapor de agua (reformado) y reacción con oxígeno (combustión parcial).

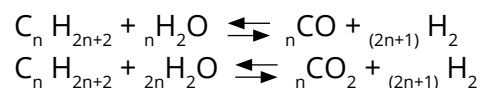
El craqueado implica romper las moléculas de hidrocarburo en sus elementos constituyentes, carbono e hidrógeno:



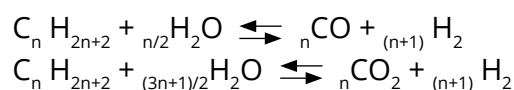
También se obtiene metano, etano y propano por recombinación del carbono e hidrógeno generados.

El reformado supone la descomposición, por oxidación, en presencia de agua. En este caso,

las sustancias que se generan son hidrógeno, monóxido de carbono y también metano por recombinación.



La combustión parcial consiste en calentar los hidrocarburos en presencia de cierta cantidad de oxígeno tal que se produzca combustión, pero incompleta lo que genera un gas con alto contenido en monóxido de carbono.



Las reacciones en este último caso son exotérmicas.

En los tres métodos se obtiene monóxido y dióxido de carbono, hidrógeno y metano en distintas proporciones, además de otros compuestos como sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos más pesados como alquitrán, que son impurezas a eliminar. Sin embargo, para sustituir a la hulla, el reformado era el método más adecuado.

La fábrica de Oviedo tenía, inicialmente, 6 hornos con 6 retortas cada uno, un condensador de agua, 4 depuradoras y un lavabo. Utilizaba hulla y coque. Elaboraba también cal y yeso que co-



mercializaba. En los años 60 de pasado siglo comenzó a aplicar el craqueo térmico del petróleo.

El gas generado se almacenaba en varios gasómetros. De ellos se conserva el último en construirse que es de tipo telescópico; constaba de una campana móvil que subía o bajaba en función de la cantidad de gas a almacenar de modo que era como un inmenso pulmón que se “hinchaba” cuando la producción era mayor que el consumo y se “desinflaba” según aumentaba este último.

Estamos pues ante un bien con la doble faceta de estar relacionado con la cultura del trabajo y generado por las actividades de transformación, transporte y distribución generadas por el sistema económico surgido de la “revolución industrial” (definición de Bien Industrial en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial) y estar constituido por algunos edificios e instalaciones de interés artístico-arquitectónico (deberían ser declarados Bien de Interés Cultural según la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español). Cumple con los criterios fijados en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial, en el que está incluido, presentando valor testimonial, singularidad (como hemos dicho es el único conservado enteramente en España), y tiene un valor histórico, social, arquitectónico y tecnológico. Así pues, el conjunto merece ser conservado y debe serlo en su totalidad, sin amputaciones, pues, si no correríamos el riesgo de que perdiera su capacidad de ser interpretado. Al mismo tiempo, su céntrica situación en el tejido urbano y proximidad al casco histórico, le confiere unas cualidades excepcionales para ser “naturalizado” y recuperado para el disfrute de la ciudadanía, encajado perfectamente en el entorno. Para ello deberían proponerse, en cada uno de sus elementos, usos nuevos pero compatibles con la antigua función del elemento en cuestión, de modo que, tras la actuación, el bien sea capaz de desarrollar adecuadamente la nueva actividad y al mismo tiempo,



po, transmitir los principales valores patrimoniales originales, sin por ello, dejar de proporcionar ingresos que contribuirían a su mantenimiento. Existen numerosas opciones para convertirlo en un interesante atractivo turístico.

Finalmente, otro valor relevante hace referencia al medio ambiente pues recuperar el bien industrial y naturalizar su espacio tendrá un impacto positivo sobre él; primero, porque se recuperan algunos de sus elementos integrantes (suelo, flora, fauna, biodiversidad y el bien material de valor social y cultural) y segundo, porque la recuperación de este espacio abandonado contribuye a evitar la extensión del área urbana por zonas naturales, la explotación de más zonas verdes, cada vez más escasas en Europa.

La fábrica de gas de Oviedo es, por tanto, un espacio excepcional donde se puede también poner en valor la importancia social y económica que tuvo la química. No se debe perder algo que forma parte de nuestra química, de la historia de nuestra ciudad y, en definitiva, de todos nosotros.

Sobre el método (no fenómeno) de la resonancia

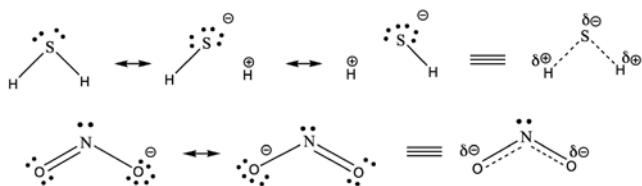
Gabino A. Carriedo

Consideremos la siguiente pregunta (no infrecuente en exámenes de química en bachillerato o incluso en primeros cursos de universidad): indicar cuales de estas especies químicas (moléculas o iones moleculares) A, B, C... presentan el *fenómeno de la resonancia* y cuales no. Tal enunciado puede estar revelando un *error conceptual grave* ya que *la resonancia no es un fenómeno, sino un método para describir el enlace en las moléculas en el contexto de la teoría de enlace-valencia (TEV)*. Se utiliza para encontrar una buena aproximación a la función de onda de una molécula y a su energía electrónica. Es cierto que, incluso en libros de texto de prestigio,¹ se utiliza el término fenómeno para referirse a la resonancia. Pero, de las explicaciones (correctas) del propio texto se deduce perfectamente que se trata de un método de cálculo y no de un fenómeno físico.² Es otro de los numerosos ejemplos del lenguaje distendido o coloquial que se emplea mucho en la enseñanza de la química pero que nunca debe tomarse al pie de la letra (piénsese en lo de *meter o poner* electrones en orbitales). Tomado literalmente el enunciado de arriba es absurdo porque ¿qué molécula puede ser tan extraña para que no se la pueda aplicar la TEV? Solo los alumnos a quienes se les haya explicado correctamente la resonancia sabrán sobreentender el verdadero significado del enunciado y leerán (entre líneas): “indicar cuales de las especies químicas A, B, C... *requieren la aplicación el método de la resonancia y cuales no*”. Pero, ahora hay que matizar lo de *requieren*, ya que el método de la resonancia puede aplicarse a cualquier molécula. En realidad, consiste en distribuir de diferentes maneras los electrones disponibles entre los átomos que la forman, lo

