

# alquimicos

---

## María Jesús López González

Profesora Secundaria y Bachillerato IES Pola de Laviana

Doctora acreditada y profesora de la Universidad  
Internacional de la Rioja

Mentora y ganadora en la Edición Nacional  
de Monólogos Científicos BAYER

Profesora del ganador de la Miniolimpiada de Química



---

Éxito de la participación asturiana en la  
XXXVI Olimpiada Nacional de Química  
celebrada en Valencia

---

Presentación del libro recopilatorio del ciclo de  
cine “La Química en nuestras vidas”

---

# SUMARIO

## ENTREVISTA

página 4. María Jesús López González, Licenciada en Químicas por la Univ. de Oviedo

## DIVULGACIÓN

página 9. Los elementos de tierras raras

página 12. El tratamiento físico del agua de la piscina

## EDUCACIÓN

página 15. El denominado “efecto del ión común”  
¿una extensión más de la termodinámica?

## JORNADAS TÉCNICAS

página 18. Jornada técnica de presentación de agentes cancerígenos o mutágenos

## OLIMPIADA

página 21. Éxito de la participación asturiana en la XXXVI Olimpiada Nacional de Química celebrada en Valencia

## CIENCIA Y CINE

página 22. “La Química en nuestras vidas”

página 24. Clausura de la VIII Semana de la Ciencia de LNE. 28 abril 2023

## ASESORÍA FISCAL

página 26. Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez

## EMPRESAS

página 29. Visita a Asturquimia

## MESA REDONDA

página 30. Importancia de los Servicios Básicos en el presente y futuro de la medicina



## El Paradigma contra la escasez del agua

*El cambio climático es un problema mundial. La cuestión marca buena parte de la agenda política global desde hace años y afecta a todos y cada uno de los seres vivos que habitan en el planeta. Las consecuencias del calentamiento global amenazan con un escenario en el que los fenómenos meteorológicos extremos serán cada vez más intensos y frecuentes y las sequías incrementarán su duración, de ahí que los términos "crisis del agua" y "desertificación" no paren de sonar.*

*Bañado por el mar Mediterráneo de un lado, por el mar Muerto de otro y con un 60% de su superficie formada por tierras desérticas, Israel se ha convertido en una de las referencias mundiales en la gestión de sus recursos hídricos. El país de Oriente Medio ha ido más allá en su lucha contra la escasez de agua y ha conseguido tener más agua de la que necesita gracias a dos claves como la desalinización y a la reutilización del líquido elemento: el 90% de las aguas depuradas se reusa para la agricultura y un 85% del agua desalinizada se usa en los hogares.*

*Esto explica algunos de los secretos de Israel en la gestión hídrica: «Tienen una reutilización del agua casi del 100%. Israel recarga toda su agua residual en unos macrosistemas de recarga artificial (SHAFDAN) con lo cual renaturalizan el agua y la vuelven a usar».*

*Cabe destacar que los hidrólogos israelíes, «son los mejores del mundo», aunque el tablero de juego de la zona es muy diferente al europeo: «La Directiva Marco del Agua impone unas condiciones extraordinariamente difíciles para reutilizar el agua y en particular para lo que hace Israel, que es para recargarla. Por ejemplo, el agua de lluvia no cumple con las condiciones que impone la Directiva Marco del Agua. Las condiciones de reutilización exigen que el agua sea neutra y que no tengan fluidos en suspensión y el agua de lluvia es un poco ácida y tiene partículas en suspensión».*

*Según sus hidrólogos, la importancia que le otorga el país hebreo a la gestión del agua: «El tema del agua en Israel es un tema integral. La forma de riego, por goteo, es una de las claves, el volumen de agua procedente de desalinizadoras es fundamental y sobre todo la mentalidad de reciclado, cada gota que entra en el sistema israelí se usa al menos dos veces: la primera para el consumo doméstico y la segunda para agricul-*

*tura. Además, se ha hecho un gran esfuerzo en evitar pérdidas de agua en las canalizaciones, hay muchos países con infraestructuras de canalizaciones antiguas que tienen fugas y pérdidas».*

*El control de las fugas es uno de los puntos donde más inciden: «Israel puede aportar una contribución significativa al mundo como país con uno de los sistemas hídricos más avanzados del mundo y con abundancia de I+D y tecnologías innovadoras en muchos campos. Mientras que en Israel sólo se pierde un pequeño porcentaje de agua en los sistemas de abastecimiento urbano, en otros países del mundo este porcentaje puede alcanzar decenas de puntos porcentuales. En Israel se ha desarrollado una amplia variedad de tecnologías y métodos para evitar la pérdida de agua en los sistemas de abastecimiento y detectar fugas mediante sensores».*

*El traslado de agua en Israel es responsabilidad de MEKOROT una empresa estatal capaz de presentar una tasa de pérdida de agua inferior al 3 %, en comparación con el promedio de la OCDE del 15 %. Asimismo, la extensión del riego por goteo en Israel, instalado en el 75% de sus cultivos, choca con el 5% de media de las explotaciones agrarias del resto del mundo.*

