

alquimicos

Santiago García Granda

Presidente de la Unión Internacional
de Cristalografía IUCr



San Alberto Magno 2023

Sábado 18 de Noviembre.

Palacio de Congresos Calatrava. Oviedo

**Convocatoria de elecciones Colegio Oficial de
Químicos de Asturias y León**

**Convocatoria de elecciones Asociación de
Químicos del Principado de Asturias**

SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. Santiago García Granda, Presidente de la Unión Internacional de Cristalografía IUCr

DIVULGACIÓN

página 9. Soluciones circulares para una gestión sostenible del agua

página 11. Regeneración de aguas biofactorias

EDUCACIÓN

página 14. El equilibrio heterogéneo de disolución-precipitación

REDACCIÓN

página 18. El hidrógeno blanco puede provocar una revolución energética

CONCURSOS Y PREMIOS

página 20. Recepción del Rector de la Universidad de Oviedo a los ganadores de la XXXVII Olimpiada de Química - Asturias 2023

página 21. Éxito de los estudiantes asturianos a nivel nacional

CELEBRACIÓN

página 23. San Alberto Magno

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

página 24. XVI Miniolimpiada Química Asturias 2023

CONVOCATORIAS

página 26. Convocatoria de elecciones - Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

página 27. Convocatoria de elecciones - Asociación de Químicos del Principado de Asturias

ACTOS

página 28. Acto Homenaje por la jubilación del profesor José Manuel Fernández Colinas

página 29. Acto de ingreso de la profesora Rosa María Menéndez López como Académica de número de la Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería

NOTICIAS

página 30. El investigador Amador Menéndez, galardonado con la Placa de Honor 2023 de la Asociación Española de Científicos



Nos renovamos...

En esta última edición de nuestra revista Alquímicos de 2023, deseamos poner de relieve tres acontecimientos fundamentales para el crecimiento y proyección del Colegio y la Asociación: la mejora y el fortalecimiento de nuestra página web, nuestra presencia en las redes sociales y la celebración de San Alberto Magno.

La página web de nuestras organizaciones es la puerta de acceso a nuestra comunidad, integrada por profesionales químicos de todos los sectores. La recién renovada página ha sido diseñada con el propósito de ser más cercana, informativa y atractiva. En esta plataforma, nuestros miembros tendrán acceso a su área privada donde podrán encontrar información detallada del catálogo de servicios ofrecido por las instituciones. Esto incluye acciones formativas, oportunidades de empleo, actos académicos, actividades, eventos y otros servicios relevantes, siempre, con la firme voluntad de ir aumentando y adaptándolo en base a las nuevas necesidades.

*Sin embargo, la actualización de la página web, [www@alquimicos.com](http://www.alquimicos.com), es solo una parte de una estrategia más amplia destinada a adaptarnos a las cambiantes demandas del siglo XXI. Estamos dando un paso para consolidar la presencia en las redes sociales fortaleciendo nuestra participación en plataformas como: **LinkedIn, Facebook, Twitter, WhatsApp e Instagram**. Estas redes nos permiten conectar de manera más efectiva y compartir de forma dinámica los logros y actividades de nuestras entidades.*

Nuestro patrono San Alberto Magno, fue un hombre de profundo conocimiento, su búsqueda constante de la verdad y su capacidad para integrar los diversos campos del saber constituyen su legado. En este sentido, las modificaciones realizadas representan un paso más en nuestra trayectoria de crecimiento y de hacer más visible en la sociedad, tanto al Colegio como a la Asociación.

Invitamos a todos los asociados y colegiados a explorar la nueva página web y a unirse en las redes sociales, en este "Caminar Juntos", hacia la mejora de nuestras instituciones.

Esperamos con entusiasmo vuestra presencia el próximo 18 de noviembre en San Alberto Magno.

Santiago García Granda

Presidente de la Unión Internacional de Cristalografía IUCr

Santiago García Granda (Verdicio, Asturias, 1955) es un español, químico, especialista en cristalografía de rayos X. Fue rector de la Universidad de Oviedo entre 2016 y 2021 y presidente de la Asociación Europea de Cristalografía entre 2009 y 2012. Presidió la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad y fue miembro del Consejo de Desarrollo Sostenible representando a las universidades. Es miembro del comité ejecutivo de la Unión Internacional de Cristalografía desde 2014, organización de la que ahora es presidente.



Santiago García Granda es catedrático de Química-Física la Universidad de Oviedo, de la que fue rector entre 2016 y 2021; ha sido presidente de la Asociación Europea de Cristalografía (ECA, de sus siglas en inglés) de 2009 a 2012 y miembro de su Comité Ejecutivo desde 2006 al 2015 como *officer* y *past president*. Asimismo, Santiago fue presidente del Grupo Especializado de Cristalografía y Crecimiento Cristalino (GE3C) de la Reales Sociedades Españolas de Química y de Física (RSEQ & RSEF) desde el año 2000 al 2010.

El pasado 27 de agosto de 2023, la asamblea general de la Unión Internacional de Cristalografía (IUCr), reunida en sesión ordinaria durante el 26 Congreso celebrado en Melbourne (Australia), ha elegido de manera unánime a nuestro compañero Santiago García Granda como presidente de la IUCr, de la que fue *officer* desde 2014 al 2021 y vicepresidente del 2021 al 2023.

Es un orgullo para nuestro Colegio y Asociación y para la ciencia española que nuestro compañero colegiado lidere la IUCr durante los próximos tres años. La International Union of Crystallography es una organización científica miembro del International Science Council (ISC) que cumple en 2023 su 75 aniversario desde su primera reunión en Harvard en 1948. La IUCr agrupa a más de 12000 científicas y científicos, entre ellos muchos químicos, de 55 países, y 5 asociaciones regionales. Publica 7 Revistas Científicas y tiene una oficina en Chester (UK) que emplea a 25 personas. Tiene un presupuesto anual de más de 3 millones de Euros.

1. De todo tu recorrido profesional y científico como doctor, catedrático, estancias en el extranjero, rector de la universidad...etc ¿Qué nos puedes decir, sobre todas esas etapas?

Lo primero, que he sido afortunado, tanto por mi punto de partida como por las decisiones que fui tomando en el transcurso de la vida. Nunca me sentí

superior a nadie, pero tampoco inferior. Pude responder a los retos a los que me fui enfrentando y siempre conté con personas que me ayudaron, me complementaron, me aconsejaron, me dieron amistad y cariño. Una vida de trabajo, mega ocupada puede ser interesante, tranquila y divertida.

Casi nunca tuve la sensación de que competía con nadie y

nunca tuve muy claro mi objetivo en la vida; simplemente tomé decisiones, sin demasiada planificación, y cumplí con lo que creí y creo que son mis obligaciones.

Así se van superando etapas en la vida y vas creciendo a medida que superas las dificultades que aparecen tu paso y, si no te impones grandes metas, estas aparecen cada día, como

puertas o vallas que se abren o se caen y tú solo tienes que cruzarlas o sortearlas con decisión y con mucha modestia, sabiendo que cada logro es algo único, que no mereces más que otros pero que, cuando llega, te produce satisfacción.

Así transcurre la vida, con unas ansias infinitas de descubrir, de aprender y de enseñar, desde 'xoncer una pareja' o "catar una vaca" hasta dirigir una universidad o presidir una Unión Científica Internacional. Todo es descubrir, todo es disfrutar, aunque a veces sea ingente la tarea.

2. ¿Cómo ve el futuro de la universidad una persona como tú, con una trayectoria tan vinculada a la misma?

En España hay que distinguir las universidades públicas de las universidades privadas; sus objetivos deberían ser los mismos, pero, en la práctica, son bastante dispares. Las universidades privadas están proliferando en España a base del negocio que supone la enseñanza superior, en particular a través de las titulaciones online, al contrario que las pocas universidades privadas con cierta antigüedad y bastante prestigio que tradicionalmente existieron en España. En general, estas pseudo-universidades son una competencia desleal para las universidades públicas, por las importantes inversiones que reciben y por su orientación mercantilista, que comienza a invadir las especiali-

dades más demandadas.

Siempre he pensado que las universidades públicas necesitan una mayor atención por parte de las comunidades autónomas de las que dependen y una regulación administrativa más flexible y equiparable a sus homólogas europeas, americanas y asiáticas. Por supuesto, más financiación para competir con una formación y una investigación que cada vez requiere de más medios y una mejor selección del profesorado de alta cualificación. Las universidades públicas en España están muy deficientemente financiadas y no pueden desarrollar todo su potencial docente e investigador, ni tampoco desarrollar la transferencia industrial o social. La financiación de la universidad pública con fondos privados no la veo factible a corto plazo, aunque puede y debe de ser una opción importante a largo plazo, siempre que exista voluntad política y se legisle y planifique adecuadamente.

Una vía de escape a esta difícil situación para las universidades públicas son los proyectos de Universidades Europeas, una de las cuales es Ingenium, que lidera la Universidad de Oviedo, que se generó durante nuestro recatorado y que ofrece un marco europeo y un tamaño competitivo para superar las ineficiencias de nuestro sistema público de universidades.

3. Esta claro que la universidad necesita acercarse a

la sociedad para conocer las necesidades y poder facilitar lo que precisa, tanto a nivel de conocimiento como de profesionales etc. ¿Cómo lo ves desde tu experiencia?

Mi planteamiento es que la universidad y su entorno productivo están tradicionalmente distanciados, aunque no tanto en la función social de la universidad, puesto que esta ha sido siempre el motor de progreso social y un elemento clave en la creación de una sociedad basada en el conocimiento, así como un ascensor social accesible a las familias con independencia de su poder adquisitivo y su condición social.

Su papel en la formación de profesionales y científicos es indiscutible y generalmente reconocido.

El encaje de la universidad pública en el sistema productivo es más problemático, ya que no existe una planificación de necesidades de profesionales y porque la reacción de la universidad a las necesidades del mercado laboral es demasiado lenta a la hora de acomodarse a un mercado laboral cambiante y que depende de la iniciativa privada.

