

alquimicos

Nuevo Decano
del Colegio de Químicos
de Asturias y León,
José Carlos Rubio



Premio San Alberto Magno al Mérito Científico
a la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad



SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. José Carlos Rubio, Nuevo Decano del Colegio de Químicos

DIVULGACIÓN

página 7. ¿Puede la energía Eólica y Solar satisfacer más del 80% de las demandas eléctricas Mundiales?

página 9. Tratamiento Químico en el agua de las piscinas (2ª parte)

EDUCACIÓN

página 14. Configuración electrónica solo con la mecánica cuántica

REDACCIÓN

página 17. La «química verde» avanza en Asturias

página 18. Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

página 19. Premio San Alberto Magno a Tesis Doctoral
Ana Díaz Fernández

página 22. Premio San Alberto Magno a la Tesis Doctoral
María Cruz Alonso

página 24. Premio San Alberto Magno al Mérito Científico a la Consejería
de Ciencia, Innovación y Universidad

CINE

página 26. XI Aniversario Ciclo de Cine
“La química en nuestras vidas” Oviedo 2022

EMPRESAS

página 29. Ceamsa, el poder de la textura





Caminando juntos

Queridos Colegas; tenía intención de publicar en la revista Alquímicos una carta para dirigirme a todos vosotros con motivo de mi cese como Decano en nuestro colegio. Los responsables de la revista me han sugerido que lo haga desde la editorial, después de meditarlo he decidido hacerlo así. Después de 12 años como Decano he considerado oportuno no presentar mi candidatura al proceso electoral estatuariamente previsto.

En estos momentos es habitual hacer un repaso sobre todo el tiempo en el que he sido Decano.

Con aciertos y errores en las decisiones tomadas creo que hemos avanzado a pesar de las dificultades que se han dado en la sociedad y que en algunos aspectos nos han afectado especialmente, lo que nos ha obligado a reorientar nuestras acciones en diversos campos como han sido la formación, la búsqueda de empleo y la gestión de las becas para nuestros recién ingresados, en definitiva darles la vuelta a muchas de nuestras actividades, pero aún queda mucho por hacer y muchas cosas que cambiar.

Tengo la muy absoluta seguridad y confianza en que la nueva Junta Directiva encabezada por nuestro compañero y amigo José Carlos Rubio Fernández, vocal desde hace años en nuestras Juntas, hará todo lo que sea preciso y más, pues en un

mundo tan cambiante como el que nos ha tocado vivir la disposición al cambio tiene que ser una actitud permanente.

No puedo dejar de agradecer a todos los que han formado parte de las Juntas de las que yo fui Decano su comportamiento y colaboración conmigo con un nivel de lealtad que ahora, y repasando el paso de los años, me produce una gran satisfacción y me permite apreciar si cabe más que nunca la calidad personal de todos ellos.

Respecto a los Colegiados seguramente no hemos podido en todo este tiempo dar satisfacción a todas sus demandas y necesidades, pero no recuerdo un solo reproche a estas limitaciones por parte de nadie, aprecio y agradezco desde estas letras la comprensión que esto refleja.

A todo el personal que presta servicio en nuestras organizaciones, mi reconocimiento por su actitud en el desarrollo de sus responsabilidades.

Por mi parte más que decir "adiós" quiero hacer llegar a todos mi disposición a seguir trabajando por nuestras organizaciones. Tal como me pidió José Carlos, seguiré formando parte de su Junta Directiva responsabilizándome de todo aquello para lo que el Decano entienda que puedo ser de utilidad.

Un fuerte abrazo a todos con mis mejores recuerdos de estos años y reiterando mi disposición a seguir colaborando.

Francisco Javier Santos Navia

ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / N° 73 - 3ª Época / Febrero

Álvaro Fernández Suárez • José Carlos Rubio • 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

www.alquimicos.com

José Carlos Rubio

Nuevo Decano del Colegio de Químicos de Asturias y León



José Carlos Rubio Fernández es el nuevo Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (COQAL) y sustituye en el cargo a Javier Santos Navia, que ha estado al frente del mismo durante los últimos doce años.

Nacido en Infiesto, (Piloña) en 1956, es licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Oviedo y MBA por Asturias Business School, y ha completado su formación en programas de desarrollo Directivo en Escuelas de Negocios y Medio Ambiente. Toda su carrera profesional la ha desarrollado en el sector privado del mundo del agua, en donde ha ocupado cargos directivos en compañías del grupo Suez y Sacyr.

Entre los principales retos a abordar, según declara en prensa en sus primeras palabras, están el dar continuidad a los trabajos desarrollados para que la profesión química sea reconocida como profesión regulada, fortalecer las secciones técnicas y fomentar la participación de los nuevos titulados en un Colegio más abierto, entre otras iniciativas.

1. Con una vida tan activa, en lo profesional y en lo personal ¿qué le impulsó a dar este importante paso y acceder al decanato del Colegio de Químicos?

He recibido mucho de la profesión y de nuestro Colegio y ha llegado el momento de devolverle al COQAL y a mis compañeros todo lo que me han aportado a lo largo de todos estos años.

Me siento ilusionado y encaro el mandado al frente del Ilustre Colegio, con un enorme sentido de la responsabilidad, sé que estoy acompañado de un magnífico equipo humano y con trabajo y más trabajo, podremos afrontar con éxito los futuros retos que nos depara este mundo tan cambiante.

2. Tras esta dilatada experiencia profesional como químico en el mundo del agua ¿Cree que el futuro de la química y de los químicos necesita un serio impulso y que este impulso pasa por el reconocimiento de la química como profesión regulada?

Es una prioridad el conseguir que la profesión química sea una profesión regulada. El no serlo, supone una discriminación con respecto a otros colegios profesionales, que resta salida profesional de los químicos a otros campos.

En tal sentido, las profesiones científico-técnicas, agrupadas en torno al Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos, Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos,

Colegio Oficial de Físicos y Colegio Oficial de Geólogos, trabajan para reivindicarse como profesiones reguladas.

No podemos dar pasos atrás y perder derechos adquiridos a lo largo de los años y reconocidos por ley en el anexo VIII del Real Decreto 1837/2008 de 8 de noviembre de 2008.

3. Se podría apoyar la búsqueda de salidas profesionales de nuestros jóvenes titulados químicos, a través de la apertura de vías de diálogo, con la Administración, Universidad, Empresas. ¿Lo ve usted factible, o es solo una permanente añoranza?

Tenemos que creer en nosotros mismos, tenemos que hacer factibles esas vías, trabajar

“Es una prioridad el conseguir que la profesión química sea una profesión regulada”

y dejar la añoranza para otros episodios de nuestras vidas.

4. Ante el gran debate existente en la sociedad asturiana, entre Industria y Medio Ambiente, ¿qué cree que le vendría bien a la industria química asturiana para ser más competitiva y sostenible?

El impacto medioambiental negativo de la industria es pasado. Hoy, el respeto al medio ambiente, la seguridad y la salud son valores presentes en todas y cada una de las industrias presentes en el Principado.

Es cierto, que tenemos la amenaza de la energía en sectores motores de la economía asturiana que dependen del éxito en el proceso de descarbonización en que estamos inmersos, es de esperar, que esta transición energética se realice con éxito.

La industria del siglo XXI como premisas de partida, sí o sí, deben de ser sostenible, y sí o sí, alineadas con la economía circular y la fabricación de productos de alto valor añadido para posicionarse en las nuevas líneas de negocio y competir.

Como herramienta importante tenemos los fondos euro-

peos, que, en parte, debemos emplear para llevar nuestro tejido industrial a la digitalización empresarial e Industria 4.0. y a mejorar la capacitación de nuestros titulados.

5. Otro de sus grandes retos son los nuevos Colegiados.... ¿Qué les diría a los químicos aún no colegiados/asociados? ¿Qué cree que les aportaría el Colegio/Asociación?

A los Químicos les diría que necesitamos tener un Colegio fuerte para disponer de los recursos necesarios para fortalecer este, en todo su ámbito de competencias y ello pasa por incrementar el número de colegiados.

Como compromiso para con los Químicos, indicarles que el Decano y la Junta Directiva está a su disposición para estudiar cualquier problema o asunto profesional que este dentro de nuestras competencias.

Que el Colegio debe ser su referencia para todo lo relacionado con el ejercicio profesional y en este sentido tenemos que trabajar para encontrar los caminos para su integración, debemos trabajar para serles útiles, para atraerles y,

por otra parte, debemos trabajar para fidelizar a los ya colegiados.

A los recién titulados, en un mercado laboral cada vez más competitivo, donde no es fácil la incorporación, reseñarles que tienen al Colegio para ayudarles y buscar soluciones para su incorporación.

Por otra parte, disponemos del servicio de empleo y becas a disposición de nuestros colegiados en demanda de empleo.

6. ¿Piensa que el fortalecimiento de las distintas Secciones Técnicas, podrá fomentar la colegiación de nuevos titulados y de los ya existentes, en la Enseñanza, Industria, Universidad, Administración, etc.?

Las Secciones Técnicas llevan años en funcionamiento y estamos realizando un balance de las mismas para decidir la actualización y/o implementación de mejoras en las actuales y la necesidad de incorporar nuevas secciones técnicas, a la par, realizaremos una encuesta para conocer la opinión y nuevas necesidades formativas de nuestros colegiados.

Los nuevos egresados tienen que saber que es objetivo prioritario del Colegio potenciar la empleabilidad y favorecer su inserción en el mercado laboral. Tanto para ellos como para los Colegiados, aquel, está su servicio.

Administración, Empresas, Universidad y Colegios Profesionales deben trabajar conjuntamente. Y el colegio tiene un papel importante a desempeñar como es la conexión entre la demanda del mercado y la formación universitaria.

7. La transformación digital en el mundo de la Comunicación, en uno de los retos para las empresas a la hora de captar nuevos clientes (colegiados/asociados). ¿Ve usted ciertas similitudes aplicables a nuestro Colegio/Asociación para que a través de la Comunicación se logre aumentar el interés de posibles nuevos colegiados? ¿Ve muy difícil lograr esta transformación en nuestro Colegio?

La digitalización no es una opción, sino una necesidad, es un

cambio imparables. El Colegio debe adaptarse a la realidad tecnológica que le envuelve.