que da lugar a las distintas formas canónicas. En cada distribución algunos electrones originan contribuciones a los enlaces entre los átomos (pares enlazantes) y otros no (pares no-enlazantes).³ A cada forma canónica la corresponde una función de onda, pero, la función total de onda de la molécula es una combinación lineal (que, aunque no es realmente necesario, suele llamarse *híbrido de resonancia*)⁴ de las funciones correspondientes a cada una de las formas canónicas, siendo la contribución de cada una de ellas diferente. Lo que ocurre es que, *en la práctica, cuando se aplica la TEV de manera descriptiva* (durante una clase de química orgánica o inorgánica, por ejemplo), solo se recurre a la resonancia cuando se ve que hay más de una forma de colocar enlaces múltiples y, en este caso, todo consiste en representar *cada forma canónica sobre el papel como una estructura de Lewis*. Dicho de otra manera, *se aplica el método cuando hay enlaces deslocalizados*. Desde esta perspectiva, volvamos a la pregunta de arriba suponiendo que lo que realmente quiere decir es: ¿para cual de las siguientes moléculas A, B, C.. *pueden (y deben) escribirse varias formas canónicas diferentes?*⁵ Aquí sí que hay un gran consenso en considerar que esto *sólo se hace cuando hay pares no enlazantes y/o enlaces múltiples contiguos o adyacentes*. Así el H_2S “no tiene resonancia” y el ión NO_2^- “si tiene formas resonantes”. El error conceptual de fondo sigue ahí, pero ahora en forma más benigna, sobre todo si solo se trata del lenguaje coloquial, pero bien sobreentendido. En realidad tanto el H_2S como el NO_2^- pueden describirse empleando el método de la resonancia utilizando las formas canónicas del siguiente esquema (nunca se insistirá

La resonancia es método para lograr una buena aproximación a la función de onda de una molécula. A nivel descriptivo o cualitativo se usa para describir los enlaces en especies químicas en las que hay deslocalización electrónica

bastante en la necesidad de colocar las cargas parciales formales sobre los átomos):

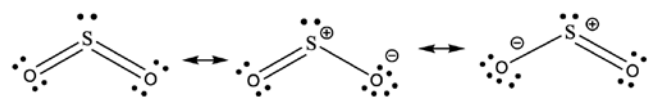


Otra cosa es que, en la práctica, *a nivel descriptivo, no se recurra al método de la resonancia* (es decir a escribir varias formas canónicas) cuando, como ocurre en el H_2S , no haya enlaces múltiples que redistribuir. De hecho, muchos profesores son reacios a considerar las formas canónicas iónicas de moléculas como el HF, el H_2O o el H_2S como estructuras de Lewis correctas. En este sentido sí puede decirse que, *a nivel descriptivo no es necesario utilizar la resonancia para el H_2S* (pero nunca decir que el H_2S *no puede describirse por el método de la resonancia o que no presenta resonancia*). No considerar las formas canónicas iónicas para el H_2S supone hacer una descripción cualitativa del enlace en esa molécula, algo muy diferente de abordar un tratamiento mecanocuántico para determinar la energía de enlace con cierta precisión. El cálculo puede determinar cuantitativamente las cargas que soportan los átomos (lo que depende de las contribuciones relativas de las formas canónicas), pero el hecho cualitativo de que son positivas sobre el H y negativas sobre el S, es fácilmente deducible solo con tener en cuenta la diferencia de electronegatividades a favor del S, sin recurrir a formas canónicas iónicas. Basta con considerar el denominado *efecto inductivo*.

Pero, a la hora de aplicar el método de la resonancia descriptivo surge otra cuestión que

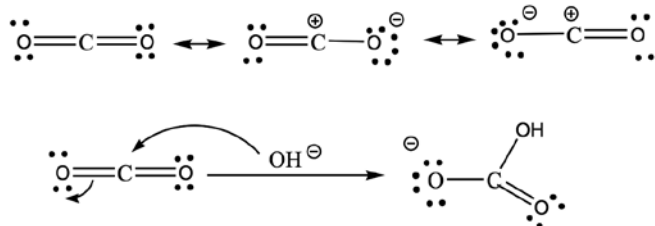
también puede crear confusión: ¿para qué especies químicas es posible (o no es posible) escribir *formas canónicas que no cumplen la regla del octete*? Para elaborar su respuesta el alumno debiera tener en cuenta que solo los átomos de los períodos tercero en adelante pueden expandir su valencia más allá del octete (hipervalencia), por lo cual no es posible escribir estructuras de Lewis hipervalentes para moléculas con átomos del segundo período (B, C, N, O y F). Es decir, si es posible, pero su contribución sería despreciable. Nótese que, en términos del método de la resonancia, lo que ocurre es que las formas canónicas hipervalentes solo contribuyen a la función total de onda cuando se trata de elementos con configuraciones electrónicas $ns^x np^y$ con $n > 2$, que no es el caso de moléculas centradas en átomos de B, C, N, O y F.