En algunos países como, por ejemplo, Suiza, existe una planificación -en la que participan tanto el sector empresarial como el gubernamental y el académico- donde se diseña la orientación de las titulaciones, la investigación y la formación

continua, dotando los recursos para una adaptación rápida de la formación a las necesidades del mercado laboral.

En España y en Asturias estamos lejos de esto, pero es necesario que esa interacción exista de forma sostenida, ya que los contactos puntuales empresa-universidad no solucionarán el problema histórico de está desconexión.

Los colegios profesionales deben tener reservado un papel fundamental en promover esta relación, ya que los consejos sociales de las universidades no han sabido o no han podido cumplir esta misión.

4. Como científico que eres, ¿qué aportó para ti un cargo en la gestión como el del rector?

Ya había tenido varias experiencias de gestión cuando en 2016 accedí al rectorado de la Universidad de Oviedo. Nunca me planteé la gestión aislada de la investigación y la docencia; por lo tanto, seguí con todas mis actividades universitarias mientras ocupé al cargo de rector, si bien con menor intensidad. La gestión del Vicerrectorado de Investigación del 2008 al 2012 fue una experiencia muy enriquecedora, especialmente en la consecución y desarrollo del Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Oviedo. La mejora de la gestión de la investigación en esa época fue una tarea ilusionante, introduciendo la gestión electrónica

y desarrollando aplicaciones para ello. Desafortunadamente, esa línea se abandonó en 2012, con mi salida del equipo rectoral, y aún hoy estamos pagando las consecuencias de aquellas decisiones tan equivocadas, que ciertamente sufrimos en nuestro equipo rectoral. Es una gran decepción ver cómo aquellos proyectos que desarrollamos en ese periodo se implantaron en otras universidades, que ahora disponen de unos instrumentos de gestión de la investigación más eficientes que la nuestra.

Formando parte de un equipo de gobierno de la Universidad y desde el Rectorado, se experimenta la verdadera grandeza de las universidades, su consideración social, su influencia y su liderazgo en la sociedad. La legitimidad que da el conocimiento y la capacidad de aportar y tener influencia en cualquier ámbito del desarrollo de una sociedad avanzada. El rectorado te da una perspectiva internacional y un conocimiento profundo de la institución. En mi caso, durante 5 años pude realizar miles de entrevistas y muchísimos viajes visitando universidades en todo el mundo. En nuestro caso, la exitosa gestión de la pandemia de la Covid-19 supuso un reto importantísimo para la institución, superado con la satisfacción de mantener la actividad formativa y de investigación en unos niveles similares a la pre- y postpandemia, sin merma apreciable de la actividad universita-

ria. Esto, además, nos permitió experimentar un avance sin precedentes en el uso de las metodologías online y el teletrabajo.

Por último, ser rector me permitió tener cargos de relevancia en la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, tales como presidente de comisiones sectoriales o formar parte del Consejo de Desarrollo Sostenible representando al Sistema Universitario y aportando mi trabajo a la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible.

5. ¿Cómo afrontaste las funciones de docente, investigador y gestor?

Esta triple actividad universitaria se ha desarrollado de forma paralela desde mi llegada a la universidad y permanece actualmente. Esta triple faceta, desde mi punto de vista, hace único el atractivo del trabajo del profesor universitario. Y la desarrollo con la ilusión que da estar haciendo lo que te gusta, sin ponerte límites, pero tampoco metas, con la misma ilusión con la que recibí las notas del primer curso de la carrera o la primera publicación científica. Es la misma ilusión con la que, siendo aún muy joven, Profesor No Numerario, doctorando, con sueldo bajo y empleo precario, en una reunión de catedráticos, hablando de nuestros bajos salarios, les dije: "Pues yo vendría a la facultad aunque no me pagasen". Siento el orgullo de haber adquirido una formación como profesor, como investiga-

dor y como persona que me ha permitido moverme con humildad en cualquier ambiente internacional con la seguridad de que mi capacidad no es inferior a la de cualquier otro colega; el orgullo de ser universitario de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo y de ser asturiano de Verdicio.

La receta es: ilusión, trabajo, colaboración, honestidad, criterio, responsabilidad; reconocer cuando estás equivocado, pero ir hasta el final con la razón; saber aceptar un consejo y estar siempre dispuesto para lo que sea menester; valorar a tus maestros, a tus estudiantes y a tus colaboradores; aprender de todas las personas que te rodean; y tener el apoyo de tu familia y de tus amigos y amigas es, quizás, lo más importante.

El ser ahora presidente de la Unión Internacional de Cristalografía, y tantas otras cosas que he podido desarrollar durante mi carrera universitaria, científica y docente, en buena parte tiene su origen en mi primera conversación con el profesor Fermín Gómez Beltrán, que luego sería mi director de tesis, cuando, recién terminada la carrera, me dijo: "Siempre tendrás tiempo de hacer una tesina en Química Cuántica" ... y me dio un libro de Cristalografía para que lo estudiase. Era el año 1980 y era también mi primer contacto con la cristalografía estructural.

Todo lo demás estaba en el ca-

mino y Paul Beurskens me abrió una privilegiada atalaya a la familia de la Cristalografía durante mi postdoc en la Universidad de Nijmegen (ahora Radboud University), en los Países Bajos.

En la Facultad con mis colaboradores, en especial el profesor Rubén García Menéndez, logramos crear un grupo de investigación calificado de excelencia en 2001 en el Principado de Asturias y que continúa 20 años más tarde con excelentes resultados en el área de la Química y la Estructura de Materiales, con interesantes aplicaciones tecnológicas.

6. ¿Qué opinión tienes sobre la labor de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación, por y para la química y los químicos?

Son muy necesarias. Cuando accedimos al Decanato de la Facultad de Química, con el Equipo de José Manuel Concellón, nos dimos cuenta de que nuestra relación, la de la Facultad, con el Colegio y la Asociación era muy débil; ni siquiera los miembros del equipo decanal estábamos colegiados. A partir de ahí, nuestras alianzas con el Colegio y la Asociación se consolidaron y se mantienen e incrementan con los distintos equipos de ambas instituciones que nos sucedieron. Recuerdo que era Fernando García Álvarez el decano del Colegio y la excelente relación que iniciamos en esa época.

El desarrollo de olimpiadas

y mini-olimpiadas de Química, másteres y cursos de especialización, la exitosa formación para el examen de QIR y otros muchos cursos y actividades de formación, junto con la orientación Laboral y en la búsqueda de empleo, hacen del Colegio y la Asociación instrumentos indispensables para acompañar el progreso en las diferentes etapas del desarrollo de nuestra profesión.

Son un complemento perfecto de la formación universitaria y una relación que no debe debilitarse, sino, al contrario, reforzarse a través de nuevos proyectos y nuevas alianzas para mejorar el futuro de las químicas y los químicos, de las y los profesionales que se forman en nuestras aulas.

7. Nos cuesta mucho conectar con los jóvenes y hacerles partícipes de las ventajas de pertenecer a el colectivo de químicos. ¿Qué consejos nos darías?

Hay que intentar establecer el contacto desde edades tempranas, fomentando vocaciones y acompañando a los futuros profesionales. En nuestra etapa en el Rectorado pusimos en marcha el proyecto 'Universidad para peques', para llevar la universidad a los niños y niñas de educación primaria; es una iniciativa que el colegio podría adoptar para influir, en las edades más tempranas, en el fomento de vocaciones de químicos y químicas. La lucha del

Colegio y la Asociación por la profesión debe hacerse patente en los medios y en la sociedad. Es necesaria la identificación como grupo, como lugar de encuentro.

También es importante incorporar a personas jóvenes, quizás incluso estudiantes universitarios o de bachillerato en la toma de decisiones. Es difícil integrarte en algo que desconoces en momentos tan críticos como el de la finalización de un grado o un máster. Sería necesario estar ahí para acompañarles y que los futuros profesionales de la Química se sientan arropados en la toma de decisiones importantes.

Muy importante es la labor de facilitar la conexión con el sector empresarial y facilitar vías para la formación práctica durante el grado o el máster. Es importante también atender a las necesidades de los doctores y el reconocimiento del Grado de Doctor en su carrera profesional. En definitiva, se ha de establecer una relación temprana y dar oportunidades de participación real en el Colegio y la Asociación.

8. ¿Cómo ves el futuro de la Química y los químicos?

Lo veo despejado y brillante si sabemos reinventarnos. Ni la Química ni nada es lo que era en 1980, cuando mi promoción alcanzó la licenciatura. Tampoco lo es, ni lo va a ser, la industria Química; ahora la prioridad es la sostenibilidad y

los procesos limpios, ecológicos y regenerativos del medioambiente. La nueva situación va a dar muchas oportunidades a la Química, pero los nuevos químicos y químicas deben trabajar de la mano con otros científicos y profesionales. Seguramente dejarán de llamarse por su especialidad clásica y tendrán que dominar la inteligencia artificial como herramienta, así como el diseño computacional, y, seguramente, estudiarán procesos de los que no tenemos todavía una previsión clara. Tendrán que enfrentarse, asimismo, al trabajo en condiciones extremas y laboratorios muy lejanos, quizás en otros planetas y en otras galaxias.

En los 80 defendimos las áreas de conocimiento, que ahora ya no tienen sentido: ni la docencia, ni la investigación, ni la organización de los recursos son compatibles con una distribución cerrada por áreas de conocimiento obsoletas. En este momento, solo tendría sentido un departamento de Química con una estrecha relación con la Ingeniería Química y la Tecnología del Medio Ambiente, así como con la Bioquímica y la Biomedicina; aquí también incluiría los Materiales y la Energía.

Por otra parte, es necesario generar vocaciones científicas desde el primer curso del Grado; seguramente desde antes, pero, al menos, desde la llegada a la Facultad.