Debemos avanzar en la digitalización de nuestros procesos, dotando a nuestra página web de nuevas funcionalidades, para realizar trámites sin necesidad de acudir a nuestras oficinas. Se persigue que las distintas actividades organizadas por el Colegio se comuniquen de una forma clara y transparente

Y sin duda alguna, la transformación digital va a favorecer la comunicación y mejorar la interlocución con nuestros colegiados.

8. Por último, denos una dosis de optimismo y díganos cómo ve el futuro de los Colegios profesionales y del nuestro en particular.

Es el momento de estar/ser optimista de cara al futuro que

tenemos por delante, nuestro objetivo es lograr que los químicos vean en su Colegio profesional, "su casa", ese lugar donde acudir para consultar los problemas que el ejercicio de su profesión les plantea, ese lugar, para la orientación de cara a la carrera laboral de los nuevos egresados, y ese lugar, de encuentro y reencuentro entre los químicos que yo denomino retirados activos.

No somos los químicos muy corporativos, pero si es labor del Colegio el trabajar para lograr esa identificación y en esa tarea, nos volcaremos.

Valores y actitud, capacidad de "desaprender para aprender" y habilidades sociales y comunicativas, son competencias que demanda el mercado laboral, y como concedores del mercado laboral los Colegios profesionales tienen un papel importante a jugar.

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

¿Puede la energía Eólica y Solar satisfacer más del 80% de las demandas eléctricas Mundiales?

Alvaro Fernández

La energía eólica y la solar, por sí solas, puede satisfacer más del 80 por ciento de la demanda en muchos países del mundo sin “cantidades locas” de almacenamiento o capacidad de generación en exceso, según un nuevo informe.

El estudio dirigido por investigadores de la **Universidad de California en Irvine** y publicado recientemente en *Nature Communications* sostiene que la mayor parte de la demanda actual de electricidad en las naciones avanzadas e industrializadas puede satisfacerse mediante alguna combinación de energía eólica y solar.

Los autores del informe, incluidos los de la **Universidad Tsinghua** China, la **Institución**

Carnegie para la Ciencia y Caltech, no niegan la necesidad crucial de una variedad de almacenamiento y otras tecnologías de equilibrio de la red.

Pero sí enfatizan que los sistemas basados en energía “renovable confiable” pueden hacer una enorme cantidad del trabajo pesado necesario para reemplazar las tecnologías de generación basadas en combustibles fósiles salientes a medida que el mundo se compromete a un cambio rápido hacia fuentes de energía con cero emisiones netas.

El equipo analizó 39 años de datos de demanda de energía por hora de 42 países importantes y descubrió que una conversión completa



a recursos energéticos sostenibles podría ser más fácil para países más grandes de latitudes más bajas, que podrían depender de la disponibilidad de energía solar durante todo el año, como es el caso de Australia.

Los países más pequeños, sin embargo, en una latitud más alta encontrarían más desafiante satisfacer sus necesidades de electricidad con recursos eólicos y solares, y el estudio señala a Alemania como un ejemplo de esto, incluida su experiencia reciente de «estancamiento» de la energía eólica.

Sin embargo, en promedio, el estudio encontró que las redes eléctricas dominadas por la energía eólica eran capaces de satisfacer las necesidades de electricidad en los países estudiados entre el 72% y el 91% del tiempo, incluso sin almacenamiento de energía.



Y con la adición de 12 horas de capacidad de almacenamiento de energía, los sistemas se volvieron dominados por la energía solar, según el estudio, y podrían satisfacer la demanda entre el 83 y el 94 por ciento del tiempo.

«La energía eólica y solar podrían satisfacer más del 80 por ciento de la demanda en muchos lugares sin cantidades locas de almacenamiento o capacidad de generación en exceso, que es el punto crítico», dijo el coautor Steve Davis, profesor de ciencia del sistema terrestre de la UCI.

«Pero dependiendo del país, puede haber muchos períodos de varios días a lo largo del año en

los que parte de la demanda deberá satisfacerse mediante el almacenamiento de energía y otras fuentes de energía no fósiles en un futuro sin emisiones de carbono».

«Europa es un buen ejemplo», dijo el autor principal, Dan Tong, profesor asistente de ciencia del sistema terrestre en la Universidad de Tsinghua.

“Un sistema que incluya recursos solares de España, Italia y Grecia podría proporcionar mucha consistencia y confiabilidad junto a la abundante eólica disponible en los Países Bajos, Dinamarca y la región del Báltico”.

Los investigadores descubrieron que un sistema de energía eólica y solar podría proporcionar alrededor del 85 por ciento de la demanda total de electricidad de Estados Unidos, y esa cantidad también podría aumentarse mediante

la creación de un exceso de capacidad, la adición de baterías y otros métodos de almacenamiento y la conexión con otros socios nacionales en el continente norteamericano.

“En todo el mundo, existen algunas limitaciones geofísicas definidas en nuestra capacidad para producir electricidad con cero emisiones de carbono”, dijo Davis. “Todo se reduce a la diferencia entre lo difícil y lo imposible. Será difícil eliminar por completo los combustibles fósiles de nuestro mix de generación de energía, pero podemos lograr ese objetivo cuando las tecnologías, la economía y la voluntad sociopolítica estén alineadas».

Tratamiento Químico en el agua de las piscinas (2ª parte)

M^a Luz Alonso · José Ángel Redondo

Consiste en la adición de determinados productos químicos al agua de la piscina, cuando sea necesario, para cumplir con los valores paramétricos del Anexo I del Real Decreto 742 / 2013.

Esto tiene como fin alcanzar y mantener las características idóneas para poder utilizar el agua de la piscina en condiciones de mínimo riesgo sanitario (tanto microbiológico como químico) para los usuarios.

En la tabla siguiente se muestran los OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO QUIMICO:

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS
Eliminar bacterias Evitar algas	DESINFECCIÓN	Bactericidas Alguicidas
Prevenir daños a la instalación (corrosión, incrustaciones, obstrucciones, etc...) y molestias a los usuarios	Control del pH, dureza y alcalinidad	Correctores de pH, dureza, alcalinidad, secuestrantes, etc...
Mantener el agua clara sin materias en suspensión	FLOCULACIÓN	Floculantes

Tenemos que tener en cuenta que el tratamiento químico del agua, además de llevarnos a cumplir los objetivos anteriores, debe de facilitar las labores de mantenimiento y respetar el medioambiente. No debemos de olvidar que es necesario renovar parte del contenido del agua, y éste debe de realizarse de forma que no se produzcan consumos y vertidos innecesarios y en condiciones que puedan dañar al medioambiente.

DESINFECTANTES

Cloro y derivados clorados:

A cualquiera de los productos mencionados a continuación se les denomina coloquialmente “ cloro “ (cloro líquido, cloro sólido, cloro granulado, cloro rápido, etc...) aunque realmente el único que se corresponde con esta denominación es el cloro en estado gas. Lo que sí tienen en común todos ellos es que una vez disueltos en agua generan, entre otras, la molécula ácido hipocloroso (HClO), cuyo comportamiento en el agua será lo que determine el poder desinfectante de los derivados clorados, cuestión ésta a tratar en un artículo dedicado expresamente a ello.

El cloro gas.

Actualmente no se utiliza en las piscinas por la dificultad de su manipulación, transporte y almacenamiento, lo que requiere instalaciones muy complejas y costosas, todo ello debido a su peligrosidad.

El hipoclorito de sodio.

También conocido como cloro líquido o lejía. Es un líquido amarillo-verdoso con un olor característico ligeramente picante. Se comercializa en bidones de plástico o en cubas y contenedores especiales. Es un producto inestable que se descompone con la luz y el calor, disminuyendo su concentración efectiva en cloro activo con el paso del tiempo. Debe almacenarse en lugar fresco y ventilado, alejado de luz y calor, y además de tal forma que no pueda mezclarse con sustancias ácidas. La mezcla accidental de hipoclorito con sustancias ácidas es el accidente más grave y común.



Su aplicación continuada aumenta el pH del agua. Para contrarrestar la subida del pH se debe añadir continuamente un corrector de tipo ácido. El hipoclorito sódico es un producto ampliamente utilizado en el tratamiento de aguas de piscinas por su alta eficacia, facilidad de manejo y sencilla dosificación, además de su bajo coste. Pero al mismo tiempo debemos considerar también su volumen y peso, estabilidad, almacenamiento y transporte.

Actualmente es el producto mayoritariamente utilizado en las piscinas públicas.

El hipoclorito de calcio.

Es un producto sólido blanco en forma de gránulos o pastillas (también denominadas tabletas), con olor a cloro. Contiene un 70 % de cloro disponible. Las pastillas o tabletas carecen de la consistencia necesaria y frecuentemente se desmenuzan.

Su uso regular aumenta el pH, la dureza y la alcalinidad, pudiendo producir incrustaciones en el vaso y turbiedad en el agua. Es estable si se almacena correctamente, bien cerrado, en lugar fresco y alejado de la luz y el calor.

Hoy en día es muy poco utilizado.

Productos clorados derivados del ácido isocianúrico.

Ácido tricloroisocianúrico

Compuesto orgánico de cloro que se presenta en polvo, granulado y en pastillas/tabletas blancas con olor a cloro. Contiene un 90 % de cloro disponible. Su uso continuado apenas modifica el pH.

Tiene una solubilidad en el agua muy limitada, tan solo 1,2 gramos por litro, por lo que se disuelve muy lentamente.

Por esta característica se utiliza para mantener los niveles de cloro en el agua, por efecto de "liberación prolongada de cloro".

Almacenado en lugar fresco y alejado de la luz y el calor en su envase original bien cerrado puede mantener su estabilidad varios años.

Su uso se concentra fundamentalmente en pequeñas piscinas residenciales debido a su facilidad de uso, estabilidad, transporte y almacenamiento.

Dicloroisocianurato sódico.

Compuesto orgánico de cloro que se presenta como sólido cristalino de color blanco, habitualmente granulado pero también en tabletas pequeñas, con ligero olor a cloro, y con un contenido en cloro disponible que oscila entre el 55 % y el 65 %.

Es la sal disódica del ácido tricloroisocianúrico.

La especie dihidratada, que es la habitual, contiene un 55 % de cloro disponible. La especie anhidra tiene un 65 % de cloro disponible pero es más peligrosa y difícil de manipular.