Por ejemplo, en el SO_2 , la forma hipervalente con dos enlaces dobles si contribuye:



Una reflexión final: a nivel de bachillerato se utiliza el método de la resonancia en química orgánica para determinar la reactividad de los compuestos aromáticos, como los derivados del fenilo ($HOCC_6H_5$, $HOCC_6H_5$, $CH_3OC_6H_5$, etc.). Pero, en química inorgánica suele realizarse solo como simples ejercicios o problemas teórico ubicados en el tema del enlace químico y se limita a escribir estructuras de Lewis "en resonancia" que cumplan el octeto, sin sacarle el partido químico que tiene (explicar la reactividad de las moléculas). Esto debe evitarse. No hay que olvidar que, lejos de ser

un simple ejercicio teórico sobre el enlace químico, la aplicación del método de la resonancia a las moléculas es enormemente útil para conocer (aunque sea a nivel cualitativo) las características más importantes de sus enlaces, de cara a comprender su reactividad. Así, por ejemplo, en el SO_2 , los enlaces covalentes S-O son intermedios entre dobles y simples (orden de enlace algo menor que 2), el azufre soporta una auténtica carga positiva parcial (lo que le confiere acidez de Lewis) y los oxígenos soportan cargas negativas parciales. Véase como, en otro ejemplo, se pone de manifiesto la acidez de Lewis del carbono del CO_2 , lo que explica su reacción con iones OH^- formando aniones hidrogenocarbonato:



Notas y referencias bibliográficas.

1. Véase, por ejemplo, J. E. Huheey "Inorganic Chemistry". Harper and Row 1975. Pág. 96. Que mantiene la palabra phenomenon en la 3rd Edición. Misma editorial 1983. Pág 94.
2. Mucho más dañino puede ser tratar de "dejar claro" a los alumnos que la resonancia no es un equilibrio químico, comparación poco útil que se ampara en el dudoso parecido de los símbolos \leftrightarrow y \rightleftharpoons .
3. Véase, por ejemplo, la aplicación a la molécula de HF en el libro citado en la referencia 1, que utiliza las tres formas canónicas: $\text{H}-\text{F} \leftrightarrow \text{H}^+ \text{---} \text{F}^- \leftrightarrow \text{H}^- \text{---} \text{F}^+$, (de las cuales, las que más contribuyen son la 1, que es la covalente y la 2, que es una de las iónicas). Véase, también: G. A. Carriedo, *Introducción a la Química Inorgánica*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo. 2016. Tema 2 pág. 28.; y G. A. Carriedo, J. M Fernández Colinas. "Química" para 2º de Bachillerato de la Editorial Paraninfo 2015. Unidad 3.
4. Nótese que la muy repetida frase: "la molécula real se describe como un híbrido de formas canónicas en resonancia" es solo aceptable como lenguaje coloquial siempre que se sepa lo que realmente se está diciendo.
5. Se sobreentiende que deben ser formas canónicas significativas, o sea, que contribuyan significativamente al enlace.

Solicita ya tu nuevo carnet de asociado



Haz tu solicitud en el correo electrónico secretariatecnica@alquimicos.com enviando tu foto y tu firma en formato jpg

XXXV Olimpiada de Química Asturias 2021

Miguel Ferrero Fuertes, Presidente de la Asociación de Químicos

La Asociación de Químicos de Principado de Asturias y el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León con la colaboración de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo, la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias y otras entidades han organizado la XXXV Olimpiada de Química de Asturias 2021, que se ha celebrado el 6 de marzo de 2021. Este año se ha realizado de forma telemática debido a las restricciones por la pandemia. El examen se ha llevado a cabo en la plataforma de Moodle de la Asociación de Químicos y para la vigilancia se ha utilizado el MS Teams de la Universidad de Oviedo. Esperamos que esta sea la última edición que celebremos telemática-

mente, ya que de forma presencial es mucho más gratificante, tanto para los alumnos y profesores como para los organizadores.

Se inscribieron 88 alumnos, de los que finalmente se examinaron 76 (86,4%). Han participado 16 centros de enseñanza, tanto públicos como privados, y 20 profesores. Tengo que agradecer a los miembros de la Sección Técnica de Enseñanza de la Asociación de Químicos de Principado de Asturias por su trabajo, sin cuya ayuda no sería posible organizar este importante evento.

La prueba ha consistido en 40 preguntas, con cuatro opciones en cada una, siendo ne-



Ganadores de la Olimpiada Química 2021 (de izq. A dere.): Javier Santos Navia (Decano del Colegio de Químicos), Nicolás Botas Bernardo (IES Aramo de Oviedo), Jaime Prieto Sanzo (Colegio San Ignacio - Jesuitas de Oviedo), Ignacio González Cimas (Colegio San Fernando de Avilés) y Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos).

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

cesario en algunos casos resolver algún problema para dar la respuesta correcta. Posteriormente, una vez corregidos los ejercicios y, ante la imposibilidad de celebrar el 11 de marzo el acto académico presencial de entrega de diplomas, premios y distinciones, se decidió hacerlo telemático. Así, se comunican los estudiantes premiados en un acto en el que hemos contado con la presencia del Sr. Vicerrector de Relaciones Institucionales

y Coordinación de la Universidad de Oviedo (Humberto Rodríguez Solla), el Sr. Decano del Colegio de Químicos (Javier Santos Navia), la Sra. Decana de la Facultad de Química (Susana Fernández González) y el Sr. Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias (Miguel Ferrero Fuertes).