El ejemplo de la American Che-

mical Society es claro, como acabo de comprobar en el congreso en el que participé recientemente, incorporando a los estudiantes en las líneas de investigación más avanzadas y multidisciplinares, y la RSEQ debería hacer lo mismo; la Asociación y el Colegio de Químicos también deberían alinear-se con esta estrategia. De otra forma, me temo que vamos hacia una situación similar a la que tuvimos en los 60 y 70. Pero aún estamos a tiempo de reaccionar y salir de los encorsetamientos burocráticos y funcionariales, intentando dinamizar la investigación con personas jóvenes motivadas que puedan dar un nuevo impulso como el que se logró en los años 80 y posteriores en nuestra Facultad de Química.

Por eso, creo que la renovación del profesorado y la implicación de la industria en la formación práctica de los futuros químicos y químicas es clave y que la implantación de una titulación doble Química-Ingeniería Química es indispensable, así como el establecimiento de itinerarios de Formación Dual Universitaria. Como también lo es el fomento de la Química en todos los niveles educativos: Preescolar/Primaria/Secundaria.

También es muy importante consolidar una oferta de formación a lo largo de la vida laboral. En este aspecto, así como en la formación Dual, la colaboración del Colegio y la Asociación es clave para el afianzamiento del nuevo paradigma.

Soluciones circulares para una gestión sostenible del agua

Álvaro Fernández Suárez

Alrededor de 2.000 millones de personas en el mundo viven sin acceso al agua potable. Con motivo del Día Mundial del Agua se pretende concienciar a la sociedad de la importancia de cuidar este recurso y de la necesidad de tomar medidas urgentes para abordar este problema.

El agua es un recurso natural limitado que hace posible la vida de las especies terrestres. Además, es fundamental para el desarrollo socioeconómico, la energía, la producción de alimentos y los ecosistemas. Dada su relevancia, el agua es la esencia de uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS6) establecido por Naciones Unidas para 2030: 'Agua y saneamiento universal para todos'. Lamentablemente, este objetivo, que se definió en 2015, no parece que se vaya a cumplir en la fecha acordada, y esto hace necesario que tanto los gobiernos, las empresas y la sociedad en su conjunto trabajen de una manera exhaustiva para que este proceso se acelere. El agua afecta a todos, por lo que se necesita que trabajemos todos, cada uno en su ámbito. Además, las consecuencias del cambio climático están afectando de una manera alarmante a los recursos hídricos y poniendo en peligro su disponibilidad y calidad.

Una empresa diferente en la transformación tecnológica

Veolia es un grupo comprometido en la lucha contra el cambio climático y la preservación de



Depuradora de Cabezo Beaza en Cartagena

los recursos naturales. La compañía ofrece soluciones de gestión en el agua, los residuos y la energía, impulsando el desarrollo sostenible de las ciudades, las industrias y la agricultura. Integrado en Veolia desde 2022, el grupo Agbar es referente en el sector de la gestión integral del ciclo del agua y del medioambiente, prestando servicio de agua potable a más de 13,6 millones de personas en España. Entre sus ejes de acción están la innovación, la digitalización y el impulso de las alianzas.

El cambio climático está afectando a la disponibilidad de agua y se estima que en 2030 el 47% de la población vivirá en áreas con problemas hídricos. El problema es aún más acuciante de cara al futuro si se tiene en cuenta que, según las previsiones, el aumento de la población supondrá un incremento en la demanda de agua de entre un 20% y 30% en el conjunto de la agricultura, la industria y las ciudades en el horizonte del 2050.

Dentro de la Unión Europea, España es uno

de los países que más está sufriendo el cambio climático y su efecto sobre las reservas de agua. Esta escasez y agotamiento de los recursos es percibida por el 85% de los españoles (frente al 77 a nivel mundial), según el primer barómetro de la transformación ecológica realizado por Veolia en colaboración con la consultora Elabe. También, el 62% de los españoles piensan que es necesario cambiar el estilo de vida para paliar este problema con soluciones tecnológicas que permitan reducir la contaminación y mitigar las consecuencias del calentamiento global.

Tanto el cambio climático como la creciente demanda de recursos hídricos hacen que sea el momento de apostar por soluciones circulares, debido a la alta dependencia de la climatología que tienen la mayoría de las fuentes de agua que se utilizan. La regeneración y reutilización del agua es una de las medidas imprescindibles para hacer frente a este reto. Consiste en someter el agua depurada a un nuevo tratamiento para que pueda reutilizarse siguiendo un modelo circular. Una vez regenerada, se devuelve a los ríos y acuíferos para empezar de nuevo el ciclo de captación o se suministra a la industria, las ciudades y a la agricultura para nuevos usos como el riego de zonas verdes o de campos agrícolas. Este proceso es uno de los pilares de la estrategia de Agbar. La compañía también apuesta por la inversión en infraestructuras que mejoren la sostenibilidad y la resiliencia y aboga por adecuar la gobernanza con la planificación hidrológica a largo plazo, lo que permite trabajar con anticipación frente a los periodos de sequía.

Otro factor importante en este proceso es la conversión de las plantas depuradoras en ecofactorías, un modelo de gestión integral en el que se regenera el

agua para nuevos usos, convierte los residuos en nuevos recursos y produce energías renovables. El objetivo es conseguir el autoabastecimiento de la planta, generando un impacto positivo en el entorno. En la actualidad, la compañía reutiliza 128,7 hm³ de agua regenerada al año, de los cuales el 53% se destina a usos agrícolas.

A modo de referencia, el sistema de reutilización de agua de la depuradora de Cabezo Beaza, en Cartagena, está enfocado al 100% a uso agrícola, contribuyendo a paliar los efectos de la sequía en una de las principales zonas agrícolas de España. Gracias a las aguas reutilizadas, los agricultores de esta comarca son capaces de producir más de 412.000 toneladas anuales de hortalizas como la lechuga, la coliflor, el brócoli o el melón.

Las ventajas de la regeneración son evidentes: no depender exclusivamente de las condiciones medioambientales y climáticas para tener acceso al agua; preservar el estado ecológico de ríos y acuíferos, lo que permite la regeneración de los ecosistemas y biodiversidad; y hacer una gestión eficaz, sostenible y medioambiental responsable (ya que es agua de proximidad).



Regeneración de aguas biofactorias

Julio David Fernández

El 24 de Octubre se celebra el Día Internacional del Cambio Climático al objeto de dar visibilidad y sensibilizar a la población sobre los cambios en el Clima y los riesgos que ello entraña en términos de subida de las temperaturas, alteración de los ciclos naturales del agua, reducción de glaciares, deshielos acelerados, sequías e inundaciones.

El 22 de Marzo celebramos el Día Mundial del Agua, otro día para ensalzar las necesidades de preservar el agua dulce para la población mundial.

España se encuentra en un área mediterránea y sufre de escasez de agua de tiempos inmemoriales. Los celtiberos sabían que la península ibérica era árida y construían sus asentamientos cerca de los ríos. Como esto no solía ser suficiente, realizaban pozos a donde desviaban el agua para reserva. Los romanos llenaron Hispania de acueductos, cuando llegaron los árabes, llenaron Al-Andalus de aljibes. Nuestros abuelos construyeron embalses y canales para el riego y hacer fértiles las regiones áridas.

Desde el siglo XIX encontramos en los escritos de prensa la expresión "pertinaz sequía" que posteriormente la propaganda del NO-DO popularizó la expresión.

La gran sequía del pasado siglo se produjo entre los años 1943 y 1945. Dos años seguidos de escasez de agua que obligaron a restricciones en el suministro, parada de procesos industriales por falta de energía hidráulica, etc. Una situación que estuvo acompañada de hambruna en aquellas circunstancias.

Otros factores a considerar son:

- La **concentración de la población** en torno a las grandes ciudades.
- El **consumo intensivo del agua en grandes extensiones agrícolas, ganaderas.**

- **Nuevos usos:** campos de golf, parques, campos de deportes, riego de calles, mantenimiento de colectores.

- **Nuevas aplicaciones industriales** (hidrógeno verde).

El crecimiento de la población de España incrementa la demanda de agua.

AÑO	MILLONES	%
1940	26	
1950	28	7,69
1960	30,5	8,93
1970	33,9	11,15
1980	37,6	10,91
1990	38,8	3,19
2000	40,6	4,64
2010	46,6	14,78
2020	47,3	1,50

La población se concentra en los grandes núcleos:

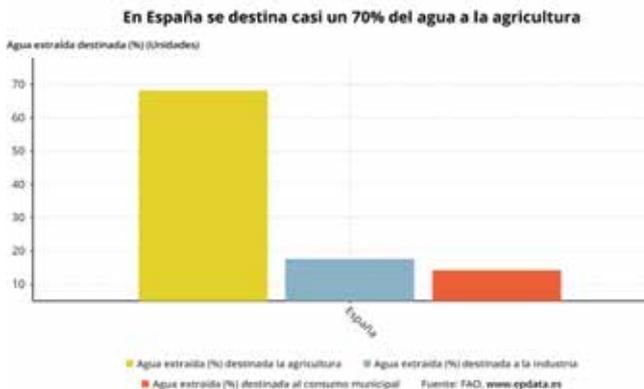
	1960 (Miles)	2020 (Miles)	%
MADRID	2000	3300	65,00
GIJON	122	268	119,67
OVIEDO	124	219	76,61

Las necesidades de agua dulce se han duplicado en menos de 40 años entorno a las ciudades más importantes.

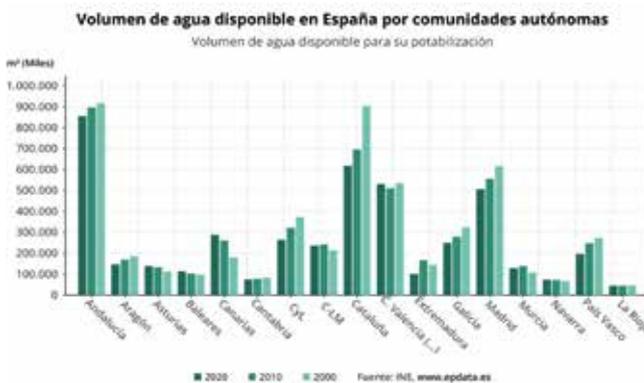


Las reservas de agua se van reduciendo año a año...