Tiene una solubilidad en el agua muy elevada, unos 300 gramos de producto por litro. Esto hace que libere el cloro activo (como ácido hipocloroso) de forma inmediata y en la totalidad de su contenido, por lo que resulta muy adecuado para "tratamientos de choque".

Su adicción, incluso en grandes cantidades, no produce modificaciones significativas en el pH.

Habitualmente se utiliza como refuerzo en todo tipo de piscinas para cuando no es posible alcanzar los niveles de cloración requeridos, por superar el aforo, por las altas temperaturas o la aparición de alguna avería en los sistemas de cloración instalados.

Cloración salina

La cloración salina no es un producto desinfectante en sí mismo, pero lo incluimos aquí



porque su mecanismo de acción produce cloro (Cl_2), que una vez disuelto en el agua se comporta igual que si se hubiese aportado como uno de los productos clorados citados anteriormente.

Consiste en la producción de cloro (Cl_2) in situ, en el mismo circuito de recirculación del agua de las piscinas, de tal forma que no hay que transportarlo ni almacenarlo ni añadirlo al agua.

Se lleva a cabo mediante la instalación de 2 electrodos en el circuito de recirculación del agua de la piscina a la que previamente se adicionó una cierta cantidad de sal para realizar una electrólisis en la que se producirá cloro (Cl_2) entre otras especies químicas.

Aunque depende del fabricante, la concentración de sal adecuada para una piscina con clorador salino debe situarse entre 4 y 7 g/l (gramos por litro). Esto implica que deberemos añadir al menos entre 4 y 5 kilogramos de sal por cada metro cúbico de agua. Actualmente hay algunos equipos de electrólisis que pueden llegar a trabajar con concentraciones de sal en torno a 1,5 g/l. Cuando los niveles de sal son inferiores a lo recomendado, no se genera la cantidad de cloro suficiente para la desinfección del agua, mientras que si son superiores con exceso las células de los cloradores podrían dañarse.

Por cada gramo de sal se obtienen unos 0,58 gramos de cloro aproximadamente.

Las sucesivas mejoras tanto en la técnica como en el coste de este sistema de desinfección han hecho aumentar significativamente

en la última década el número de instalaciones que actualmente han optado por este método, por lo que merece que se le dedique un artículo en exclusiva.

OTROS DESINFECTANTES

Clorhidrato de polihexametileno biguanida (phmb).

Es un compuesto orgánico polimérico, líquido, inodoro y con ciertas propiedades desinfectantes. Su acción bactericida se basa en la aglutinación de las proteínas solubles de las bacterias. Su poder bactericida no depende del pH del agua y su uso regular tampoco lo altera. Es incompatible con cloro y sus derivados (importante), algunos compuestos de amonio cuaternario, sales de cobre, sequestradores de la cal, persulfato sódico y bromo. Pero es compatible y puede utilizarse con peróxido de hidrógeno, simazina, compuestos de sales de aluminio, ácidos, álcalis, bicarbonato sódico y cloruro cálcico.

Se utiliza conjuntamente con peróxido de hidrógeno y un amonio cuaternario como complemento al tratamiento.

Muy poco utilizado actualmente.

Ozono

El ozono (O_3) es un gas desinfectante muy activo, que actúa por oxidación.

Se genera "in situ" con un generador eléctrico que transforma parte del oxígeno del aire en ozono.

Por otra parte el ozono es muy inestable a temperatura ambiente y tiene un olor penetrante característico. Es muy irritante de las vías respiratorias, de los ojos y el tracto respiratorio y su inhalación puede originar edema pulmonar y reacciones asmáticas. Puede causar efectos en el sistema nervioso central, dando lugar a dolor de cabeza y disminución de la consciencia. La exposición repetida puede provocar hiperreactividad bronquial.

La dosis mínima recomendada para su actividad desinfectante es 0,4 mg de ozono/l de agua con un contacto mínimo de 4 minutos.

A continuación, mostramos algunos datos comparativos de concentración y tiempo para la eliminación del 99 % de los microorganismos ensayados:

CLORO		
MICROORGANISMO	Concentración en ppm	Tiempo en minutos
Virus de hepatitis A	1,3	30
Escherichia coli	0,2	15
Oocistes de cryptosporidium	30	240
OZONO		
MICROORGANISMO	Concentración en ppm	Tiempo en minutos
Virus de hepatitis A	0,3	0,2
Escherichia coli	0,2	0,5
Oocistes de cryptosporidium	5	1

Ahora bien, el agua que llega el vaso seguidamente no puede contener ozono, por lo que después del tratamiento se ha de proceder necesariamente a una desozonización, mediante una filtración con carbón activo o por desgasificación con un dispositivo específico. Para que el agua del vaso tenga poder desinfectante residual, tal y como exige el Real Decreto 742 / 2013, es necesario una desinfección complementaria con otro desinfectante autorizado.

Es un tratamiento altamente eficaz, pero por la complejidad de la instalación y su elevado coste no es fácil encontrarlo en piscinas.

Bromo

El uso de bromo no es habitual, pues es un líquido rojo oscuro corrosivo y que genera emanaciones nocivas. Su manipulación requiere precauciones especiales y consecuentemente es inapropiado para el tratamiento de agua de piscinas. Pero existe un compuesto orgánico que contiene moléculas tanto de bromo como de cloro. Es el 1-bromo-3-cloro-5,5- dimetilhidantoina (BCDMH), lo que vulgarmente se conoce como " Bromo " para piscinas.

Se presenta en tabletas de diversos tamaños, de color blanco, añadiéndose al agua con dosificador, regulando el caudal de agua que pasa a través del dosificador que contiene las tabletas con el fin de obtener el bromo residual deseado. Contiene un 61% de bromo disponible y 27% de cloro disponible. Los valores recomendados son 1-3 ppm, expresados en concentración de bromo.

Sin embargo, su dosificación no es fácil por su velocidad de disolución, sobre todo cuando se produce una demanda repentina de producto, lo que origina altibajos que dificultan una concentración regular en el agua durante el funcionamiento de la instalación.

Se disuelve en el agua formándose bromo libre (ácido hipobromoso) y cloro libre (ácido hipocloroso). El ácido hipobromoso es el producto responsable de la acción desinfectante, oxida la materia orgánica y destruye microorganismos y algas. Como producto de reacción se obtienen iones bromuro. Entonces el ácido hipocloroso presente actúa regenerando el ion bromuro convirtiéndolo nuevamente en ácido hipobromoso y así sucesivamente.

Una de las características más interesantes es que su poder desinfectante se ve muy poco alterado en un amplio rango de pH, al contrario de lo que le ocurre al cloro.

Además, las bromoaminas que se forman no son irritantes como las cloraminas y al mismo tiempo tienen un poder desinfectante muy superior.

El BCDMH no precisa condiciones de almacenamiento especiales, pero se recomienda un ambiente fresco y seco. En estas condiciones es un compuesto muy estable.

Debido a estas características resulta muy apropiado para piscinas climatizadas, spas y similares.

Plata coloidal

Se emplea como una suspensión en agua oxigenada entre 200 y 840 mg/l. Es un gran germicida, que con el agua oxigenada destruye la materia orgánica. Tiene buena estabilidad si se mantiene sin exposición a la luz solar. La dosis activa se calcula del orden de 0,05 ppm de concentración expresada en plata. Debe evitarse el contacto con la piel, aunque una vez diluido no presenta problemas.

No es fácil encontrarlo en piscinas actualmente.

Plata y cobre electrolíticos

Este tratamiento está basado en la producción electrolítica de iones de cobre y de plata.

Las cantidades de iones presentes en el agua se pueden controlar regulando la intensidad de la corriente eléctrica aplicada a los electrodos.

El agua se hace circular a través de una unidad ionizadora en la cual hay un número determinado de electrodos de cobre y plata. Los dos metales son liberados en el agua en forma de iones. Estos iones tienen propiedades floculantes y desinfectantes. En el agua se obtiene hidróxido de cobre (cúprico) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, compuesto con gran capacidad de absorción lo que favorece mucho la filtración y hace innecesario el uso de floculantes; el ion cobre también tiene propiedades alguicidas y bactericidas.

Tanto el cobre como la plata son agentes bactericidas ya conocidos que actúan sobre la

pared bacteriana induciendo la lisis celular y la posterior muerte.

Es muy interesante el elevado poder de destrucción del biofilm adherido a tuberías.

Una de las desventajas que presenta este método es que la determinación de su cantidad en el agua, para ambos iones, no es tan sencilla como con los productos clorados.

No es fácil encontrar este método instalado en piscinas, aunque ha tenido éxito en otro tipo de aplicaciones industriales.

Desinfección con O_2 activo.

La desinfección con oxígeno activo es una alternativa al cloro apropiada para usuarios cuya piel tiene alta sensibilidad al cloro y caracterizado por la suavidad y calidad que otorga al agua. Es incoloro, inodoro e inodoro, no irrita ni la piel ni los ojos y es beneficioso tanto para las personas como para el medio ambiente. Se basa en la liberación de oxígeno, pero no queda residual de forma permanente, es muy volátil y difícil de medir manualmente. Está indicado principalmente para piscinas pequeñas de uso privado y se recomienda complementarlo con otro sistema de desinfección, como iones plata, lámparas UV u otros.

Se puede llevar a cabo con uno de estos 2 compuestos:

- **Peróxido de hidrógeno (H_2O_2 , agua oxigenada)**

La desinfección del agua de la piscina con peróxido de hidrógeno es un sistema relativamente novedoso y que no es agresivo para la piel, aunque presenta un coste bastante superior a los tradicionales productos clorados. El peróxido de hidrogeno es un líquido incoloro, corrosivo para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Ha sido vulgarmente denominado como "oxígeno líquido". Su mecanismo de acción se basa en la oxidación de algunas proteínas, alterando sus funciones e inhibiendo los procesos metabólicos en los microorganismos.