En el mencionado acto se ha premiado a los siguientes alumnos:

XXXV OLIMPIADA DE QUÍMICA - ASTURIAS 2021		
GANADORES		
	Estudiante	CENTRO Profesor/a
Primero	JAIMÉ PRIETO SANZO	COLEGIO SAN IGNACIO - JESUITAS (OVIEDO) <i>Jesús Artero Fernández</i>
Segundo	NICOLÁS BOTAS BERNARDO	IES ARAMO (OVIEDO) <i>Ángeles Cidoncha Aliseda</i>
Tercero	IGNACIO GONZÁLEZ CIMAS	COLEGIO SAN FERNANDO (AVILÉS) <i>María José Menéndez Blanco</i>
MENCIONES DE HONOR		
	Estudiante	CENTRO Profesor/a
1	FRANCISCO JAVIER SUÁREZ ÁLVAREZ	IES MONTE NARANCO (OVIEDO) <i>Yolanda Fernández Méndez</i>
2	JUAN ANTONIO TROBAJO FLECHA	COLEGIO SAN IGNACIO - JESUITAS (OVIEDO) <i>Jesús Artero Fernández</i>
3	ARTEM ZHIGANOV	IES ARAMO (OVIEDO) <i>Ángeles Cidoncha Aliseda</i>
4	ARTEM ZHIGANOV	IES ARAMO (OVIEDO) <i>Ana Isabel Cuesta Gutiérrez</i>
5	LENA CHUAN ARDISANA CASTAÑÓN	IES ARAMO (OVIEDO) <i>Ana Isabel Cuesta Gutiérrez</i>
6	FAUSTINO NORIEGA ALAMÁN	COLEGIO SAN FERNANDO (AVILÉS) <i>María José Menéndez Blanco</i>
7	ARIDIA GARCÍA GALLEGO	IES REAL INSTITUTO DE JOVELLANOS (GIJÓN) <i>M^o Teresa Pérez Alonso</i>
8	LUCIA GONZÁLEZ CABEZA	IES REAL INSTITUTO DE JOVELLANOS (GIJÓN) <i>Milagros Madiedo Hontañón</i>
9	MARIA LUCIA APARICIO GARCÍA	IES ARAMO (OVIEDO) <i>Ana García-Cosío Fernández</i>
10	HUGO GARCÍA SUÁREZ	IES MONTE NARANCO (OVIEDO) <i>Yolanda Fernández Méndez</i>

Patrocina:



Colaboran:



PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

Desde aquí felicitamos a todos los participantes, profesores y familiares, así como a los Institutos y Colegios en los que se formaron.

Debido a las restricciones impuestas por la pandemia, realizamos la entrega física de premios y diplomas a los alumnos en pequeños

grupos en nuestra sede. En este artículo, se recogen fotos de estos emotivos momentos.

Los tres primeros alumnos están clasificados para la XXXIV Olimpiada Química Nacional que se celebrará el 30 de abril de 2021 organizado por la RESQ de forma telemática desde Madrid.



Menciones de Honor de la Olimpiada Química 2021 (de izquierda a derecha): Javier Santos Navia (Decano del Colegio de Químicos), Francisco Javier Suárez Álvarez (IES Monte Naranco de Oviedo), Hugo García Suárez (IES Monte Naranco de Oviedo), Aridia García Gallego (IES Real Instituto Jovellanos de Gijón), Faustino Noriega Alaman (Colegio San Fernando de Avilés) y Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos).



Menciones de Honor de la Olimpiada Química 2021 (de izquierda a derecha): Javier Santos Navia (Decano del Colegio de Químicos), María Lucía Aparicio García (IES Aramo de Oviedo), Juan Antonio Trobajo Flecha (Colegio San Ignacio - Jesuitas de Oviedo), Lucía González Cabeza (IES Real Instituto Jovellanos de Gijón) y Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos).



Menciones de Honor de la Olimpiada Química 2021 (de izquierda a derecha): Javier Santos Navia (Decano del Colegio de Químicos), Artem Zhiganov (IES Aramo de Oviedo), Lena Chuan Ardisana Castañón (IES Aramo de Oviedo), José Altube Fernández (IES Aramo de Oviedo) y Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos).

Convocatoria Premios San Alberto Magno 2021

La Asociación de Químicos del Principado de Asturias (AQPA) y el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (COQAL), convocan los **Premios San Alberto Magno 2021** entre sus Asociados y Colegiados según las siguientes:

BASES

1. Puede participar todo Asociado o Colegiado de la AQPA o COQAL, que en el plazo de admisión de trabajos:

- Tenga una antigüedad igual o superior a un año.
- Esté al corriente en el pago de las cuotas.

2. Los dos premios convocados, patrocinados por una donación en memoria del Químico **José Luis García Vallina**, son los siguientes:

- Un **PREMIO** a la mejor **Tesis Doctoral**, dotado con 1.000 €.
- Un **PREMIO** al mejor **Trabajo de Investigación**, dotado con 500 €.

3. Los trabajos presentados podrán optar solamente a uno de los dos premios, deberán ser originales, versar sobre temas químicos y no haber sido galardonados en convocatorias anteriores de estos premios, ni total ni parcialmente.

4. Los trabajos presentados deberán haber sido finalizados en los **años 2019 y 2020**, entendiéndose como finalización:

- En el caso de optar al premio al mejor **Trabajo de Investigación**, la redacción del trabajo.
- En el caso de optar al premio a la mejor **Tesis Doctoral**, la defensa de la misma.

5. Los **Trabajos de Investigación** podrán ser individuales o en equipo:

- Cuando el trabajo sea una **Tesis de Licenciatura, trabajo de investigación** con el fin de obtener la **Suficiencia Investigadora**, o cualquier otro **Trabajo de Investigación** cuya finalidad sea la obtención de un grado académico, sólo puede constar como autor una persona.

- Cuando el trabajo esté firmado por varios autores, será suficiente que el autor que lo presente cumpla la base 1 de esta convocatoria, además debe haber finalizado su Licenciatura/Grado en fecha posterior a 2011 siendo condición necesaria la autorización de todos los autores en la hoja de inscripción a los premios.