El gran consumidor de agua es la agricultura. Un 70 % del agua dulce se consume en la producción de alimentos: frutas, vegetales, alimentación animal...



No todas las aguas superficiales o subterráneas son aptas para el cultivo. La presencia de sales solubles puede impedir su uso directo. Las plantas tienen un límite de salinidad de agua según especie. Como ejemplo el arándano requiere de un máximo de 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Otros parámetros con Cloruros, pH, Alcalinidad o dureza afectan a las plantaciones.



La problemática del descenso en los recursos de agua es común en todas las comunidades autónomas.

En las últimas décadas España ha desarrollado cantidad de cultivos intensivos como fresa, arándano, aguacate, pistacho, frambuesa, etc en el Sur y área mediterránea, con el consiguiente incremento de la demanda de agua, por más que su uso sea especialmente vigilado.

Así pues, bien por el Cambio Climático, bien

porque España goza de un clima con altas temperaturas o porque el consumo global de agua se ha incrementado, nos vemos en la necesidad de:

REDUCIR, REUSAR, RECICLAR, REGENERAR EL AGUA

REDUCIR:

La primera recomendación para una buena gestión del agua es la de Reducir el consumo. Evitando fugas incontroladas en la distribución, la educación de la población sobre el valor del agua, aplicando tecnologías en la agricultura que optimicen el uso del agua.

REUSAR

Hace 40 años, en Asturias se podía ver sistemas de refrigeración con agua dulce que funcionaban de un solo paso. Las políticas sobre aprovechamiento forzaron a que en estos circuitos se instalaran torres de refrigeración que permiten el reuso del agua y consumiendo solo la cantidad de agua evaporada y de purgas.

RECICLAR

Las aguas potables usadas para la ducha pueden ser empleadas en otros usos como el riego de césped o relleno de cisternas.



REGENERAR

Este concepto está relacionado con la adecuación de las aguas de vertido de depuradora para volver ser utilizadas para la misma función.

Esto no es novedoso ya en el 2010 la papelera Holmen Paper (Fuenlabrada) (Hoy International Paper), había sustituido el 100 % del agua potable por agua regenerada de la EDAR. Hoy suministra 2,4 millones de $\text{m}^3/\text{año}$ a International Paper. (unos 278 m^3/h).



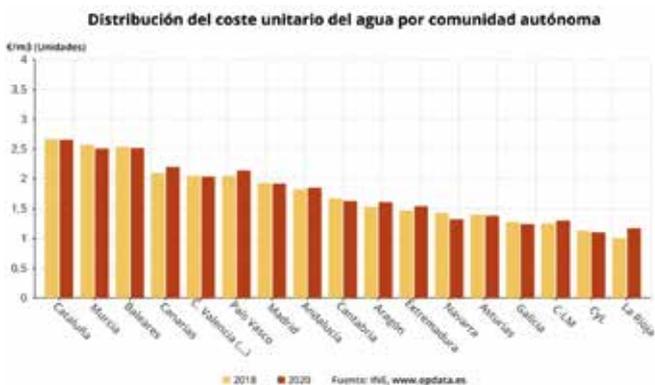
Depuradora de aguas residuales Arroyo Culebro (Madrid)

En aplicaciones de riego urbano y zonas verdes la utilización de agua regenerada se está imponiendo como una práctica habitual. Las depuradoras con terciarios son las suministradoras de agua regenerada a las poblaciones que no disponen aún de esta etapa.

Otro punto a considerar y no menos importante es el coste del m³ de agua.

El coste del m³ de agua se va incrementando año a año por un mayor consumo energético, aseguramiento de la calidad, gestión, etc.

Comparativamente, el agua regenerada es unas 20 veces más barata que un agua de desalación.



La Regeneración del agua de vertido de las EDAR tradicionales requiere de procesos adicionales para la adecuación del agua a los requisitos de su uso en la Industria como son:

- Procesos Físico-Químicos. (Coagulación/Floculación)
- Procesos de Ultrafiltración y membrana

- Proceso de desinfección. (UV, Ozono, Cloro, Dióxido de Cloro...)
- Adsorción: Carbón Activo.

Dependiendo de la calidad conseguida en el terciario las industrias deberán rediseñar sus acondicionamientos de agua (Corrosión/Incrustación/filtración lateral y biocida).

La planificación de y puesta en marcha de las llamadas **biofactorías**. La transformación de las EDAR tradicionales en plantas basadas en los principios de economía circular y en la búsqueda de la autosuficiencia energética. **Cero energía y Cero Residuo**.



Biofactoría de Sur de Granada

Los gases de digestión de lodos son utilizados en cogeneración y calentamiento de la etapa anaerobia.

El Principado de Asturias contempla en su plan director 20-30 la Regeneración del agua de la EDAR de Villaperez para garantizar el suministro de agua a la región de forma sostenible.

La EDAR de Villapérez recibe unos 38 Hm³/año y el proyecto contempla regenerar 10 Hm³/año para dar servicio de agua Regenerada a la Industria de Avilés y Gijón.

A modo comparativo, el suministro de agua desde la depuradora de CADASA en Tanes ha sido en el 2021 de 53 Hm³.

La estrategia de regenerar 10 Hm³/año en Villaperez supone pues ampliar un 18,8% las capacidades hídricas de la región en su zona centro donde se concentra el mayor consumo de agua.

El equilibrio heterogéneo de disolución-precipitación

Jose Manuel Fernández Colinas

En general, los estudiantes tienen dificultades para visualizar el estado de equilibrio en este tipo de sistemas y para utilizar los conceptos básicos involucrados en su estudio. Es bastante corriente detectar en los estudiantes dificultades para distinguir entre solubilidad, una concentración, y constante del producto de solubilidad, una constante termodinámica, o a la hora de utilizar el concepto de solubilidad y su relación con la constante del producto de solubilidad sin tener en cuenta la procedencia de los iones activos que participan en los equilibrios, así como para calcular las concentraciones finales de esos iones en el estado de equilibrio final. El objetivo de este artículo es establecer un desarrollo sistemático de la aplicación de la constante de equilibrio a distintos tipos y situaciones de reacciones de disolución-precipitación.

El estado de equilibrio de una reacción de disolución-precipitación se caracteriza porque en el sistema están presentes, en contacto mutuo, una fase sólida (que actúa como soluto) y una fase líquida homogénea (la disolución del soluto en un disolvente determinado). Esta caracterización se puede realizar de forma visual. La consecuencia de este equilibrio es que los potenciales químicos de la fase sólida y de la fase líquida se igualan y, en consecuencia, $\Delta_r G = 0$ para el proceso de disolución-precipitación. Este estado de equilibrio está caracterizado por una constante de equilibrio termodinámica (K_{eq}). En estas condiciones, la disolución en equilibrio está saturada en el soluto disuelto, es decir, no puede disolver una mayor cantidad del mismo en las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentra el sistema.

Una vez visualizada la estructura y composición del sistema, vamos a establecer una serie de conceptos relevantes. El primero está relacionado con la concentración del soluto en la disolución saturada que se denomina **solubilidad (s) del soluto en el disolvente empleado en las condiciones de presión y temperatura a las que se encuentra el sistema**. El valor de la solubilidad en un determinado disolvente permite clasificar las sustancias de forma genérica en distintas categorías:

- a) Solubles, aquellas cuyo valor de $s > 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
- b) Ligeramente solubles si $10^{-5} \text{ M} < s < 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
- c) Insolubles si $s < 10^{-5} \text{ M}$

Es necesario resaltar que una sustancia siempre se disuelve en una determinada cantidad en un determinado disolvente, en unas determinadas condiciones de presión y temperatura, aunque la cataloguemos como insoluble. En el presente artículo consideraremos, de forma preferente, los compuestos electrolíticos insolubles, aunque las conclusiones se pueden extrapolar a cualquier compuesto, siempre que tengamos en cuenta que en las disoluciones de sustancias solubles es necesario sustituir los valores de concentraciones por los de las actividades correspondientes.

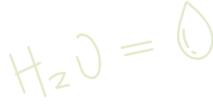
El segundo concepto relevante es la representación del equilibrio de disolución-precipitación, que puede realizarse mediante la siguiente expresión



En tercer lugar, consideraremos los tipos de sistemas disolución-precipitación en equilibrio posibles:

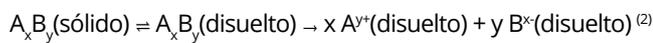
- a) Solutos no electrolitos (azúcar, azufre, macromoléculas)

PH⁺



b) Solutos electrolitos (sales, ácidos, bases)

Si el soluto es un no electrolito, la representación del equilibrio de disolución-precipitación es la que hemos indicado en (1). Por el contrario, si el soluto es un electrolito, la fase disuelta se encuentra completamente disociada en sus iones integrantes, sin presencia de la forma neutra. En este caso, es necesario indicar claramente la composición real de la fase líquida en el equilibrio que, para un electrolito de fórmula general A_xB_y , puede representarse mediante la expresión.



Los dos tipos de equilibrio tienen asociadas las correspondientes constantes de equilibrio termodinámicas, K_{eq} . Para el sistema en el que el soluto es un no electrolito, el equilibrio está representado por la expresión (1) y la constante de equilibrio tiene la forma

$$K_{eq} = \frac{a(fl)_{sat}}{a(fs)}$$

Donde $a(fl)_{sat}$ representa la actividad del soluto en la disolución saturada y $a(fs)$ representa la actividad del soluto en fase sólida que, si el soluto es puro, resulta ser igual a la unidad. Para disoluciones muy diluidas, como es el caso de las formadas por sustancias insolubles, podemos expresar las actividades en función de las concentraciones molares $a(fl)_{sat} = s$. En consecuencia, $K_{eq} = s$. Puesto que en este caso la concentración de soluto en la disolución deriva, única y exclusivamente, de la cantidad de soluto disuelta, si esta concentración tiene un valor inferior al de la solubilidad, la disolución estará insaturada y puede disolver una cantidad adicional de soluto hasta alcanzar la saturación. Si, por el contrario, la concentración teórica de soluto supera el valor de la solubilidad, la disolución estará sobresaturada y no se disolverá todo el soluto, apareciendo el exceso de soluto respecto a la saturación como un precipitado.