(continúa en el próximo número)

Configuración electrónica solo con la mecánica cuántica

Gabino A. Carriedo

La configuración electrónica de los átomos es un concepto cuyo significado no siempre se conoce correctamente, lo cual dificulta su aplicación en niveles superiores de química. Hoy sigue siendo tradicional utilizar explicaciones basadas en *órbitas, capas y niveles de energía* derivadas del obsoleto modelo de Bohr. Es claro que la razón para ello es que, la comprensión del concepto de configuración electrónica pasa por saber qué es exactamente un orbital y un estado de energía, lo que no es posible sin conocer la Mecánica Cuántica (MC) y su modelo orbital para el tratamiento de la estructura electrónica de la materia. Solo a través de la MC es posible comprender lo que es *“la configuración electrónica en la capa de valencia”* (de átomos y de moléculas), único modo de explicar la capacidad de enlace (valencias) de los átomos y las afinidades químicas (base de su reactividad) de las moléculas. Pero, siendo imprescindible partir de la MC, el problema pedagógico es ¿cuándo y cómo introducirla? Es evidente que los alumnos deben estar lo suficientemente preparados. Y aquí es donde surge la dificultad: la MC requiere unas matemáticas (ecuaciones diferenciales, entre otras cosas) muy por encima del nivel de los cursos de química en los que se introduce la configuración electrónica. Sin embargo, en realidad, lo único imprescindible es saber *en qué consiste* el tratamiento mecano cuántico *sin entrar en los desarrollos matemáticos*, para lo cual solo hay que saber: lo que es una función matemática, lo que es una ecuación, que las ecuaciones *se pueden resolver* y que las funciones se pueden representar gráficamente, en coordenadas cartesianas o en polares. De hecho, hablar de configuraciones electrónicas a estudiantes

con un nivel matemático inferior a ese, puede no ser conveniente. En este artículo se propone una secuencia pedagógica para abordar la configuración electrónica partiendo directamente de la MC. Como se verá, se trata de hacerlo a base de afirmaciones aceptables sin necesidad de demostraciones ni de desarrollos matemáticos, los cuales pueden dejarse para niveles superiores.

La primera clave es *presentar la MC* como un marco teórico que *funciona partiendo de postulados*, o sea de afirmaciones que se aceptan sin demostración alguna, solo porque, al final, conducen a resultados acordes con los hechos experimentales. Dicho esto, se enuncia el *primer postulado*: *“para todo sistema aislado existe un función matemática de las coordenadas y del tiempo, llamada función de onda Ψ , que contiene toda la información sobre ese sistema”*. Es decir, si queremos saberlo todo sobre el átomo de rubidio, necesitamos la función de onda de ese átomo y saber extraer de ella la información que nos interese. Por tanto, *la misión de la Mecánica Cuántica es, para cada sistema de interés químico (desde el átomo de hidrógeno hasta un trozo de granito), encontrar su función de onda y extraer de ella toda esa información*. Para mostrar el *tipo de información* que proporciona la función de onda, basta con señalar que, *si se tratara de una partícula en el espacio*, el valor numérico de su función de onda en un punto dado *está relacionado con su presencia en ese lugar* (puede explicarse aquí el significado probabilístico del cuadrado de la función). El segundo postulado se presenta como el que *contiene las instrucciones para plantear la ecuación de ondas* que, limitándose a los estados estacionarios de energía electrónica del sistema (sea un átomo

PH⁻



o una molécula) tiene el siguiente aspecto (ecuación de Shrödinger independiente del tiempo): $H \Psi = E \Psi$ donde Ψ (operador de Hamilton) contiene las instrucciones relativas a la energía del sistema (no es necesario explicar más a este nivel). Se sigue por *afirmar* que, *al solucionar esa ecuación*, se obtienen *las funciones de onda Ψ y las energías E* correspondientes a cada uno de los *posibles estados electrónicos* que ese sistema puede alcanzar. El estudiante no necesita saber plantearlo ni hacerlo para *entenderlo*. Solo debe pensar que se trata de un trabajo real, que se ha efectuado y se sigue haciendo por los químicos mecano cuánticos. También debe saber que hoy *ya se conoce la solución exacta para el átomo de hidrógeno y, de manera aproximada, también para los demás átomos, para muchas moléculas o, incluso, para fragmentos de sólidos cristalinos, como la sal o el oro*. El siguiente paso es mostrar (siempre sin cálculos) *cómo son esas funciones de onda y qué nos dicen sobre los electrones de esos sistemas*. Por tanto, todo el esfuerzo pedagógico debe centrarse en este objetivo. No es este el lugar para desarrollar completamente esta idea¹. Lo que sigue es una enumeración de los pasos ordenados para hacerlo:

1. Describir el átomo de hidrógeno como un electrón en el campo eléctrico de un protón situado en el origen de un sistema de coordenadas polares (r, θ, ϕ), para, a continuación, afirmar que la ecuación de ondas que le corresponde ya se ha planteado y resuelto y que *las soluciones son funciones matemáticas del tipo $\Psi_{(n, l, m)} = R_{(r)}^n \Theta_{(\theta, \phi)}^{l, m}$ llamadas orbitales*, en las que: $R_{(r)}^n$ es la *parte radial* y $\Theta_{(\theta, \phi)}^{l, m}$ la *parte angular*. Es importante afirmar que *los números n, m y l surgen solos durante el tratamiento matemático* y que sus valores solo pueden ser: $n = 1, 2, 3, 4, \dots$; $l = 0, 1, 2, \dots, n-1$; $m = +l \dots 0 \dots -l$.

2. Afirmar que los números n, m y l se llaman "números cuánticos" y sirven para etiquetar los orbitales, de modo que (por motivos históricos):

$l = 0$ (orbital de tipo s); $l = 1$ (orbital de tipo p); $l = 2$ (orbital de tipo d); $l = 3$ (orbital de tipo f).

[Nótese que solo hay un orbital de tipo s (que puede ser 1s, 2s, 3s etc.), pero que hay tres orbitales p (p_x, p_y y p_z), que suelen llamarse p_x, p_y y p_z (aunque el p_z corresponde a $m = 0$, los orbitales p_x y p_y son dos combinaciones lineales diferentes de los p_1 y p_{-1}). Así, hay orbitales $2p_x, 3p_x, 3p_z, 4p_y$, etc.]

2. Mostrar el aspecto que tienen las representaciones gráficas en polares de las partes angulares de los orbitales s y p (los d y f pueden dejarse para los estudios superiores). Lo que sí es importante es recalcar la diferencia entre un orbital (la función matemática que describe al electrón) y el dibujo que muestra su representación en polares. Estos dibujos sirven para mostrar que, si un electrón está descrito por un orbital s, la probabilidad de encontrarle entorno al núcleo no depende de la dirección, mientras que, si lo está por un orbital p_z , es más probable encontrarle a lo largo del eje z.

3. Afirmar que a cada uno de los orbitales del hidrógeno le corresponde la energía: $E = -13,6/n^2$ eV. Por lo tanto, en el caso del hidrógeno, cada orbital es una función de onda que representa un estado de energía de este átomo y el número n (cuántico principal) cuantiza los valores de esas energías. El de menor energía (-13,6 eV) es el de $n = 1$, o sea el orbital 1s. Por lo tanto, el 1s es la función de onda que describe al átomo de hidrógeno cuando está en su estado fundamental.

4. Plantear un átomo poli electrónico como un núcleo de Z protones y un conjunto de Z electrones en su entorno, indicando que, en este

El concepto de configuración electrónica puede explicarse en el bachillerato con simples afirmaciones basadas en la MC, sin demostraciones ni prematuros desarrollos matemáticos

caso, cada uno de los electrones está sometido al campo eléctrico del núcleo y, también, al de los restantes electrones, por lo que la ecuación de ondas no tiene solución matemática exacta. Pero puede resolverse de manera aproximada considerando uno a uno a cada electrón suponiéndolo sometido al campo eléctrico de un núcleo de carga Z_{eff} (carga efectiva) que es la suya (Z) modificada por el efecto promediado de los demás electrones y actuar por aproximaciones sucesivas. No hace falta acudir a las matemáticas, lo importante desde el punto de vista pedagógico (y clave del concepto posterior de configuración electrónica) es esto: *el sistema (así aproximado) se parece físicamente al de un átomo de hidrógeno, luego las soluciones de la ecuación de Schrödinger para cada electrón son semejantes* $\phi_{(n, l, m)} = R_{(r)}^n \Theta_{(l, m)}(\theta, \phi)$. Como esas soluciones son funciones matemáticas que representan a un sólo electrón, *son orbitales* y, ahora, se llaman *orbitales atómicos*. A cada orbital atómico le corresponden unos valores de n , l y m que, son los números cuánticos. Los orbitales atómicos son “como” los del hidrógeno, es decir: “de tipo” $1s$, $2s$, $2p$ etc. Sin embargo, el orbital $2s$ del boro es diferente del $2s$ del hidrógeno y del $2s$ del calcio. Si cada electrón está representado por un orbital, el átomo entero lo estará por el conjunto de los orbitales que representan a cada uno de los electrones. Es decir: cada orbital atómico es solo un factor de la función de onda y no la función de onda completa del átomo (eso sólo ocurre en el hidrógeno que tiene un electrón). Como a cada orbital le corresponde una energía (*la energía orbital*), la energía total del átomo es la suma de las energías de los orbitales utilizados para representar a los electrones, pero corregida con un término más que daría cuenta de la repulsión inter electrónica.

5. Ahora se llega al auténtico concepto de configuración electrónica y de estado energético de los átomos. Mejor con un ejemplo. Para describir al átomo de nitrógeno, hay que considerar 7 electrones. Por ello necesitamos siete orbita-

les del nitrógeno. Para que el conjunto tenga la menor energía posible, *se eligen* los orbitales de menor energía, pero siguiendo unas reglas: *cada orbital sólo puede elegirse dos veces* (por el principio de Pauli)*; hay que procurar que los electrones esté desapareados al máximo (regla de Hund). No vale, por ejemplo, tomar el $1s$ siete veces, lo que sería $(1s)^7$, ya que, aunque la suma de energías orbitales sería la menor posible, la función de onda resultante sería nula. La elección del $1s$ dos veces, el $2s$ dos veces y los $2p_x$, $2p_y$ y $2p_z$ una vez cada uno, es decir $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2(2p_y)^1$, es aceptable, pero el estado fundamental correspondería a esta otra: $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^1(2p_y)^1(2p_z)^1$. Esos orbitales elegidos para representar a los electrones del nitrógeno son su configuración electrónica**. Considérese, ahora, el significado real del llamado “lenguaje coloquial” frecuentemente utilizado para describir la manera de llegar a la configuración electrónica: en cada orbital solo “cabem” dos electrones; o, solo pueden “meterse” dos electrones en un orbital.