6. Las hojas de inscripción se facilitarán en la oficina de las organizaciones convocantes (**Avenida Pedro Masaveu, 1, 1º, 33007 Oviedo, Teléfonos 985 234 742, Fax 985 256 077**), o bien a través de su página web (<http://www.alquimicos.com>).

7. La documentación a presentar para optar al mejor **Trabajo de Investigación** será:

- Un ejemplar del trabajo, tanto en papel como en pdf.
- Un certificado acreditativo, expedido por el organismo público o privado correspondiente en el que se haya realizado la investigación, en el que conste la fecha de finalización del Trabajo, tanto en papel como en pdf.
- Un resumen del contenido del trabajo presentado, indicando asimismo la repercusión de los resultados en el ámbito científico, social y/o económico, su potencial implantación y/o aplicabilidad en la industria y/o laboratorios

de ensayos químicos a corto-medio plazo, la posibilidad de comercialización, la originalidad o novedad científica o cualquier otro aspecto que se considere relevante. Existe un formulario con instrucciones concretas para rellenar y guardar como **Trabajo-XX.pdf** para enviar a colegioquimicos@alquimicos.es. (**Nota:** las XX deben reemplazarse por las iniciales del autor que presenta el Trabajo).

- Un breve CV de la persona que lo presenta.

8. La documentación a presentar para optar a la mejor **Tesis Doctoral** será:

- Un ejemplar de la Tesis, tanto en papel como en pdf.
- Documentación acreditativa, expedida por la Universidad correspondiente, de la calificación obtenida. Sólo serán admitidas aquellas Tesis que hayan obtenido la máxima calificación (**Sobresaliente Cum Laude** o similar), tanto en papel como en pdf.

- En el caso de haber recibido el Premio Extraordinario de Doctorado, documentación acreditativa, expedida por la Universidad correspondiente, tanto en papel como en pdf. Se admitirán las propuestas de los Departamentos para la citada mención.

- Copia de las publicaciones, patentes y comunicaciones a congresos cuyo contenido aparece explícitamente descrito en la memoria de la Tesis, tanto en papel como en pdf.

- Documentación acreditativa, expedida por el organismo correspondiente, de estancias en otros centros de investigación distintos al de la Universidad de origen motivadas por la realización de la Tesis Doctoral y en la que se indique la duración de la estancia, tanto en papel como en pdf.

- En el caso de haber recibido la mención de Doctorado Europeo o Internacional, documentación acreditativa, expedida por la Universidad correspondiente, tanto en papel como en pdf.

- El impreso completo que se facilitará con la inscripción que contiene instrucciones concretas para rellenar y guardar como **Tesis-XX.pdf** para enviar a colegioquimicos@alquimicos.com. (**Nota:** las XX deben reemplazarse por las iniciales del autor que presenta la Tesis).

- Un breve CV de la persona que la presenta.

9. Los trabajos deberán presentarse en la oficina de las organizaciones convocantes (ver base 6). El plazo de admisión de Trabajos finalizará el 22 de octubre de 2021 a las 19:00 h.

10. El Jurado estará compuesto por un Presidente, que será el Decano del COQAL, y por Vocales que serán Científicos y Técnicos cualificados en las materias correspondientes a los temas de los trabajos presentados.

11. El Jurado evaluará los trabajos presentados utilizando los baremos que previamente han sido aprobados por las Juntas Directivas de las organizaciones convocantes y que se encuentran publicados en la su página web. Los Premios podrán ser compartidos o quedar desiertos a criterio del jurado, cuyo fallo será inapelable. La concesión de los mismos corresponde a las Juntas Directivas de ambas organizaciones a propuesta razonada del Jurado.

12. La entrega de los Premios se realizará coincidiendo

con los actos conmemorativos de la Festividad de San Alberto Magno que organizan las instituciones convocantes.

13. Los ejemplares de los Trabajos Premiados pasarán a formar parte de la biblioteca de la AQPA y el COQAL, pudiendo publicarse el resumen del trabajo, si se considera conveniente, y con la debida autorización, en la Revista "Alquimicos".

14. Los trabajos no premiados podrán ser retirados por

los participantes en el plazo de un mes a partir de la celebración de la Festividad de San Alberto.

15. La presentación a estos Premios implica la aceptación total de sus Bases.

NOTA: Es muy importante tener en cuenta que toda la documentación aportada debe tener la correspondiente versión electrónica.

XIV MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA Asturias – 2021



Asturias – 2021



Asociación de
QUÍMICOS del
Principado de Asturias



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN



Colegio Oficial
de QUÍMICOS de
Asturias y León



Facultad de Química
Facultá de Química
Faculty of Chemistry

Universidad de Oviedo – Universidá d'Oviedo – University of Oviedo

PATROCINA



CAJA RURAL
DE ASTURIAS

www.cajaruraldeasturias.com

COLABORAN



Química del Nalón

SabadellHerrero



Facultad de Química
Universidad de Oviedo

Alumnos de 3º de ESO Curso 2020 – 2021

EXAMEN

29 de mayo de 2021, a las 10:30 h

TELEMÁTICO

COMUNICACIÓN DE PREMIOS Y DIPLOMAS

Se comunicará a los centros de donde procedan los alumnos y en www.alquimicos.com

ORGANIZAN

Asociación de Químicos del Principado de Asturias
Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León
Facultad de Química de la Universidad de Oviedo

PRESIDENCIA DE HONOR

Ilmo. Sr. Consejero de Educación y Cultura
Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Oviedo

INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES

Asociación de Químicos del Principado de Asturias
Avda. Pedro Masaveu, 1, 1º D. 33007– Oviedo
Teléfono: 985 234 742. Fax: 985 256 077
Web: http://www.alquimicos.com/olimpiadas/olimpiada_regional#
E-mail: olimpiada@alquimicos.com
olimpiadaquimica.asturias@gmail.com

XX Curso Preparatorio QIR 2021 ON-LINE

Te recordamos que ya se ha abierto el plazo para preinscribirse en el **“XX Curso Preparatorio del QIR 2021” On-line**. Curso ya consolidado como referencia nacional, con gran trayectoria dentro de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación de Químicos de Asturias y León, pues es su 20 aniversario.