En el caso de un soluto electrolito, A_xB_y , el equilibrio está representado por la expresión

(2) que indica que la composición del sistema es una fase sólida formada por el soluto puro y una disolución cuyas únicas especies activas son los iones que forman el soluto, no existiendo forma neutra de este soluto en la disolución. La correspondiente constante de equilibrio termodinámica tiene la forma

$$K_{eq} =$$

Expresión en la que

- $[a^x(A^{y+})]_{sat}$ es la actividad del catión A^{y+} en la disolución saturada elevada a su correspondiente coeficiente estequiométrico
- $[a^y(B^{x-})]_{sat}$ es la actividad del anión B^{x-} en la disolución saturada elevada a su correspondiente coeficiente estequiométrico
- $a(A_xB_y(s))$ es la actividad del soluto puro en estado sólido, que es igual a la unidad.

En estas condiciones, la expresión de la K_{eq} se simplifica

$$K_{eq} =$$

Para disoluciones ideales, si las actividades se expresan en función de las concentraciones molares, la constante de equilibrio termodinámica se denomina constante del producto de solubilidad y se representa por K_{ps}

$$K_{ps}(A_xB_y) =$$

Esta expresión es aplicable, única y exclusivamente, a una disolución saturada del soluto A_xB_y a una determinada temperatura.

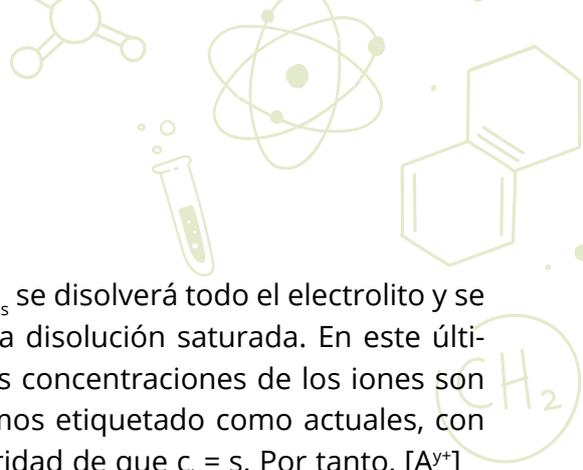
Para poder establecer si una disolución ideal del electrolito A_xB_y , que presenta unos valores determinados de las concentraciones de A^{y+} y de B^{x-} , está saturada o no, es necesario recurrir a la expresión

$$\Delta_r G = R \cdot T \cdot \ln \frac{Q_{ps}}{K_{ps}}$$

Donde el cociente de reacción, Q_{ps} , que algunos autores denominan producto iónico, adopta la expresión

$$Q_{ps}(A_xB_y) =$$

Donde x y y son las concentraciones del catión



A^{y+} y del anión B^{x-} , respectivamente, en la disolución considerada.

Si el valor de Q_{ps} es menor que el valor de K_{ps} , la disolución no está saturada y el sistema puede disolver más soluto hasta alcanzar la saturación. Si el valor de Q_{ps} es mayor que el valor de K_{ps} , la disolución está sobresaturada y tenderá al estado de equilibrio, es decir, a la saturación disminuyendo el valor de Q_{ps} , lo que se logra formando un precipitado del soluto.

Estas conclusiones son aplicables a todas las disoluciones ideales de electrolitos, independientemente de la procedencia de los iones en disolución que forman el electrolito. Podemos considerar varios casos.

Caso 1. Los iones presentes en la disolución proceden de la disolución del electrolito A_xB_y . El caso más simple sería aquel en el que queremos conocer si es posible disolver una cantidad concreta de electrolito en una determinada cantidad de disolvente, a temperatura constante. Para una hipotética concentración inicial de soluto disuelto, c_i , las concentraciones de los iones son $[A^{y+}]_{actual} = x \cdot c_i$ y $[B^{x-}]_{actual} = y \cdot c_i$. En consecuencia,

$$Q_{ps}(A_xB_y) = (x \cdot c_i)^x \cdot (y \cdot c_i)^y$$

Si $Q_{ps} > K_{ps}$ no se disolverá todo el electrolito y se formará una disolución saturada del mismo en contacto con soluto en forma sólida. La cantidad disuelta se corresponderá con la solubilidad, s (M), del soluto a la temperatura de la disolución. Las concentraciones de los iones en la disolución son $[A^{y+}]_{sat} = x \cdot s$ y $[B^{x-}]_{sat} = y \cdot s$, y se cumple la condición de la constante del producto de solubilidad

$$K_{ps}(A_xB_y) =$$

Si $Q_{ps} < K_{ps}$ se disolverá todo el electrolito y se formará una disolución insaturada. Las concentraciones de los iones en la disolución son las que hemos etiquetado como actuales, $[A^{y+}]_{actual} = x \cdot c_i$ y $[B^{x-}]_{actual} = y \cdot c_i$. No se cumple la condición de la constante del producto de solubilidad, ya que la disolución no está saturada.

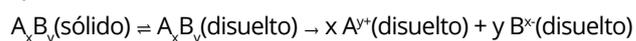
Si $Q_{ps} = K_{ps}$ se disolverá todo el electrolito y se formará una disolución saturada. En este último caso, las concentraciones de los iones son las que hemos etiquetado como actuales, con la particularidad de que $c_i = s$. Por tanto, $[A^{y+}]_{sat} = x \cdot s$ y $[B^{x-}]_{sat} = y \cdot s$ y se cumple la condición de la constante del producto de solubilidad

$$K_{ps}(A_xB_y) =$$

Caso 2. Los iones que forman el electrolito proceden de disoluciones diferentes que se mezclan en una disolución común. Por ejemplo, si mezclamos V_1 (L) de una disolución que contiene el catión A^{y+} en concentración c_A con V_2 (L) de otra disolución que contiene el anión B^{x-} en concentración c_B , a temperatura constante. Las concentraciones de estos iones en la disolución final son

$$y \quad Q_{ps}(A_xB_y) = \left(\frac{V_1 \cdot c_A}{V_1 + V_2}\right)^x \cdot \left(\frac{V_2 \cdot c_B}{V_1 + V_2}\right)^y$$

De nuevo, si $Q_{ps} > K_{ps}$ se formará una disolución saturada en contacto con soluto, A_xB_y , en forma sólida. Para conocer las concentraciones de los iones en la disolución saturada es necesario considerar el equilibrio de disolución-precipitación



Y que

$$[\text{ion}]_{sat} = [\text{ion}]_{actual} - [\text{ion}]_{precipitado}$$

Suponiendo que han precipitado n mol de compuesto A_xB_y

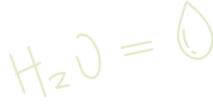
Por tanto,

Puesto que debe cumplirse la condición de disolución saturada, representada por la expresión

$$K_{ps}(A_xB_y) =$$

Conociendo el valor de K_{ps} , es posible calcular la cantidad de sólido formada y, en consecuencia, las concentraciones de los iones en la disolución saturada. En este caso, no se puede utilizar el valor de la solubilidad del compuesto ya que los iones que forman el compuesto proceden de distintas disoluciones con concentraciones diferentes.

PH⁺

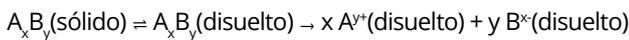


Si $Q_{ps} < K_{ps}$ se formará una disolución insaturada y no se observará formación de precipitado. En este caso, las concentraciones de los iones en disolución son las que hemos etiquetado como actuales y no se puede aplicar la condición de la constante del producto de solubilidad ya que la disolución no está saturada.

Si $Q_{ps} = K_{ps}$ se formará una disolución saturada y no se observará la formación de precipitado. En este último caso, las concentraciones de los iones en la disolución son las que hemos denominado actuales y se cumple la condición de la constante del producto de solubilidad

$$K_{ps}(A_xB_y) =$$

Caso 3. Consideremos un volumen V(L) de disolución saturada del electrolito poco soluble A_xB_y en la que no se detecta la presencia de compuesto sólido. En esta disolución se cumple el equilibrio



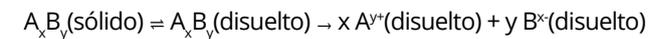
Y las concentraciones de los iones son

Si a esta disolución en equilibrio le añadimos, manteniendo constante la temperatura, otra disolución de un compuesto soluble que contiene uno de los dos iones que forman el electrolito A_xB_y , se producirá una modificación del estado de equilibrio en el sentido en que en la nueva disolución $Q_{ps} > K_{ps}$, ya que se ha producido un aumento en la concentración de uno de los iones activos. El sistema evoluciona hacia un nuevo estado de equilibrio en el sentido de disminuir la concentración de los iones, es decir, formando precipitado de A_xB_y . La consecuencia de esta evolución es que la solubilidad del compuesto disminuye. Esta evolución del sistema se conoce con el nombre de "efecto del ion común".

Consideremos un volumen, V, de la disolución inicial saturada de A_xB_y de concentración igual a su solubilidad (s), a la que se añade un volumen, $V_{añadido}$, de disolución de un electrolito soluble que contiene, por ejemplo, el anión B^{y-} en concentración c_B . Podemos representar

"En las reacciones heterogéneas de disolución-precipitación de electrolitos poco solubles, las concentraciones de las especies activas (iones) en la disolución no siempre guardan relación con la solubilidad del compuesto".

la alteración del equilibrio de saturación inicial mediante el siguiente esquema



Inicial (mol)	V·s	x·V·s	y·V·s
Añadimos (mol)			$V_{añadido} \cdot c_B$
Reaccionan (mol)	n	-x·n	-y·n
Final (mol)		$x \cdot (V \cdot s - n)$	$y \cdot (V \cdot s - n) + V_{añadido} \cdot c_B$

Donde n es el número de mol de precipitado formado.