1. Véase, la exposición en G. A. Carriedo, *Introducción a la Química Inorgánica*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo. 2016. Apéndice 5 y la presentación en: G. A. Carriedo, J. M. Fernández Colinas. “Química” para 2º de Bachillerato de la Editorial Paraninfo 2015. Unidad 3, Pág. 36.

NOTA.* Nótese que, al tener los electrones un momento angular de espín, cuyos valores pueden ser $+1/2$ o $-1/2$, lo que describe a un electrón es un spin orbital, esto es, el producto del orbital (parte espacial) por la función de spin (α o β).

NOTA**. Debe entenderse que una elección de orbitales conduce a una función de onda en forma de determinante de Slater al que le corresponde una energía. El determinante que conduce a la menor energía posible es el que corresponde a la configuración electrónica. Sin embargo, pueden hacerse otras elecciones y combinarlas linealmente. El resultado siempre será mejor. El límite de las mejoras dependería del nivel de precisión que se precise o se desee. Por ejemplo, el Be puede ser una combinación de los determinantes $(1s)^2(2s)^2$ y $(1s)^2(2s)^1(2p)^1$. Nótese que eso ayuda a explicar la divalencia del berilio, que requiere dos electrones desapareados. Algo parecido sucede con el carbono (siempre tetravalente) y sus configuraciones $(1s)^2(2s)^2(2p)^1(2p)^1$ y $(1s)^2(2s)^1(2p)^1(2p)^1(2p)^1$.

AGRADECIMIENTO. A los profesores de la Facultad de Química de Oviedo, Aurora Costales y Ángel Martín Penás, por la revisión crítica de este artículo y por sus comentarios.

La «química verde» avanza en Asturias

Un equipo de investigadores de la Universidad de Oviedo busca acabar con los disolventes tóxicos y peligrosos de la industria

Cinco investigadores de la Universidad de Oviedo trabajan en el desarrollo de la denominada «Química verde» o química sostenible para reducir o eliminar los disolventes empleados en la industria en sus procesos de fabricación.

Los medicamentos, la ropa o los ordenadores se producen gracias a procesos de síntesis química en muchos casos altamente contaminantes y para atenuar esos efectos tóxicos este grupo de investigación busca rediseñar los métodos actuales de síntesis de la química para avanzar hacia un **nuevo modelo sintético más sostenible**.

El Grupo de Investigación de Química Sintética Sostenible de la Universidad de Oviedo está integrado por **Joaquín García, Alejandro Presa, Sergio García Garrido, Vicente del Amo y Carmen Concellón**, quienes provienen del programa de excelencia Ramón y Cajal.

El profesor **Joaquín García** asegura que, en la mayoría de los casos, las herramientas de síntesis química que se emplean en la producción convencional de medicamentos o en la fabricación de materiales y componentes tecnológicos requieren del uso de los llamados **disolventes orgánicos volátiles** que son «tóxicos e inflamables», añade, y constituyen un problema puesto que existen además regulaciones estrictas para controlar su producción, uso y eliminación.

Sin embargo, estos disolventes orgánicos volátiles, pese a ser **altamente contaminantes**, siguen siendo el componente mayoritario de los residuos generados por las metodologías de síntesis química que son empleados por la industria en sus procesos de fabricación.

Alejandro Presa opina que no existe la reacción química «ideal», pero estima que se pueden dar pasos hacia una química más sostenible utilizando reacciones que transcurran a tempera-



De izquierda a derecha, Luis Quirós Montes, Alba Sánchez Condado, Marina M. Ramos Martín, Ramón Lecuna González, Joaquín García Álvarez, Vicente del Amo Sánchez, Carmen Concellón Fernández, Sergio E. García Garrido y Alejandro Presa Soto

tura/presión ambiente, al aire, que no generen residuos contaminantes y llevadas a cabo en disolventes biodegradables con escasa huella ecológica.

Este grupo de investigación matiza que su **nueva visión de la química** permitirá acabar con los **disolventes tóxicos y peligrosos** para poner a disposición de la industria farmacéutica materiales y nuevas tecnologías y otros medios de reacción más seguros, sostenibles y bio-renovables.

Para ello, ambos investigadores admiten que es necesario superar algunas dificultades porque actualmente no existen alternativas sostenibles viables que puedan competir con aquellas que utiliza la industria química.

El profesor García considera que existe un potencial extraordinario para su uso en todas las ramas de la química, aunque hasta ahora su utilización es limitada y se ha concentrado en procesos como **la producción de fármacos, la purificación de metales o el tratamiento de la biomasa**.

Una de las líneas de investigación que está siguiendo la Universidad de Oviedo reside en la utilización de estos medios de reacción sostenibles para la **captura y reutilización de gases contaminantes**, como el dióxido de carbono, uno de los responsables del efecto invernadero y el cambio climático, informa Efe.

Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo

Se celebra: 10 de noviembre de 2022

Proclama: Organización de las Naciones Unidas (ONU) / UNESCO

Desde cuando se celebra: 2002

El 10 de noviembre se celebra el Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo.

¿Por qué se celebra el Día Mundial de la Ciencia?

En 1999 se celebró en *Budapest* (Hungría), la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, en la cual se adquirieron diversos compromisos sobre la ciencia y el uso del saber científico para beneficio de las sociedades.

En el año 2001, como una forma de recordar y renovar ese compromiso a nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estableció el 10 de noviembre como el **Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo**.

Este día además es la puerta que abre la **Semana Internacional de la Ciencia y la Paz**, que se viene celebrando desde 1986, cuando se observó el **Año Internacional de la Paz**.

Es importante señalar que la ciencia está presente en casi todos los aspectos de nuestra vida. Por ello se busca, a través de este día, que todos los países trabajen en conjunto para hacer de la ciencia un medio que ayude a las naciones a desarrollarse y a garantizar la paz.

Conferencia Mundial sobre la Ciencia

Esta conferencia se llevó a cabo del 26 de junio al 1 de julio de 1999. Fue auspiciada por la **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)** y por el **Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU)**.

En esta reunión los participantes acordaron trabajar y fomentar las siguientes áreas de acción:

- Ciencia al servicio del conocimiento: El conocimiento al servicio del progreso.
- La ciencia al servicio de la paz y el desarrollo.
- La Ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad.

En cuanto a la ciencia para la paz y el desarrollo, establecieron como prioridad enfocar la ciencia para atender las necesidades humanas, el medio ambiente, el desarrollo sostenible, la enseñanza científica y colocarla al servicio de la paz y la solución de conflictos.

Celebración del Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo

Cada 10 de noviembre ocurren eventos en distintos lugares de mundo en el que participan instituciones gubernamentales y no gubernamentales, escuelas, instituciones científicas, medios de comunicación y universidades. Es un día propicio para generar proyectos o programas y para que la *UNESCO* proporcione fondos de financiación para la ciencia.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) organiza distintos actos para que las personas tengan un acercamiento a la ciencia.

#DiaMundialdeLaCiencia

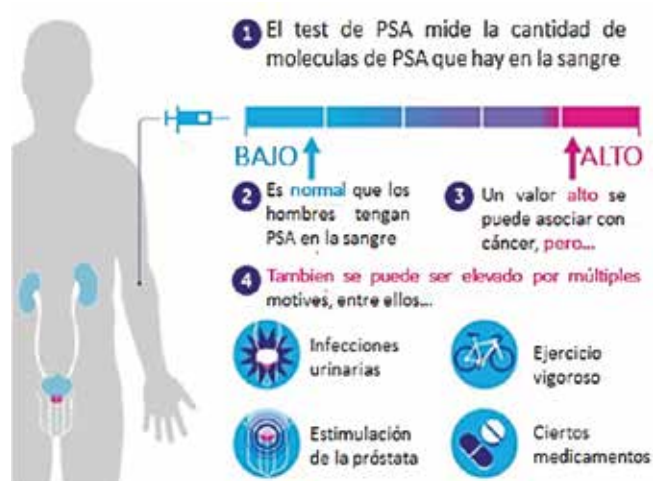
#DiaMundialdeLaCienciaparaLaPaz

Premio San Alberto Magno a Tesis Doctoral Ana Díaz Fernández



“Detección de cambios en la glicosilación de la PSA asociados al cáncer de próstata: selección de aptámeros y diseño de aptasensores electroquímicos”

El cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, y su detección temprana uno de los retos que plantea nuestra sociedad. Concretamente el cáncer de próstata es la neoplasia maligna más común y la segunda causa principal de muerte en los hombres. Su detección se realiza midiendo los niveles que hay de la proteína PSA (antígeno específico de la próstata) en suero, con un valor de corte de 4 ng/mL, y con una zona gris entre 4 y 10 ng/mL. Sin embargo, esta prueba no es específica, sobre todo en la zona gris, ya que los niveles de PSA en suero pueden elevarse no sólo en casos de cáncer, sino también en otras situaciones, por ejemplo, cuando se padece hiperplasia benigna de próstata, prostatitis o incluso por ir en bicicleta.



Es por ello que es necesario disponer de un nuevo biomarcador para el cáncer de próstata, que se encuentre en la sangre, y que señale

la presencia del tumor de forma inequívoca y lo antes posible, cuando la intervención clínica es más favorable.

Actualmente, la mayor parte de las dianas que se buscan en la sangre son proteínas. Pero muchas de estas proteínas después de su síntesis se transforman añadiéndoles una cadena de azúcares. Y precisamente uno de los primeros cambios que se producen en la transformación tumoral afectan a esa parte “dulce” de la proteína, que hasta ahora se ignoraba y que nosotros escogimos como diana.

Para poder detectar los cambios que se producen en la parte de los azúcares de la proteína PSA es necesario disponer de receptores específicos capaces de unirse a esta zona “dulce” de la proteína. En esta tesis doctoral se emplearon como receptores los aptámeros, que son moléculas pequeñas de ADN de una sola hebra que son capaces de atraer y atrapar a la molécula diana en la sangre como si de un imán se tratase. En el momento de realización del trabajo no estaba disponible ningún aptámero para los azúcares de la PSA por lo que se tuvo que obtener uno.