Dada la situación sanitaria, el curso no podrá iniciarse de forma presencial.

Ayudamos a nuestros alumnos en la preparación de las pruebas de acceso a Químico Interno Residente (QIR). Una vez obtenido el acceso al QIR, las especialidades pertenecientes al Sistema Sanitario de Salud a elegir son: **Análisis Clínico** (4 años), **Bioquímica Clínica** (4 años),

Microbiología y Parasitología (4 años) y **Radiofarmacia** (3 años).

El formato del curso es on-line, clases en directo a través de nuestra plataforma de formación, donde además si los alumnos no pueden asistir a algunas de sus clases las podrán ver en otro momento ya que **quedarán grabadas**. Apuntes y documentación de apoyo, test y simulacros de examen a través del campus virtual, foro para resolución de dudas, etc.

Puedes echar un vistazo a la información que hay en nuestra web en este enlace: <http://alquimicos.com/formacion/detalle/204>, así como contactar con el Colegio para consultar cualquier duda que pueda surgirse al respecto.

Ciencias

Ciencias

Universidad de Oviedo
TÍTULOS PROPIOS

2020-2021

**Máster en
Dirección Técnica
de Laboratorios
Farmacéuticos**



Universidad de Oviedo
TÍTULOS PROPIOS

2020-2021

**Máster Internacional en
Operación y Mantenimiento
de Plantas de
Tratamiento de Aguas**

cuarta edición
septiembre



Ningún viento es favorable para el que no sabe a donde va (Séneca)

Algo sobre cine, ciencia y sociedad

Yo tampoco la conocía. **Marie Meurdrac** es la autora del primer libro de Química escrito por una mujer y para la mujer en el siglo XVII. Su título **“La Química caritativa y fácil en beneficio de las mujeres”** es una obra autodidacta que pretendía que el conocimiento estuviese disponible para todos rompiendo las barreras que excluían a las mujeres más allá de su papel de ser buenas, esposas y madres.

La obra tuvo un gran éxito en Europa, porque Marie, ya decía entonces que “la mente no tenía sexo y si las mentes de las mujeres fueran cultivadas como la de los hombres y se dedicara más tiempo y energía a instruir las podrían igualarlas”.

No logro entender como organizadores de efemérides, siempre repiten machaconamente como pioneros los mismos nombres y otras personas ilustres incluso con más mérito pasan desapercibidas para tantos y tantos ciudadanos.

No cabe duda que en el año 2021 esta etapa que vivió Meurdrac, parece superada, pero la globalización iniciada hace ya 40 años, no ha mejorado de forma equitativa el conocimiento y bienestar general de la población desarrollada.

El sistema meritocrático vigente, ha distanciado las elites dominantes de las clases medias, tanto en salarios como en oportunidades y su falta de conexión entre ambos colectivos ha provocado movimientos populistas en muchos países desarrollados como rechazo general a una situación injusta.

La globalización no va bien si no mejora el bien común y solo beneficia a unos pocos

pero la igualdad de oportunidades debe sentar su base en una oferta de formación digna y creíble que forme ciudadanos responsables y no manipulables.

El pasado año 2020 se cumplía el 125 aniversario del nacimiento del cine. Solo unas circunstancias como las derivadas del COVID 19 pueden justificar la poca relevancia universal que tuvo la efeméride porque para el ciudadano normal, solo el riesgo cierto a perder la vida pudo disminuir u olvidar la gratitud de numerosas generaciones de espectadores, hacia los inventores del mejor sistema productor de momentos felices e ilusionantes durante las últimas décadas... a cambio solo de una invitación o un pase de entrada.

Ha sido y espero siga siéndolo, una herramienta formidable para expresar anhelos y temores, interpretar sucesos relevantes de la historia y dejar en cada caso, el particular mensaje final dirigido a una sociedad receptiva, pero cada vez menos ansiosa de conocimiento.

Cada espectador en el cine, ve y percibe las imágenes de la pantalla a su manera y conecta las vivencias de los protagonistas con periodos concretos de su propia vida, como si existiera una resonancia entre los sentimientos y aspiraciones de los actores en la pantalla y los que sienten o se imaginan en su vida real.

Casi siempre se quiere que las historias acaben bien o por lo menos neutrales. Detestamos el sufrimiento final o la muerte de los héroes.

Si por un casual que Dios no quisiera, ganasen los malos, al menos debemos salir del cine con alguna enseñanza provechosa que nos permita entender por qué suceden algunas co-



sas y las consecuencias que se derivan de los hechos que no nos gustan. Tomamos partido casi siempre por la ley y el orden, pero principalmente por el amor y la justicia.

Este poderoso sistema de influencia social, como es el cine, pudo ser utilizado desde su propia génesis por las clases dirigentes para conseguir sus fines de forma altamente eficiente.

Pero sucede que todas las historias tienen su haz y envés, su cielo y su infierno. Todo se mueve en el escenario con los mismos valores supremos del hombre sobrevolando la existencia desde el comienzo de los tiempos, llámese amor, odio, el temor a la muerte, o el deseo de conocer y dominar.

Este cine maravilloso que genera tanta expectativa, nos lleva a los Químicos a proponer a la sociedad civil, asuntos cotidianos de la vida que gracias a unos guiones afortunados escritos por profesionales insuperables, nos permiten conectar la química con la vida diaria...