Las concentraciones de los iones en el nuevo estado de equilibrio son

Puesto que la expresión $\frac{(V \cdot s - n)}{(V + V_{añadido})}$ representa el valor de la solubilidad molar de A_xB_y en la disolución final (s')

Con $s' < s$. Por tanto, el efecto del ion común es reducir la solubilidad del compuesto A_xB_y .

Para el anión B^{y-}

La aplicación de la expresión

$$K_{ps}(A_xB_y) = (x \cdot s')^x \cdot \left[y \cdot s' + \frac{V_{añadido} \cdot c_B}{(V + V_{añadido})} \right]^y$$

CONCLUSIONES

- La expresión de la constante del producto de solubilidad sólo es aplicable a disoluciones saturadas de electrolitos insolubles.
- En las reacciones de disolución-precipitación de electrolitos muy poco solubles, las concentraciones de los iones activos en la disolución no siempre dependen de la solubilidad del electrolito a una determinada temperatura.

El hidrógeno blanco puede provocar una revolución energética

Más sostenible y más económico que el hidrógeno verde, este combustible podría acelerar la descarbonización del transporte

Alvaro Fernández

El hidrógeno ha pasado a centrar las miradas de todos aquellos que buscan alternativas a los combustibles fósiles como principales formas de producir energía. Este mismo año conocimos que Alemania se unirá, junto a España, Francia y Portugal, al acuerdo H2Med, el corredor submarino de hidrógeno verde entre Barcelona y Marsella. Un proyecto que pretende transportar desde España dos millones de toneladas de **hidrógeno verde** al año, lo que representará el 10 % del total consumido por la Unión Europea y poder, de esta forma, depender menos del gas ruso y, a la vez, apostar por energías más limpias.

Pues bien, a este se suma ahora el **hidrógeno blanco**, también conocido como hidrógeno natural, dorado o geológico, que está presente de forma natural en la corteza terrestre. Se trata de un tipo de hidrógeno **diferente al gris** –se obtiene a partir de gas natural u otros hidrocarburos– y al verde –se consigue a través de la electrólisis–, utilizados hasta el momento en mayor medida. Sin embargo, el hallazgo reciente de hidrógeno blanco o natural abre la puerta a su utilización, que podría acelerar el proceso de descarbonización.

Fueron dos científicos franceses los que, **sin querer**, se encontraron hace unas semanas con una gran reserva de hidrógeno. Jacques Pironon y Phillipe de Donato, directores de investigación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia, estaban buscando combustibles fósiles bajo tierra en el noreste de Francia y evaluando la cantidad de

metano en el subsuelo de la cuenca minera de Lorena.

A unos 200 metros de profundidad, la sonda encontró bajas concentraciones de hidrógeno, algo normal. Pero según fueron avanzando la concentración aumentó. «A 1.100 metros de profundidad era del 14 %, a 1.250 metros era del 20 %», dijo Pironon a la CNN. Esto explicaba la presencia de una **gran reserva de hidrógeno**, que podría contener entre seis y 250 millones de toneladas métricas de este elemento químico.

Se trata, por tanto de uno de los mayores depósitos de hidrógeno blanco jamás descubiertos. Eso facilitará su uso en el transporte, y es que a pesar de que el hidrógeno es el elemento más abundante del universo, suele estar combinado con otras moléculas y para separarlo ha de utilizarse mucha energía.

Por ello, el hidrógeno blanco supone un antes y un después al constituir una fuente abundante y sin explotar de energía de combustión limpia.

Proceso de descarbonización

Hasta ahora, el hidrógeno más común era el gris, aunque como hemos dicho al principio, se está impulsando el verde. No obstante, aunque este último se produzca con energías renovables, la producción sigue siendo **a pequeña escala y costosa**.

La aparición de estas reservas de hidrógeno natural empuja ahora a su utilización para acelerar el proceso de descarbonización, y es que el hallazgo de Francia equivaldría a **más de la**



mitad de la producción anual de hidrógeno gris. Este elemento, que produce agua al ser quemado, es muy atractivo a la hora de generar energía limpia para industrias como la aviación o el transporte marítimo, ya que requieren cantidades de energía que no se pueden satisfacer solo mediante fuentes renovables como la solar y la eólica.

Viendo este descubrimiento casual, conviene invertir más en investigación para poder encontrar yacimientos de este tipo que puedan cambiar del todo la forma de producir ener-

gía en el planeta. Se calcula que podría haber decenas de miles de millones de toneladas de hidrógeno blanco en el mundo, pero según destacan los expertos, no estamos buscando en los lugares correctos.

En los últimos años se han hallado depósitos de hidrógeno blanco en Estados Unidos, Rusia, Australia o Malí, así como en diferentes puntos de Europa. Sin embargo, todavía hay grandes incertidumbres sobre el tamaño de estos depósitos naturales y alejan la inmediatez de el uso de este hidrógeno.

Ciencias

Ciencias

MATRÍCULA ABIERTA

Universidad de Oviedo
TÍTULOS PROPIOS

2023-2024

Máster en
Dirección Técnica
de Laboratorios
Farmacéuticos

Universidad de Oviedo
TÍTULOS PROPIOS

2023-2024

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



Recepción del Rector de la Universidad de Oviedo a los ganadores de la XXXVII Olimpiada de Química - Asturias 2023

El pasado día 12 de junio, el Rector Magnífico de la Universidad de Oviedo, Ignacio Villaverde, ha recibido en audiencia a los ganadores de la Olimpiada de Química de Asturias 2023. Además de darles la enhorabuena por su clasificación se estuvo interesando por la participación en la Olimpiada Química Nacional que se había celebrado en Valencia y de la que volvieron con una medalla de oro y otra de plata. Su profesora, María del Carmen Lauret Braña, estuvo acompañándolos, así como el Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, el Presidente de la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química, el Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, y la Decana de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo y el Coordinador de la Olimpiada Química.



Ganadores y acompañantes de la Olimpiada Química 2023 (de izq. a dere.): Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos), Susana Fernández González (Decana de la Facultad de Química), Félix Rodríguez Iglesias (Presidente de la RSEQ en Asturias), Enrique Rubio (tercer clasificado), Ignacio Villaverde (Rector), Sara Montes (segunda clasificada), Bernard Prieto (primer clasificado), María del Carmen Lauret (profesora de todos, que son alumnos del Colegio Internacional Meres en Siero).

Solicita ya tu nuevo carnet de colegiado



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

Éxito de los estudiantes asturianos a nivel nacional

María Jesús López Gonzalez



Este año el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, ICMM, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, lanzó el "I Concurso de NanoCientíficas en 60 segundos" dirigido al alumnado de cualquier centro educativo (público, privado o concertado) en el **territorio español** que estuviera cursando desde 3º de ESO hasta 2º de Bachillerato. El objetivo ha sido dar visibilidad a las científicas que trabajan en el campo de la Nanotecnología y acercar este campo de investigación a los jóvenes de todo el país.

Los alumnos partían de un catálogo que incluía el perfil de trabajo en nanociencia de 60 investigadoras del que debían elegir una en concreto y profundizar en su línea de investigación, sus trabajos, logros y descubrimientos. La guinda del concurso estaba en la original forma de comunicar lo aprendido: un **vídeo** en cualquier formato y con total libertad de forma de expresión, pero

con un requisito de duración de **60 segundos** como máximo.

Los aspectos que más se valoraban en el concurso era la **originalidad, imaginación y adecuación científica** en términos de rigurosidad y profundidad en el proceso de investigación.

El jurado, constituido por personal del ICMM, del CSIC, divulgadores científicos y periodistas de conocido prestigio como Lorenzo Milá, recibió más de 200 trabajos procedentes de toda España de los que se seleccionaron los 20 mejores vídeos como finalistas, 4 de ellos desarrollados por alumnos asturianos.

Finalmente, **el podio completo fue para los alumnos asturianos mentorizados por la profesora María Jesús López González** que consiguieron los tres premios de esta primera edición después de lograr la **máxima puntuación otorgada por el jurado** del certamen que destacó la enorme calidad de los trabajos recibidos.

CONCURSOS Y PREMIOS



De izq. a dcha. y de arriba abajo: Victoria Sánchez Rodríguez, primer premio; Daniela Fernández Cotallo, segundo premio; Raúl Orviz Iglesias y Lucía Cañada Fernández, tercer premio; Lola Bernardo Laviana, ganadora nacional Cuestión de Ciencia 4.0; cámara de la TPA; Juan Luís Más, reportero TPA; Andrés Fernández, ganador miniolimpiadas química 2023; María Jesús López González, profesora de física y química y mentora de los alumnos ganadores.

Victoria Sánchez Rodríguez fue la ganadora del certamen con el vídeo titulado '*Necesitamos a Sonia Contera, contrátala*'. La ganadora realizó una brillante performance basada en la investigadora Sonia Contera usando varias técnicas de animación audiovisual como el "stop motion" para dar a conocer una de las principales aplicaciones de sus trabajos de investigación en nanociencia.

Daniela Fernández Cotallo ha elegido a la investigadora María Ángeles Bonet y ha explicado su carrera investigadora en '*¿Picaduras? Mejor no pica ni a duras*'. En este caso la alumna se ha centrado en plasmar uno de los grandes logros de la científica a escala internacional usando técnicas de animación digital con dibujos.

Finalmente, el tercer vídeo, realizado por **Raúl Orviz Iglesias** y **Lucía Cañada Fernández**, del mismo curso que las anteriores, lleva por título '*20.000 leguas de viaje en nanorod*' y está centrado en la figura de Celia Tavares de Sousa. Su trabajo destaca por la puesta en escena de una simulación experimental que representa la línea de trabajo de la investigadora lo que implicó un

elevado nivel de profundización en la lectura de los artículos publicados por Celia Tavares.

Una vez más los premios recibidos representan un reconocimiento al esfuerzo, al trabajo en equipo y al nivel de implicación de los alumnos todo ello unido con el pegamento de la pasión, características comunes a todos ellos independientemente del nivel académico individual.