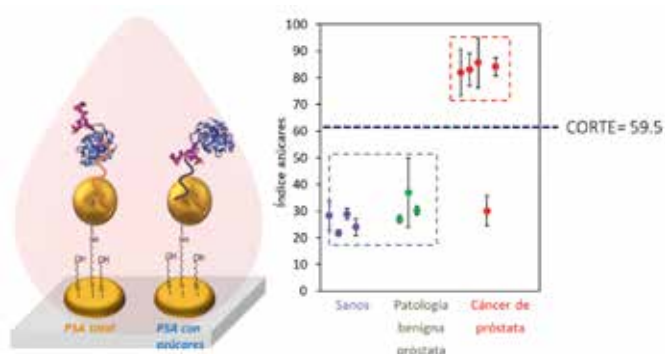
Los aptámeros se obtienen mediante un método de selección in vitro denominado SELEX (Evolución sistemática de ligandos mediante enriquecimiento exponencial). Este método

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

intenta imitar la selección natural descrita por Darwin en tubo de ensayo, partiendo para ello de una colección muy variable de secuencias de ADN (población inicial). La selección se consigue mediante un proceso iterativo de tres etapas: interacción de la colección inicial con la diana, separación de aquellas secuencias de la colección que se hayan unido a esta (los más fuertes de la población inicial), y su amplificación para tener muchas copias. Con la nueva colección, enriquecida en secuencias con capacidad para unirse a la diana, se comienza una nueva ronda, con unas condiciones de interacción más difíciles. De esta forma se consiguen identificar las secuencias de la colección inicial (aptámeros) que se unan con mucha afinidad y selectividad a la molécula diana. De este proceso se obtuvo un aptámero, capaz de unirse a los azúcares de la PSA con una gran afinidad.

Con este aptámero se construyó un sensor químico para reconocer la parte dulce de la PSA en suero. El sensor químico es un dispositivo que responde a la presencia de una determinada molécula o especie química en su entorno, dando lugar a una señal o alarma que será más o menos intensa dependiendo de la cantidad de esa especie que se encuentre presente. En el sensor se integra el aptámero (imán o receptor) con el sistema de alarma, de tal manera que cuando todo el dispositivo se pone en contacto con la sangre, el aptámero encuentra a la diana y el sistema de alarma se activa. Esto nos informa de la presencia y cantidad de la diana de interés en la sangre del paciente.

De esta forma se desarrolló un sensor para reconocer la parte dulce de la PSA y la PSA total (con azúcares y sin ellos) presente en una muestra de suero. Este dispositivo estaba formado por dos fases sensoras, con dos aptámeros diferentes. De esta forma obtuvimos una buena respuesta en suero humano, con un intervalo de trabajo entre 0.64 y 25 ng/mL,



que permite medir la PSA en los niveles en los que se encuentra en el suero. El dispositivo desarrollado se utilizó para el análisis de muestras de suero de pacientes sanos y con cáncer de próstata.

A partir de los resultados obtenidos para el análisis de las muestras, definimos el índice de azúcares. Este parámetro mide la relación entre la cantidad de PSA con azúcares y la PSA total. Empleando este índice se pudieron clasificar las muestras en dos grupos claramente diferentes, uno para pacientes con cáncer y otro para pacientes sanos o con patologías benignas de la próstata.

De esta forma, hemos visto que detectando la parte de los azúcares de la PSA es posible discriminar entre enfermos de cáncer de próstata y pacientes con otras patologías, dando lugar a un menor número de falsos positivos que el método de referencia que se emplea en los hospitales.

Con este trabajo hemos desarrollado un nuevo método que es prometedor para el diagnóstico del cáncer de próstata basado en los cambios que se producen en los azúcares de la PSA, aunque el número de muestras analizadas es pequeño y aún quedan por realizar muchos más estudios. Además, esta misma idea puede ser extensible a otros tipos de cánceres, ya que los cambios en los azúcares se producen en otras proteínas que son marcadoras de otro tipo de cáncer, pudiendo desa-

rollarse nuevos aptámeros para esas proteínas siguiendo la metodología SELEX diseñada.

Todo lo comentado anteriormente y el trabajo realizado no podría haber sido posible sin el trabajo y apoyo de muchas personas y entidades. En primer lugar, a mis directoras de tesis, las Dras. Noemí de los Santos Álvarez y María Jesús Lobo Castañón del Grupo de Electroanálisis de la Universidad de Oviedo. En segundo lugar, a todas aquellas personas que han intervenido en la tesis doctoral, la Dra. Rebeca Miranda del Grupo de Electroanálisis de la Universidad de Oviedo, Al Dr. Dimas Suarez y a la Dra. Natalia Díaz del Departamento de química física y analítica de la Universidad de Oviedo, al Dr. Pedro Estrela de la Universidad de Bath (Reino Unido) y al Dr. Eloy Rodríguez Fernández del Hospital de Cabueñes. También quiero agradecer a la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), por la concesión de

la beca predoctoral sin la cual este trabajo no hubiera sido posible. Por último, quiero dar las gracias al Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León y a la Asociación de Químicos del Principado de Asturias por la concesión de este premio que supone un gran reconocimiento al trabajo y esfuerzo realizado durante estos últimos años.



¡Prepara el QIR con nosotros!

¡El 70% de nuestros alumnos obtiene plaza!

¡¡INSCRÍBITE!!

Inicio del curso: Junio 2022

Preinscripciones e Información:



Colegio Oficial
de QUÍMICOS de
Asturias y León

Teléfono: 985 234 742

E-mail: info@alquimicos.com

Web: www.alquimicos.com



Asociación de
QUÍMICOS del
Principado de Asturias

Premio San Alberto Magno a la Tesis Doctoral: María Cruz Alonso



“Nanoclústeres de oro como marcadores para el análisis bimodal de proteínas en muestras biológicas mediante fluorescencia y espectrometría de masas”

Los nanoclústeres de oro (AuNCs) son un tipo de nanomaterial con un diámetro inferior a 3 nm, y poseen unas propiedades características como alta fotoluminiscencia y una buena foto-estabilidad. Enlazando los AuNCs a un anticuerpo específico se consigue obtener un marcador que va a reconocer específicamente una biomolécula de interés. De esta manera, si se realiza un inmunoensayo empleando los AuNCs como marca, dicho marcador va a poder ser detectado por fluorescencia debido a que posee propiedades fluorescentes. Por otra parte, este nanomaterial presenta oro en su composición, por lo que además se puede realizar una detección elemental por espectrometría de masas (MS). Además, realizando el inmunoensayo directamente sobre una sección de tejido biológico, y utilizando la técnica de ablación láser (LA) acoplada a un plasma de acoplamiento inductivo (ICP) con detección por MS, se van a poder realizar el *bioimaging* de proteínas específicas en muestras de interés biológico.

Tradicionalmente, la metodología con la que se conoce la distribución de proteínas en tejidos biológicos es la inmunohistoquímica, siendo una técnica cualitativa, es decir, indica la presencia de la biomolécula de interés, pero no la cantidad. Sin embargo, al utilizar los AuNCs como marcadores se pueden obtener imágenes biológicas cuantitativas, es decir, obtener

imágenes de estas proteínas en tejidos biológicos donde se indique la concentración de las mismas (*bioimaging* cuantitativo). Además, utilizando la misma técnica se pueden obtener imágenes elementales de diversos metales presentes en los tejidos. De esta manera, si se analizan metaloproteínas, es decir, proteínas que se unen a metales, se puede obtener tanto la distribución de la proteína como de los metales que coordina dicha proteína.

Para el desarrollo de los AuNCs como marcadores se han estudiado diferentes proteínas como analitos modelo. La primera de ellas la Inmunoglobina E, la cual tienen un papel esencial en procesos alérgicos y puede ser utilizada como biomarcador para el diagnóstico de estos procesos. Con dicha proteína se desarrolló satisfactoriamente un inmunoensayo en placa, con sueros de diferentes pacientes, para demostrar el potencial de los AuNCs como marcadores fluorescentes.

La segunda aplicación se centró en la determinación de las Metalotioneinas 1/2, las cuales tienen un papel antioxidante, siendo de especial importancia en el ojo humano. Debido a esta propiedad de las MTs, éstas podrían desempeñar un papel clave en la protección de las células de la retina neuronal. La tercera de las proteínas modelo es la Ferroportina, que

es una proteína con función transportadora que exporta el hierro del interior de las células hacia la circulación. Dicha proteína y el hierro tienen un papel importante en la enfermedad del Alzheimer. Con las Metalotioneínas 1/2 y la Ferroportina se ha desarrollado con éxito el procedimiento inmunohistoquímico a seguir con los AuNCs para ser empleados como marcadores elementales y fluorescentes en la detección de biomoléculas en diferentes secciones de tejidos biológicos.



En el desarrollo de la Tesis Doctoral se ha conseguido demostrar el potencial que presentan los AuNCs como marcadores, tanto fluorescentes como elementales. Es importante resaltar la capacidad de detección dual que proporciona el marcaje empleando AuNCs, ya que en una misma sección de tejido es posible realizar medidas de fluorescencia y LA-ICP-MS. Si bien las medidas por fluorescencia son más rápidas y económicas, la técnica LA-ICP-MS ofrece la posibilidad de obtener la concentración absoluta de las proteínas, siendo este un aspecto que actualmente no es posible obtener utilizando métodos inmunohistoquímicos tradicionales. Además, la técnica LA-ICP-MS ofrece una mayor capacidad de análisis multiparamétrico; se podrían analizar simultáneamente diferentes proteínas en una misma sección de tejido al emplear diferentes NCs metálicos como marcas para los anticuerpos de cada proteína de interés.

Por otra parte, con la metodología desarrollada se ha conseguido obtener imágenes cuantitativas tanto de Metalotioneínas 1/2 como de Ferroportina. Cabe destacar que la estrategia de cuantificación propuesta es de aplicación

general a otros anticuerpos y otros marcadores metálicos (p.e., PtNCs y AgNCs), lo que permite abrir nuevas vías para la obtención de imágenes cuantitativas de proteínas por LA-ICP-MS en diferentes tejidos biológicos. Aunque muchas veces el conocimiento de la distribución de las proteínas en secciones de tejidos puede ser suficiente, la cuantificación absoluta de las proteínas a lo largo de las estructuras de los tejidos puede proporcionar un conocimiento más exhaustivo de los mecanismos moleculares de ciertas patologías donde biomoléculas específicas juegan un papel importante. Este aspecto puede ser relevante cuando se analizan secciones de tejidos de personal control y pacientes con una determinada patología.