En nuestras sesiones del Teatro Filarmónica,

hemos examinado hasta la fecha más de 30 aspectos de la vida que nos interrelacionan con la Química en el día a día. Nos han permitido hasta ahora, como componentes del Colegio y la Asociación, mantener un vínculo con ustedes de más de 10 años de nuestras vidas.

Miren, es importante corregir aquello que va mal y cada uno de nosotros debe hacer algo para que así sea en vista del creciente deterioro que está sufriendo la convivencia social en todo el mundo. Esto no era así hace 40 años, pero ahora es cada vez más evidente. Algo está fallando en todas partes y en nuestro entorno también. Demasiados mediocres cada vez alcanzan más cotas de poder político y hay demasiadas instituciones ocupadas por iluminados ejerciendo de gurús de efecto inmediato, y no en nombre de la investigación y el conocimiento.

Michael J. Sande, Premio Princesa de Asturias, en su último ensayo publicado se pregunta dónde se encuentra en este momento "El Bien Común" que difícilmente encontramos en nuestro entorno. Parece que la meritocracia actual no es el camino perfecto. Hay que volver a la dignidad del trabajo sea cual sea y a la convicción de que todos somos necesarios en este mundo. La actual pandemia ha demostrado nuestra dependencia mutua y yo si me creo que algo hay que cambiar para corregir la deriva de la globalización que aumenta cada vez más las plazas de trabajos poco valorados y establece un desfase inaceptable entre dirigentes y titulados acreditados como investigadores o simples colaboradores sanitarios.

A través de la Química y por lo tanto de la Ciencia queremos aportar nuestro esfuerzo para mejorar el nivel de conocimiento de la sociedad. Es fundamental que la gente comprenda algo entre la relación del bien que consume a diario, el esfuerzo de su creación y la razón de su existencia. Son armas para fijar un criterio propio, mejorar la cohesión y la solidaridad y crecer como personas...

Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez



Economista Asesora Fiscal

En 2020 me he visto afectado por un ERTE, ¿ tengo derecho a algún tipo de aplazamiento especial en el pago de mi declaración de IRPF?

Efectivamente, para los contribuyentes incluidos en ERTes en 2020 -o cuando se presente conjunta y haya percibido prestaciones algún miembro de la unidad familiar por esta circunstancia-, se abre la posibilidad de fraccionar el importe a ingresar de la declaración en 6 plazos mensuales, del 20 de julio al 20 de diciembre de 2021, sin tener que pagar intereses de demora. Es necesario que la declaración se presente en período voluntario y existe un límite máximo de 30.000€ para el que se han de sumar determinadas deudas. Este aplazamiento es incompatible con el "normal" del 60-40%.

En 2020 he sido despedido de la empresa en la que trabajaba, habiendo sido declarado el despido como improcedente, ¿debo tributar por la indemnización recibida?

Si a lo largo de 2020 has cobrado una indemnización derivada de un despido calificado como improcedente, no tendrás que declarar la cuantía percibida si no supera la indemnización obligatoria por la normativa laboral o por la reguladora de la ejecución de sentencias y, en todo caso, 180.000€. Si el importe es superior, deberás imputar el exceso como renta del trabajo, pero podrás atenuar la tributación aplicando una reducción del 30%, con un límite de

300.000€ si trabajaste en la empresa que ahora te despide durante, al menos, 2 años .

Para disfrutar de esta exención es necesario que exista una efectiva desvinculación del trabajador con la empresa. Se presume, salvo prueba en contrario, que no se da dicha desvinculación cuando, en los 3 años siguientes al despido o cese, el trabajador vuelva a prestar servicios a la misma empresa o a otra empresa vinculada a aquélla.

Has de tener en cuenta que para para que el despido sea calificado como improcedente es necesario que así sea declarado por el Servicio de Mediación, Arbitraje y Conciliación (SMAC) o por resolución judicial (DGT V2158-18). Sin embargo, según la sentencia de la Audiencia Nacional, de 3 de julio de 2019, Recurso nº 144/2017, si se aprecian indicios que determinan que el despido en realidad ha sido pactado, no resultará de aplicación la exención, aunque exista acuerdo ante el SMAC.

En 2020 he cobrado el pago único por desempleo, ¿he de declararlo en mi declaración de IRPF?

Están exentas, cualquiera que sea su importe, las prestaciones por desempleo cuando se perciban en la modalidad de pago único, siempre que las cantidades percibidas se destinen a las finalidades previstas en la normativa correspondiente.

El disfrute de la exención está condicionado al mantenimiento de la acción o participación

durante el plazo de 5 años, en el supuesto de que el contribuyente se hubiere integrado en sociedades laborales o cooperativas de trabajo asociado o hubiera realizado una aportación al capital social de una entidad mercantil, o al mantenimiento, durante idéntico plazo, de la actividad, en el caso de trabajador autónomo.

Has de tener en cuenta que, si has percibido una prestación por desempleo en la modalidad de pago único y, antes del transcurso de 5 años desde el momento de la percepción, te das de baja de la actividad o dejas de formar parte de la sociedad o cooperativa laboral, incumpliendo así el plazo de mantenimiento, deberás incluir en la declaración correspondiente al año del incumplimiento la prestación por desempleo. A estos efectos, no podrías aplicar la reducción del 30% por período de generación superior a 2 años.

Durante 2020 he sido residente en España pero la empresa me ha desplazado determinados meses a otro país para realizar el trabajo allí, ¿podría aplicar en 2020 el llamado “Régimen de Expatriados”?