Desde este foro queremos agradecer en este caso al ICMM-CSIC y en general a todas las Instituciones que, a través de este tipo de iniciativas, permiten acercar el mundo de la investigación a los estudiantes más jóvenes consiguiendo por un lado aumentar la cultura científica en la Sociedad disminuyendo la gran amenaza de la desinformación y, por otro lado, potenciar el desarrollo de vocaciones futuras. En esta ocasión los alumnos han tenido la oportunidad de adentrarse en un campo de investigación puntero como la nanociencia desde diferentes líneas como el desarrollo de la inteligencia artificial, la lucha contra enfermedades transmitidas por vectores o la búsqueda de nuevos fármacos y técnicas de diagnóstico frente al cáncer.



San Alberto Magno 2023

Sábado 18 de Noviembre.

Palacio de Congresos Calatrava. Oviedo

El Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

...

El Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias

...

La Decana de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo

Le saludan cordialmente y le remiten el Programa de actos a celebrar con motivo de la festividad de Nuestro Patrono San Alberto Magno, esperando contar con su grata compañía

PROGRAMA DE ACTOS

11:30 H. Santa Misa en la Iglesia de los Santos Apóstoles, en sufragio de los compañeros fallecidos durante el año.

ACTO OFICIAL EN EL PALACIO DE CONGRESOS CALATRAVA

12:30 H. Informe de actividades de las Organizaciones.

Entrega del XLIV Premio "San Alberto Magno" para Tesis Doctorales y XXXV Premio "San Alberto Magno" para Trabajos de Investigación, ambos patrocinados por una donación en memoria del químico D. José Luis García Vallina.

Entrega del XIX Premio "San Alberto Magno" al Mérito Científico a la Empresa Industrias Lácteas Asturianas (ILAS). La conferencia correrá a cargo del premiado.

Imposición de la Insignia del Colegio a los nuevos colegiados/asociados y a los que cumplen 25 y 50 años.

14:00 H. Comida en el vestíbulo del Palacio de Congresos.

Se ruega confirmen la asistencia antes del 11 de noviembre. Secretaría del Colegio/Asociación de Químicos:
Teléfono 985 23 47 42. E-mail: colegioquimicos@alquimicos.com

XVI Miniolimpiada Química Asturias 2023

La Asociación de Químicos de Principado de Asturias, la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química, el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, y la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo con la colaboración de la Consejería de Educación del Principado de Asturias y otras entidades han organizado la XVI Miniolimpiada de Química (Asturias 2023), que se ha celebrado el sábado 27 de mayo de 2023. Estas pruebas se desarrollaron en la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo.

La prueba ha constado de un examen de tipo test de 40 preguntas con cuatro opciones en cada una de ellas. Se han presentado 129 alumnos (de los cuales, 84 fueron mujeres y 45 hombres), que pertenecían a 24 cen-

tros educativos con un total de 28 profesores (27 mujeres y 1 hombre). A continuación, se impartió una conferencia durante la que se procedió a la corrección de los ejercicios.

Posteriormente, el mismo sábado, se ha procedido a la entrega de premios en un acto en el que hemos contado con la presencia del Sr. Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias (Miguel Ferrero Fuertes), de la Sra. Decana de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo (Susana Fernández González), la Sra. Tesorera de la ST de Asturias de la RSEQ (Pascale Crochet), el Sr. Vicedecano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (Javier Santos Navia). En dicho acto se ha premiado a los siguientes alumnos:

XVI MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA - ASTURIAS 2023		
GANADORES		
	Estudiante	CENTRO Profesor/a
Primero	ANDRÉS FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ	IES DAVID VÁZQUEZ MARTÍNEZ (POLA DE LAVIANA) María Jesús López González
Segundo	CARMEN PÉREZ ÁLVAREZ	IES NÚMERO 5 (AVILÉS) María Luzdivina Llana López
Tercero	MATEO BUENO ROZA	IES LA ERÍA (OVIEDO) Ana Rosa Flórez González
MENCIONES DE HONOR		
	Estudiante	CENTRO Profesor/a
1	GORAN SAPINA GÓMEZ	IES CANGAS DEL NARCEA (CANGAS DEL NARCEA) Leticia Pouso Barrero
2	MATEO FERNÁNDEZ BLANCO	IES LA ERÍA (OVIEDO) Ana Rosa Flórez González
3	RODRÍGO DÍAZ GONZÁLEZ	COLEGIO INTERNACIONAL MERES (SIERO) Sara López Álvarez
4	CANDELA DÍAZ ÁLVAREZ	IES MONTE NARANCO (OVIEDO) Mónica García Bango
5	ALEXANDRA PICHURINA ESPOVICH	IES MONTE NARANCO (OVIEDO) Mónica García Bango
6	ZORBA OCAÑA FERNÁNDEZ	IES CALDERÓN DE LA BARCA (GIJÓN) Paula Fernández Vega

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

MENCIONES DE HONOR

	Estudiante	CENTRO Profesor/a
7	VICTORIA ÁLVAREZ ORDOÑEZ	COLEGIO SANTA MARÍA DEL NARANCO (OVIEDO) <i>Patricia Galguera González</i>
8	ALBERTO ÁLVAREZ PELLO	COLEGIO INTERNACIONAL MERES (SIERO) <i>Sara López Álvarez</i>
9	ALICIA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ	IES DR. FLEMING (OVIEDO) <i>Aida Prida Cayado</i>
10	SAMUEL ZAPICO FERNÁNDEZ	IES NÚMERO 5 (AVILÉS) <i>María Luzdivina Llana López</i>

Patrocina:



Colaboran:



SabadellHerrero



Mesa Presidencial y Ganadores de la Miniolimpiada Química 2023 (de izq. A dere.): Pascale Crochet (Tesorera de la RSEQ en Asturias), Susana Fernández González (Decana de la Facultad de Química), Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos), Javier Santos Navia (Vicedecano del Colegio de Químicos), Luzdivina Llana y su alumna Carmen Pérez (IES nº 5 de Avilés), Andrés Fernández y su profesora María Jesús López (IES David Vázquez Martínez de Pola de Laviana), Mateo Bueno y su profesora Ana Rosa Flórez (IES La Ería de Oviedo).

Convocatoria de elecciones - Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

NOTIFICACIÓN DE ACUERDO DE ELECCIONES 2023

La Junta Directiva del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León en su reunión del **10 de octubre del 2023**, de acuerdo con los estatutos vigentes, ha tomado por unanimidad el acuerdo de convocar elecciones reglamentarias para **cubrir los siguientes cargos por una duración de cuatro años:**

Cargos a los que corresponde cesar:

Vicedecano 3º: D. José Ramón Fernández González

Secretaria: Dña. Yolanda Juanes Pérez

Tesorero: D. Juan José Enterría Galguera

Interventora: Dña. Mª Jesús Rodríguez González

Vocales: D. David Hevia Sánchez, D. Jorge Julián Álvarez Rodríguez y D. Ignacio Asensio Fierro.

Se elegirán: 1 Vicedecano, 1 Secretario, 1 Tesorero, 1 Interventor y 3 Vocales.

Los Estatutos del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León dicen:

Artículo 19. De la mesa electoral

- El proceso electoral se iniciará con la constitución de la Mesa Electoral, acto que tendrá lugar el décimo día natural siguiente a contar de la fecha del acuerdo de convocatoria.

- La Mesa Electoral estará constituida por el Decano y el Secretario del Colegio, que actuarán como Presidente y Secretario, respectivamente, de la mesa, y el colegiado más antiguo y el más moderno. Si alguno de ellos se presentara a la elección o reelección o se viera imposibilitado para el desempeño de sus funciones será sustituido por el que reglamentariamente le corresponda o por el que siga o preceda en orden de antigüedad.

- De la constitución de la mesa Electoral se levantará Acta.

Artículo 20.- De los electores y de los elegibles

- Serán electores todos los colegiados que están dados de alta en el Colegio y al corriente de pago de las cuotas al día de la convocatoria, y figuren inscritos en el Libro Registro del Colegio, documento que tendrá el carácter de censo electoral y deberá ser cerrado a estos efectos, con una diligencia del secretario en la que se hará constar el número de colegiados existentes a dicha fecha.

- Serán elegibles todos los colegiados que, no estando incurso en prohibición o incapacidad legal o estatu-

taria, se encuentren en las mismas circunstancias del apartado anterior, reúnan las condiciones de antigüedad y residencia u otras exigidas por los estatutos particulares de cada Colegio y presenten la correspondiente candidatura.

- En todo caso, para ser designado para el cargo de Decano será requisito indispensable llevar cinco años de Colegiación, y tres años para los de Vicedecano, Secretario y Tesorero.

Artículo 21.- De la presentación y proclamación de candidaturas

- Los colegiados que deseen formar parte de la Junta Directiva presentarán sus candidaturas mediante escrito dirigido a la mesa Electoral, a través del Registro del Colegio.

- El plazo de presentación de las candidaturas finalizará a las diecinueve horas del vigésimo día natural siguiente al del acuerdo de la convocatoria de las elecciones.

- Las candidaturas podrán ser individuales o colectivas. Será requisito indispensable para la admisión de candidaturas colectivas el nombramiento de un representante que deberá estar colegiado, que podrá ser o no candidato, que se encargará de realizar todas las gestiones de la candidatura y de recibir las notificaciones que hayan de practicarse a la misma.

Acuerdo Junta Directiva	10 octubre
Notificación acuerdo	Hasta el 20 de octubre
Acta de constitución mesa electoral	23 de octubre
Presentación de candidaturas	Antes 19:00 h. / 30 de octubre
Proclamación de candidaturas	6 de noviembre
Campaña electoral	Hasta 20 de noviembre
Votación	14 diciembre*

Si hubiese impugnación en la proclamación de candidaturas, se celebrarían el día 21 de diciembre de 2023. El censo de Electores al día 10 de octubre del 2023 es de **592 colegiados** y está expuesto en el tablón de anuncios de las oficinas durante el proceso electoral.