A la vista de los resultados obtenidos experimentalmente, se puede concluir que los nanoclústeres metálicos presentan un gran potencial analítico como marcadores en el desarrollo de procedimientos inmunológicos para la detección y cuantificación de proteínas mediante detección fluorescente y por LA-ICP-MS, proporcionando información valiosa para poder avanzar en la comprensión de los procesos que ocurren dentro de un organismo vivo.

Premio San Alberto Magno al Mérito Científico a la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

Asturias como polo de ciencia e innovación

El pasado mes de noviembre tuve el honor de recoger el Premio San Alberto Magno al Mérito Científico en nombre de la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad. Quiero aprovechar estas líneas para reiterar mi agradecimiento al Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León y a la Asociación de Químicos del Principado, que tuvieron la generosidad de pensar en nosotros para su distinción anual.

Todo galardón honra a quien lo recibe y en nuestro caso, especialmente, ya que el premio se nos concede por nuestra labor para impulsar la I+D+i en Asturias, un objetivo global y compartido por todos. El empeño de nuestra Consejería no es otro que el de conseguir un mejor ecosistema científico-tecnológico, al servicio de los avances de la ciencia, la transferencia de conocimiento, la atracción de talento; la innovación empresarial, las vocaciones científicas y la formación superior de nuestras futuras generaciones de profesionales.

A lo largo de estos dos años y medio al frente de la Consejería he dicho muchas veces que la ciencia tiene sus tiempos, y debemos acostumbrarnos a pensar en el medio y largo recorrido más que en el inmediato. Creo que hemos dado unos pasos fundamentales para avanzar y para conseguir que Asturias sea un auténtico polo de ciencia e innovación, porque sabemos lo que debemos mejorar y también conocemos el camino para conseguirlo.

Una vez que la estrategia de especialización está trazada, estamos trabajando en dos acciones fundamentales: la Ley de la Agencia de Ciencia, Competitividad Empresarial e Innovación y la Ley de la Ciencia de Asturias. Ambas leyes marca-

rán un antes y un después en nuestro eco-

sistema científico y tecnológico. Pero mientras eso sucede, no hemos estado parados. Hemos lanzado las convocatorias que definirán, por primera vez, la carrera investigadora en Asturias, incrementado las ayudas a la innovación empresarial, impulsado los centros de I+D+i de grandes compañías, aumentado el número de empresas de base tecnológica y potenciado la colaboración público-privada.

Trabajamos con el convencimiento de llevar la ciencia y la innovación al territorio, fomentar la divulgación y la difusión de la investigación, porque somos conscientes de que debemos dar a conocer todo lo que se está haciendo en Asturias para que la sociedad, a su vez, lo valore. Y en esta tarea, organizaciones como el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León y la Asociación de Químicos del Principado son fundamentales para ayudarnos.

Decía en el acto de San Alberto Magno que tengo la percepción de que Asturias no es la misma que conocí cuando llegué a consejería, y así lo creo. Y estoy seguro de que el trabajo colectivo hará que todos los cambios que están por llegar contribuirán a la transformación del tejido productivo que necesitamos y a que nuestra región sea un polo de atracción de talento y de riqueza.

Borja Sánchez, Consejero de Ciencia, Innovación y Universidad



XXXVI OLIMPIADA DE QUÍMICA



Asturias – 2022

Asturias – 2022

Alumnos de Bachillerato LOMCE
Curso 2021 – 2022



Asociación de
QUÍMICOS del
Principado de Asturias

EXAMEN

5 de marzo de 2022, 10:30 h

Oviedo, Facultad de Química de la
Universidad de Oviedo



Real Sociedad Española de Química

COMUNICACIÓN DE PREMIOS Y DIPLOMAS

10 de marzo de 2022 a las 18:00 h

Oviedo, Facultad de Química de la
Universidad de Oviedo



Colegio Oficial de
QUÍMICOS de
Asturias y León



Facultad de Química
Universidad de Oviedo



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

ORGANIZAN

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

PATROCINA



CAJA RURAL
DE ASTURIAS
www.cajaruraldeasturias.com

PRESIDENCIA DE HONOR

Ilma. Sra. Consejera de Educación
Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Oviedo

COLABORAN



Química del Nalón

SabadellHerrero



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

XI Aniversario Ciclo de Cine

“La química en nuestras vidas”

Oviedo 2022

Ignacio Cuesta



STROMBOLI

10 enero 2022

AÑO: 1950

DIRECTOR: Roberto Rosellini

REPARTO: Ingrid Bergman, Mario Vitale, Renzo Cesana, Mario Sponzo, Roberto Onorati, Gaetano Famularo

SINOPSIS: Karen es una joven centroeuropea que, para escapar de un campo de refugiados, se

casa con Antonio, un pescador italiano. Él la lleva a vivir a su lugar de origen, Stromboli, una isla volcánica situada en el mar Tirreno. Allí, Karen se sentirá aún más prisionera y fuera de lugar que antes, debido al inhóspito paisaje y a la hostilidad de sus habitantes.



BOLA DE FUEGO

17 enero 2022

AÑO: 1941

DIRECTOR: Howard Hawks

REPARTO: Gary Cooper, Barbara Stanwyck, Oskar Homolka, Henry Travers, Tully Marshall, Richard Haydn, S.Z. Sakall, Aubrey Mather, Dana Andrews, Dan Duryea, Ralph Peters, Kathleen Howard, Mary Field, Charles Lane, Elisha Cook Jr.

SINOPSIS: Siete excéntricos lingüistas están preparando la edición de un completísimo diccionario, pero, encerrados en su mundo de dedicación exclusiva al trabajo, se encuentran con el problema de definir las palabras de argot. Contratan para ello a una cantante de cabaret de la que se enamorará el más joven de los profesores.



PÁNICO EN LAS CALLES

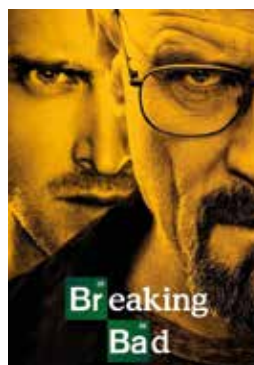
24 enero 2022

AÑO: 1950

DIRECTOR: Elia Kazan

REPARTO: Richard Widmark, Paul Douglas, Jack Palance, Barbara Bel Geddes, Zero Mostel, Dan Riss, Tommy Cook, Alex Minotis, Wilson Bourg Jr., Beverly C. Brown, Lewis Charles, Herman Cottman, William A. Dean

SINOPSIS: Una noche, en los barrios bajos de Nueva Orleans, el rufián Blackie y sus amigos matan a un inmigrante que les había ganado jugando al póker. A la mañana siguiente, el doctor Clint Reed del Servicio de Salud Pública confirma que el muerto tenía la peste neumónica. Para evitar una epidemia que tendría efectos catastróficos, Clint y el capitán de policía Tom Warren tratan de encontrar y aislar a los asesinos. La operación se lleva a cabo en secreto, por miedo a que la población sea presa del pánico. Disponen sólo de 48 horas para conseguirlo



Series y Cine

31 enero 2022

Sesión audiovisual en pantalla

Charla del Dr. Bernardo Herradón
Investigador del CSIC.

Ha pasado otro año, como saben muy complicado por la pandemia debida al virus COVID 19 y de nuevo, les presentamos el XI ciclo sobre *“La Química en nuestras Vidas”*. Gracias por su interés y apoyo.

En esta ocasión les propusimos los siguientes temas junto a una novedad en la programación. La introducción de una nueva sesión audiovisual comentada que seguro les resultó divertida y sorprendente.

- **Química y Volcanes**
- **Energía Ilimitada**
- **Vacunas para todos**
- **La Química en las Series y el Cine.**

Sesión Audiovisual en pantalla

La especie humana vista desde el espacio no deja de ser otro animal más que puebla el planeta Tierra. Tiene sus modos y costumbres y en algunos aspectos parece ser el más avanzado en conocimiento.

Aun así, todavía no tenemos certeza total sobre la naturaleza del terreno que pisamos. La estructura interna de la Tierra sabemos que son capas concéntricas y esféricas de material de diferente composición y estado físico a lo largo de sus 6.370 Km de radio.

Vivimos sobre una corteza exterior sólida que bajo los océanos es de 5-10 Km de espesor y en la parte continental llega a los 70 Km. Son **Silicatos de Magnesio y Hierro** (basaltos) bajo el mar y en la zona continental **Silicatos de Aluminio-Potasio-Sodio** (granitos).

La mayoría de las rocas tienen Silicio y Oxígeno. Sólo algunas rocas sedimentarias no lo tienen, pero en general todas lo contienen como **óxidos de silicio, aluminio, magnesio, hierro y potasio.**

También se encuentran presentes en la corteza **el azufre y las Tierras Raras que son** de especial interés estratégico actual. Hablamos de los elementos: **Escandio, Ytrio, Lantano, Cerio, Praseodimio, Neodimio, Prometio, Samario,**

Europio, Gadolinio, Terbio, Dispro시오, Holmio, Erblio, Tulio, Iterbio y Lutecio.

La estructura químicamente diferenciada comienza por la corteza donde vivimos, sigue en profundidad con el manto y el núcleo central que en su parte interna es sólido con un 80% de **Hierro, Níquel, Plomo, Uranio** y algunos elementos más ligeros consecuencia de los flujos de densidad en la materia fundida.

El hombre siempre ha convivido con los volcanes y existen cientos de ellos detectados en el mundo y en seguimiento continuo.

Las fallas y puntos calientes avisan a los expertos con antelación suficiente para salvar vidas humanas, pero es difícil contener la fuerza de la naturaleza en la frontera de la actividad humana y lo que el volcán decide hacer, cuando despierta.

La primera película que se proyectó, **“Stromboli”** habla de la permanente incertidumbre que viven aquellos pueblos que conviven con un volcán. Bien lo saben desde siempre los canarios. Los temblores, el ruido. Los gases las explosiones y la lava, están cerca de su trabajo, de sus casas y de sus sueños. Asumen un riesgo que les forja el carácter. Deben pasar de las emociones y aprender a convivir con el monstruo día a día para poder prosperar con su esfuerzo.