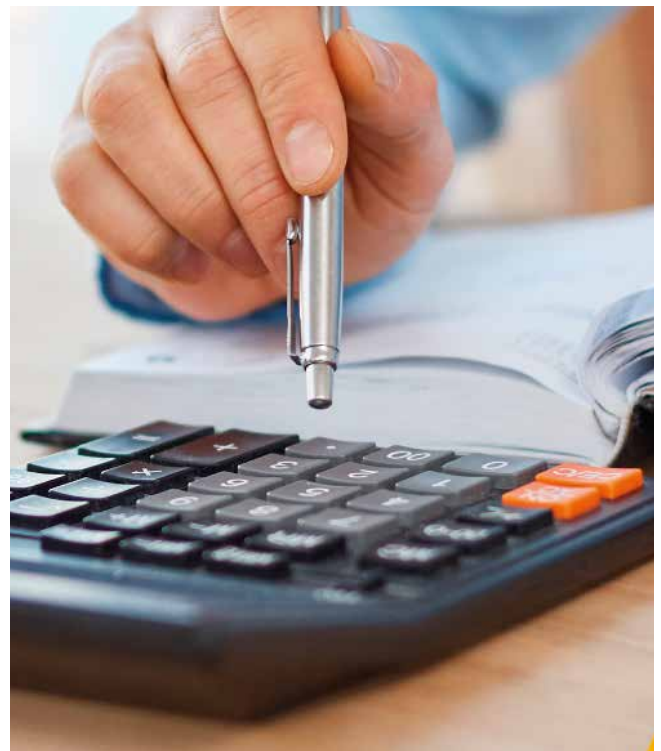
Si durante 2020 fuiste residente y trabajaste fuera de España en uno o varios países, no tendrás que declarar la totalidad del sueldo percibido, pues estará exenta la parte correspondiente a los días trabajados en el extranjero, con un límite máximo de 60.100€. Será así siempre que en los territorios en que se realicen los trabajos se aplique un impuesto de naturaleza idéntica o análoga a nuestro IRPF (sirve que exista Convenio para evitar la doble imposición) y no se trate de un país o territorio considerado como paraíso fiscal.

Hay que tener en cuenta que, si el pagador no ha considerado la parte de la retribución exenta a la hora de determinar las retenciones y, en consecuencia, ha practicado retención sobre todo el sueldo, reflejándolo así a través del modelo 190, es posible que la Administración

tributaria te requiera para probar que efectivamente tu empresa te desplazó al extranjero y que se cumplen los requisitos de la exención. En estos casos es recomendable que guardes cualquier prueba que justifique la realidad de los desplazamientos.

Esta exención es compatible con el régimen de dietas y asignaciones de viaje, pero incompatible con el régimen de excesos (DGT V0333-10). Además, si el desplazamiento dura más de 9 meses en el mismo municipio, no se podrá aplicar el régimen de dietas por lo que podría interesar aplicar el régimen de excesos en lugar del régimen de expatriados.

Hay que tener también en cuenta que, según interpreta el Tribunal Superior de Justicia de Murcia, en sentencia de 24 de junio de 2019, Recurso nº 64/2018, la aplicación de la exención constituye una opción tributaria que debe ejercitarse en el plazo reglamentario de declaración y no podrá modificarse una vez transcurrido dicho plazo. En consecuencia, deberás valorar si en esta declaración compensa más optar por el régimen de excesos o por la aplicación de esta exención.



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:
 - XVIII Curso de Preparación al QIR (Químicos Internos Residentes).
 - VI Máster en Dirección Técnica de Laboratorios Farmacéuticos.
 - V Máster Internacional en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas.
 - II Curso de preparación a oposiciones para Técnicos al Ministerio del Medio Ambiente.
 - De actualización sobre APPCC, Microbiología, Análisis Lácteos, etc.
 - 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 (1.000 euros).
- Trabajos de Investigación (500 euros).
- Mérito Científico.

OLIMPIADA QUÍMICA REGIONAL

- Entre alumnos de Bachillerato.

MINIOLIMPIADA

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

ORGANIZACIONES NACIONALES

- Grupo de Asociaciones de Química (GAQ)
- 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.
- Boletín 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: 129 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 solo 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.



Si quieres un coche
híbrido o eco
consulta nuestras
condiciones
especiales

PRÉSTAMO COCHE

Tipo de Interés

4,50%

Comisión de Apertura

0%

Plazo Máximo

10 años

TAE¹

4,901%

¹TAE: 4,901% TIN: 4,50%. Para el siguiente ejemplo representativo con nomina domiciliada en Caja Rural de Asturias: Préstamo por importe de 12.000€ a 120 meses (10 años). Comisión de apertura 0%. El importe de la cuota los primeros 119 meses es de 124,37€ y una última cuota de 123,80€, calculadas aplicando el sistema de amortización francés. Importe de los intereses: 2.923,83€. Coste total del préstamo: 3.089,73€. Importe total adeudado 15.089,73€, que incluye coste estimado de seguro de vida para una persona de 30 años con cobertura de fallecimiento (prima única a 10 años de 165,90€ para un capital de 12.000€ con solo garantía de fallecimiento). Los importes de este ejemplo han sido realizados con fecha de contratación de 13/05/2021 y primer pago el 13/06/2021. Comisión por amortización o cancelación anticipada 0%. La concesión de la operación está sujeta al análisis de solvencia y capacidad de devolución del solicitante, en función de las políticas de la entidad.

Oferta válida hasta 30/09/2021, cumpliendo las siguientes condiciones:

- 1) Domiciliación de nómina, pensión o prestación de desempleo por importe mínimo de 600€/mes.
- 2) Contratación de seguro de vida que cubra el capital pendiente del préstamo en cada momento. Seguros mediados por RGA Mediación Operador de Banca Seguros Vinculado, S.A. con CIF A79490264 y domicilio en c/Basauri 14 - Madrid (perteneciente al Grupo Caja Rural).



**CAJA RURAL
DE ASTURIAS**



www.cajaruraldeasturias.com