Convocatoria de elecciones - Asociación de Químicos del Principado de Asturias

NOTIFICACIÓN DE ACUERDO DE ELECCIONES 2023

La Junta Directiva de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias en su reunión del **10 de octubre del 2023**, de acuerdo con los estatutos vigentes, ha tomado por unanimidad el acuerdo de convocar elecciones reglamentarias para **cubrir los siguientes cargos por una duración de cuatro años:**

Cargos a los que corresponde cesar:

Secretaria: Dña. Yolanda Juanes Pérez
Vocales: Dña. Marisa Amieva Rodríguez,
D. Benjamín Paredes García-Viniegras, D. Juan Pérez Zaldivar, Dña. Lourdes Caso García y D. Ignacio Cuesta Aparicio.
Se elegirán: 1 Secretario y 5 Vocales.

Los Estatutos de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias dicen:

Artículo 39. De la mesa electoral

- El proceso electoral se iniciará con la constitución de la Mesa Electoral, acto que tendrá lugar el décimo día siguiente a contar de la fecha del acuerdo de convocatoria.

- La Mesa Electoral estará constituida por el Presidente y el Secretario de la Asociación, que actuarán como Presidente y secretario, respectivamente, de la mesa, y el asociado más antiguo y el más moderno. Si alguno de ellos se presentara a la elección o reelección o se viera imposibilitado para el desempeño de sus funciones será sustituido por el que reglamentariamente le corresponda o por el que siga o preceda en orden de antigüedad.

- De la constitución de la mesa Electoral se levantará Acta.

Artículo 40.- De los electores y de los elegibles

- Serán electores todos los asociados que están dados de alta en la Asociación y al corriente de pago de las cuotas al día de la convocatoria, y figuren inscritos en el Libro Registro de la Asociación, documento que tendrá el carácter de censo electoral y deberá ser cerrado a estos efectos, con una diligencia del secretario en la que se hará constar el número de asociados existentes a dicha fecha.

- Serán elegibles todos los asociados que, no estando

incurso en prohibición o incapacidad legal o estatutaria, se encuentren en las mismas circunstancias del apartado anterior, reúnan las condiciones de antigüedad y presenten la correspondiente candidatura.

- En todo caso, para ser designado para el cargo de Presidente será requisito indispensable llevar cinco años en la Asociación y tres años para los de Vicepresidente, Secretario y Tesorero.

Artículo 41.- De la presentación y proclamación de candidaturas

- Los asociados que deseen formar parte de la Junta Directiva presentarán sus candidaturas mediante escrito dirigido a la mesa Electoral, a través del Registro de la Asociación.

- El plazo de presentación de las candidaturas finalizará a las diecinueve horas del vigésimo día natural siguiente al del acuerdo de la convocatoria de las elecciones.

- Las candidaturas podrán ser individuales o colectivas. Será requisito indispensable para la admisión de candidaturas colectivas el nombramiento de un representante que deberá estar asociado, que podrá ser o no candidato, que se encargará de realizar todas las gestiones de la candidatura y de recibir las notificaciones que hayan de practicarse a la misma.

Acuerdo Junta Directiva	10 octubre
Notificación acuerdo	Hasta el 20 de octubre
Acta de constitución mesa electoral	23 de octubre
Presentación de candidaturas	Antes 19:00 h. / 30 de octubre
Proclamación de candidaturas	6 de noviembre
Campaña electoral	Hasta 20 de noviembre
Votación	14 diciembre*

Si hubiese impugnación en la proclamación de candidaturas, se celebrarían el día 21 de diciembre de 2023. El censo de Electores al día 10 de octubre del 2023 es de **713 asociados** y está expuesto en el tablón de anuncios de las oficinas durante el proceso electoral.

Acto Homenaje por la jubilación del profesor José Manuel Fernández Colinas

El martes, 5 de septiembre, en el Aula Magna del Edificio Histórico de la Universidad de Oviedo, se ha celebrado un homenaje al profesor y exdecano de la Facultad de Química José Manuel Fernández Colinas. En dicho acto se ha presentado un libro en el que se recogen las contribuciones de varias personas de diferentes ámbitos en los que ha desarrollado su actividad profesional. Entre esas participaciones, se encuentra la de Javier Santos Navia, decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León en la etapa en la que el profesor Colinas era decano de la

Facultad de Química. El profesor Colinas siempre ha participado activamente con nuestras organizaciones, Colegio y Asociación de Químicos. Tenemos la suerte de contar con su inestimable ayuda como coordinador de la Olimpiada Química y de la Miniolimpiada Química en Asturias. Desde aquí, felicitamos al profesor Colinas por su brillante trayectoria académica y le deseamos que disfrute de esta nueva etapa con sus seres queridos.

Al finalizar el acto, el homenajeado invitó a todos los asistentes a un vino español.



A la izquierda el homenajeado, José Manuel Fernández Colinas, junto al presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, Miguel Ferrero Fuertes

Acto de ingreso de la profesora Rosa María Menéndez López como Académica de número de la Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería

En pasado 13 de julio de 2023 en el paraninfo del Edificio Histórico de la Universidad de Oviedo ha tenido lugar el acto de ingreso como académica de número de la profesora de investigación Dña. Rosa Menéndez López, compañera de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación de Químicos.

El discurso que presentó en el acto se titulaba “El universo de los materiales de carbono”. Este discurso fue contestado por el Presidente de la Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería, Mario Díaz.

Varios compañeros de nuestras organizaciones acompañamos a la nueva académica.



Foto de familia (De izq. a dere.): Miguel Ferrero Fuertes (Presidente de la Asociación de Químicos), María Jesús Rodríguez González (Secretaria Técnica del Colegio y la Asociación), Rosa Menéndez (nueva Académica), Julio Antonio Pérez Álvarez (miembro de las Juntas Directivas del del Colegio y la Asociación) y José Carlos Rubio Fernández (Decano del Colegio de Químicos).

El investigador Amador Menéndez, galardonado con la Placa de Honor 2023 de la Asociación Española de Científicos

El investigador asturiano Amador Menéndez Velázquez (Las Regueras, 1969), investigador del Centro Tecnológico Idonial, ha sido distinguido por la Asociación Española de Científicos (AEC) con la Placa de Honor 2023, máxima distinción otorgada por la institución.

Así ha sido acordado por los miembros del Consejo Rector, que han resaltado del galardonado "sus contribuciones de relevancia internacional en el ámbito de la nanociencia y la fotónica".

La entrega de los galardones tendrá lugar a las 19.00 horas del jueves 23 de noviembre de 2023 en el Paraninfo de la Universidad de la Sevilla, en un acto que contará con la presencia, entre otros, del Presidente de la Asociación Española de Científicos, Manuel Jordán Vidal, y demás miembros del Consejo Rector, así como con la presencia del Rector de la Universidad de Sevilla, Miguel Ángel Castro Arroyo.

Amador Menéndez Velázquez es licenciado y doctor en Química por la Universidad de Oviedo. En la actualidad investiga en el Centro Tecnológico Idonial, en Asturias. Ha investigado en otros Centros como el Laboratorio Europeo de Radiación de Síncrotrón (ESRF) y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Sus líneas de investigación se centran en la Nanociencia y la Fotónica y van desde la Ciencia Básica hasta desarrollos tecnológicos con aplicación en diferentes ámbitos como el de la energía y la salud humana. Su labor investigadora la complementa con la divulgación científica. Ambas facetas han sido reconocidas con diferentes galardones.

"Supone para mí un gran honor y placer este reconocimiento, así como unir mi nombre al de las personas e instituciones que me acompañan en esta edición y que me precedieron en ediciones anteriores", ha comenta-



do Menéndez sobre la Placa de Honor 2023 en unas declaraciones recogidas por Europa Press.

"Este reconocimiento sirve también para poner en valor la emergente disciplina de la nanofotónica. En el siglo pasado fuimos capaces de 'domesticar' los electrones. De ahí surgieron grandes revoluciones como la electrónica y la computación, con gran impacto en nuestras vidas. En esta era estamos aprendiendo a "domesticar" los fotones (rayos de luz). La fotónica jugará un papel crucial a la hora de abordar algunos de los grandes desafíos de la humanidad, como los relativos a la salud humana y al cambio climático", ha añadido.

En esta edición de 2023, en la modalidad de 'Científicos destacados' acompañan a Amador Menéndez las investigadoras Isabel González Díez (Universidad de Sevilla) y María del Mar Malagón Poyato (Universidad de Córdoba). Asimismo la Asociación concede la Placa de Honor a Sergi Maicas Prieto (Universitat de València) y Santiago García Cremades (Universidad Miguel Hernández de Elche) en la categoría de divulgación científica, siendo el reconocimiento institucional para el Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC).

Fuente: www.lavanguardia.com

www.alquimicos.com

COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE ASTURIAS Y LEÓN

JUNTA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 10 de octubre de 2023 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 12 de diciembre de 2023

Primera convocatoria: 18:00 h.

Segunda convocatoria: 18:30 h.

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



Orden del día:

1. Lectura del acta de la reunión anterior y aprobación de la misma
2. Presentación de las nuevas Juntas Directivas
3. Presentación y aprobación del presupuesto 2024 y aprobación si procede
4. Nombramiento de interventores de acta
5. Ruegos, preguntas y sugerencias

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 10 de octubre de 2023 se convoca a Junta General Ordinaria On-line:

Fecha: 14 de diciembre de 2023

Primera convocatoria: 18:30 h.

Segunda convocatoria: 19:00 h.

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



Orden del día:

1. Lectura del acta de la reunión anterior y aprobación de la misma
2. Presentación de las nuevas Juntas Directivas
3. Presentación y aprobación del presupuesto 2024 y aprobación si procede
4. Nombramiento de interventores de acta
5. Ruegos, preguntas y sugerencias

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

oficina
66

“Sin cita previa y puerta del despacho siempre abierta. Parecen anécdotas pero son toda una filosofía”.

Carlos Gayo.

Hay muchas formas de definir **CERCANÍA**.
Nosotros, preferimos hacerlo con ejemplos.