No les asusta la amenaza del magma, porque siempre piensan que lo que les sucede en ese momento, tiene un punto final algún día, pero necesitan saber que no están solos cuando se demuestra la insignificancia del hombre frente a las fuerzas de la naturaleza.

El siguiente título **“Bola de Fuego”** trata de una ilusión en forma de metáfora. Ahora que el imparable coste de la energía empieza a recortar nuestro estado de bienestar por las confusas decisiones de los mercados, la sociedad apela a la ciencia y la tecnología para marcar el camino definitivo hacia el control de la energía ilimitada de la fusión nuclear. **El control del poder del sol. La producción de Helio a partir del Hidrógeno.**

El sol es la causa por la que vivimos. Los egipcios o los mayas lo adoraban, pero no conocían mucho más de su terrible poder. Nosotros ahora sí.

Consume 600 millones de toneladas de Hidrogeno por segundo, para convertirlas en 596 millones de toneladas de Helio. Los 4 millones de toneladas por segundo que faltan se convierten en energía según la fórmula de Einstein $E = mc^2$. Bendito hidrogeno el elemento más abundante en la naturaleza que además se sabe unir al oxígeno y formar las aguas de la tierra.

Una parte de la energía, sirve para auto sostener la reacción en cadena y la restante se transforma en fotones que se escapan por la superficie de la estrella. **Todas ellas brillan ante nuestros ojos porque convierten el gas hidrógeno en gas helio.**

Para que esto suceda, se necesita un material que permita contener el hidrogeno y el helio ionizados como, mínimo a temperaturas de 100.000.000 °C y como este no es posible, se consigue a través de intensos campos magnéticos que hacen de botella para contener esta sopa caliente de protones y electrones que llamamos plasma y donde se produce la fusión nuclear.

Este recipiente del plasma, está formado por un gran imán superconductor que forma un campo magnético enorme que trabaja con temperaturas próximas al cero absoluto.

La carrera por este conocimiento es imparable en todo el mundo y ya se han conseguido temperaturas de 120.000.000 °C durante un tiempo de 101 segundos. Alguno de ustedes, los más jóvenes, ya pueden pensar en energía casi gratis e ilimitada.

La película **"Pánico en las Calles"**, no pretende alarmar a nadie, sino hacernos reflexionar sobre una situación que vivimos con la pandemia y que si por fin, la controlamos entre todos, nadie asegura que no pueda volver a repetirse en el futuro algo parecido, incluso con muchísima más peligrosidad para el ser humano.

La globalidad imperante, la relación creciente y los flujos imparables de seres humanos nos abocan a situaciones incontrolables y cada vez más agresivas. Virus y bacterias como fronteras de los seres vivos y los organismos superiores, se hacen fuertes e incorporan en sus códigos, la forma de atacar las debilidades de sus huéspedes cada vez con mayor eficacia.

Ante una incidencia declarada, las respuestas deben ser rápidas y eficientes. Y el conocimiento se ha visto como el arma más implacable contra la gripe, el Ébola y ahora la Covid-19.

Antes fue la peste neumónica, la viruela, la poliomiélitis... y una larga lista de enfermedades infecciosas conocidas. Nunca la humanidad dispuso de un conocimiento y una respuesta tan rápida a una amenaza universal con un arma tan poderosa en forma de vacuna. El reconocimiento con el **premio Princesa de Asturias** a sus creadores dan fe de ello.

Por eso, la investigación multidisciplinar que se ejerce de forma masiva en casi todos los países avanzados certifica el avance imparable del conocimiento y la investigación científica para protegerse de virus y bacterias que paralizan la vida normal de los ciudadanos.

Eso sí, primero está la libertad de la persona para su aceptación, pero también después, Las medidas que tomen los gobiernos elegidos para aislar a aquellos que por su actitud personal pongan en riesgo el bien común.

Como novedad este año, se completó el ciclo con una **sesión audiovisual** de máximo interés donde abordamos la presencia de **la Química en las Series y el Cine** de forma directa comentada en pantalla por el Dr. Bernardo Herradón, investigador del CSIC. Les aseguro fue una sesión divertida y gratificante.

Esperamos que hayan disfrutado con la propuesta que les hicimos en esta ocasión. Muchas gracias.

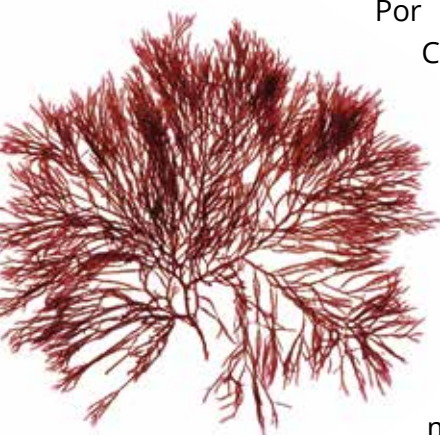
Ceamsa, el poder de la textura

Más de 50 años de experiencia

La apariencia firme y cremosa de los flanes, la fibra que aporta cohesión en las hamburguesas o albóndigas y la textura delicada de las golosinas son cualidades que se consiguen gracias a los productos de la empresa gallega Compañía Española de Algas Marinas (CEAMSA), que fue fundada en el año 1966 por el **químico vasco Ignacio Alzueta**, un visionario, emprendedor, y un gran trabajador, iluminado con la idea de cómo las algas podían aportar importantes beneficios a numerosas industrias.

Estudió Química en la Universidad de Oviedo y se decantó por el mundo del aprovechamiento industrial de las algas. Para formarse sobre en el tema, se desplazó un año a Noruega y cursó un máster sobre algas marinas en un Instituto de Investigación, donde pudo conocer de primera mano la investigación puntera en ese campo que se estaba desarrollando en Europa.

Por aquellos años en el Cantábrico ya había algunas iniciativas industriales dedicadas a la obtención de un hidrocoloide, el agar, a partir del alga conocida como "ocle" (*Gelidium corneum*), muy abundante en ese mar. Pero Ignacio, con su espíritu innovador, se interesó por el desarrollo de una novedosa iniciativa industrial enfocada a la obtención de carragenina, hidrocoloide aún poco conocido, pero con gran futuro en la industria alimentaria y que era obtenido



principalmente a partir del "musgo de Irlanda" (*Chondrus crispus*) mediante un proceso industrial muy distinto al del agar.



Para ello, al volver de Noruega, montó en su tierra natal una pequeña empresa en la que durante unos 8 años estuvo investigando la mejor manera de extraer de las algas este novedoso hidrocoloide. Y fue en el año 1966 cuando dio el salto a Galicia y fundó en O Porriño (Pontevedra) la Compañía Española de Algas Marinas (CEAMSA), la primera en establecerse en el polígono industrial de As Gándaras. Su decisión de montar la empresa en Galicia fue sin duda debida a que los principales bancos de carragenófitos en las costas peninsulares se encuentran en el noroeste.

CEAMSA empezó poco a poco procesando el "liquen" (principalmente las algas *Chondrus crispus* y *Mastocarpus stellatus*) que los vecinos de Baiona y Oia recogían en la zona, extendiendo paulatinamente su red de recolectores y almacenes por toda la costa gallega y del occidente asturiano.



Actualmente CEAMSA mantiene activos dispositivos de recogida y compactación de alga roja realizada por recolectores de estas zonas. Aunque la recolección de estos recursos es sostenible, el paulatino aumento de la demanda de carragenina y la capacidad productiva de CEAMSA hizo que se fueran incorporando y procesando otras materias



primas de algas marinas silvestres o cultivadas procedentes de muchas partes del mundo como Chile, Perú, Marruecos o Canadá donde también se pueden encontrar la variedad de alga roja *Chondrus Crispus* y *Gigartina*. Y el resto de variedades que proceden de zonas de aguas cálidas, las obtiene de diferentes países ubicados en los distintos continentes (Marruecos, Filipinas, Indonesia, Tanzania y Madagascar, entre otros).

Además de la carragenina que se obtiene de las algas, CEAMSA produce y distribuye a nivel mundial otros hidocoloides que también provienen de materias primas naturales como son la cáscara de cítricos con la que elabora la pectina y la fibra, o la semilla del árbol del algarrobo a partir de la cual produce goma de garrofín.

Todos estos hidocoloides se caracterizan por tener propiedades gelificantes y texturizantes y se utilizan tanto en la industria alimentaria como en una amplia gama de aplicaciones farmacológicas y nutracéuticas, como es el caso

de las cápsulas, parches ostómicos, productos para la disfagia, jarabes medicinales...

Desde el departamento de I+D de la compañía se trabaja diariamente en desarrollar nuevas soluciones que se anticipen a las futuras demandas del mercado para poder estar a la vanguardia de las necesidades cambiantes de los consumidores.

CEAMSA lleva 55 años aportando textura gallega por todo el mundo, combinando ciencia y naturaleza para ofrecer al mercado soluciones a medida en línea con las nuevas tendencias de consumo hacia productos cada vez más naturales y saludables.

El talento del equipo, la apuesta por la innovación continua y la internacionalización, son los factores clave que permite a esta compañía seguir siendo reconocida como una empresa de referencia, atractiva para el mercado y también para todas aquellas personas que buscan un lugar en el que desarrollarse profesionalmente.

COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE ASTURIAS Y LEÓN

JUNTA GENERAL ORDINARIA

ON-LINE 

Por acuerdo de Junta Directiva del 8 de febrero de 2022 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 8 de marzo de 2022

Primera convocatoria: 18:00 h.

Segunda convocatoria: 18:30 h.



Orden del día:

1. Lectura y aprobación, si procede, del acta de la reunión anterior.
2. Presentación de cuentas de 2021 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

ON-LINE 

Por acuerdo de Junta Directiva del 8 de octubre de 2022 se convoca a Junta General Ordinaria On-line:

Fecha: 8 de marzo de 2022

Primera convocatoria: 18:30 h.

Segunda convocatoria: 19:00 h.



Orden del día:

1. Lectura y aprobación, si procede, del acta de la reunión anterior.
2. Presentación de cuentas de 2021 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

Los que deseen participar deben comunicarlo al Colegio antes de día 10 de diciembre

Completamente asturiana. 100% como tú.

NOS GUSTA SER LA BANCA

que siempre quisimos ser



CAJA RURAL
DE ASTURIAS

 112 oficinas
en Asturias

 118 cajeros
en Asturias

 Servicio de
atención digital

 cajaruraldeasturias.com