*La labor de Israel con las canalizaciones de agua «es mejor que la del resto», pero no es el factor diferencial. «Israel vende mucha tecnología de agua y presume de lo que hace bien para atraer compradores. Es cierto que tienen pocas fugas, pero si lo comparamos con España los porcentajes no son tan diferentes. La gran clave es la reutilización. Desalan agua de mar, la utilizan para todo lo que les hace falta y la vuelven a emplear, mientras que nosotros la tiramos al mar».*

*La desalinización del agua de mar, el uso de agua salobre en la agricultura, el riego por goteo, el desarrollo de variedades agrícolas que consumen menos agua e incluso la extracción de agua del aire son campos que se desarrollan en Israel. «En Israel somos capaces y estamos dispuestos a compartir nuestros conocimientos acumulados y nuestras mejores prácticas con otras naciones de todo el mundo, de modo que juntos garanticemos que todas las personas del planeta puedan disfrutar del derecho humano esencial al agua limpia y salubre», destacan sus tecnólogos.*

**ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / N° 77 - 3ª Época / Junio**

Álvaro Fernández Suárez • José Carlos Rubio • Miguel Ferrero Fuertes • M<sup>a</sup> 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](mailto: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*



## María Jesús López González

Licenciada en Químicas por la Universidad de Oviedo

Doctora Acreditada dedicada a docencia e investigación en la Universidad Internacional La Rioja

Profesora de Secundaria y Bachillerato

Doctorado "Cum Laude" en Ingeniería Química Ambiental y Bioalimentaria, por la Universidad de Oviedo (Instituto de Productos Lácteos de Asturias-IPLA)

Miembro del grupo de investigación, "Trabajo líquido y riesgos emergentes en la sociedad de la información", TR3S-i

Mentora y ganadora en la Edición Nacional de Monólogos Científicos "Cuestión de Ciencia" de Bayer

Ganadora junto con sus alumnos de las últimas tres ediciones

Profesora del ganador de la Miniolimpiada de Química 2023

Entrevistar a M.<sup>a</sup> Jesús ha sido como tomarte un día libre en el trabajo, en una sola palabra... Reconfortante. Esta mierense, todo terreno, con tiempo para todas sus ocupaciones, con su pasión por la enseñanza y por sus alumnos, inspira unos valores inusuales en nuestra sociedad: trabajo, dedicación, compromiso social, solidaridad, empatía... y paro de contar, aunque podría seguir.

Pero por estos valores, no se sale en prensa ni en las redes sociales... Si además ganas, como mentora junto a sus alumnos, un concurso científico, entonces te llega el reconocimiento y la visibilidad y eso es lo que estamos haciendo, darle a M.<sup>a</sup> Jesús el justo premio a lo que ella nos entrega.



**1. M.<sup>a</sup> Jesús, como mentora y la joven Lola Bernardo del IES de Pola de Laviana, como monologuista, han sido ganadoras de la cuarta edición del Concurso de Monólogos Científicos, "Cuestión de Ciencia 4.0" con su monólogo "VA POR LUCA". El trabajo ha destacado entre los cerca de 90 trabajos recibidos y los 11 finalistas en la gala final, celebrado en Cuenca. ¿Ha sido muy difícil llegar hasta la final y ganar el concurso? ¿En qué valores fundamentas el éxito obtenido? (y van ya tres concursos ganados).**

Efectivamente van tres, me embarqué en esta aventura gracias a mi hermana, que siempre me apoya en todo de manera incondicional y fue la que me animó, y ya es la tercera vez que obtenemos el primer premio. En la edición 2.0 ganó Estela Ferreira Martínez del IES Víctor García de la Concha en Villaviciosa, la 3.0 fue para Lucas Gil Martín del IES Bernaldo de Quirós en Mieres y este año se ha quedado en Pola de Laviana con una interpretación magistral de Lola Bernardo Laviana.

Llegar a la final es muy complicado porque la competencia



es enorme y si pensamos ya en ganar pues se convierte en casi una fantasía. Sólo ver los 9 miembros del jurado ya te impone porque está conformado por personas muy relevantes en el ámbito de la ciencia y la divulgación científica.



Lo que sí es cierto es que nunca dejamos de soñar y de creer en esa fantasía.

Realmente, se ponen muchos valores en juego alrededor de esta actividad, hay que exprimir prácticamente todas las armas disponibles en tu interior, desarrollar las que no estaban tan disponibles y hasta sacar las que pensabas que no tenías. No obstante, si tuviera que quedarme con tres, elegiría el esfuerzo, el trabajo en equipo y la pasión creo que sin ellos sería imposible obtener un producto final del nivel que, de forma irremediable, se impone en el concurso. Todas las alumnas/os que se involucraron hasta el final en este proyecto, Naranco, Estela, Adriana, Lucas, Nel, Laura, Daniela, Victoria, Lola, y yo nos hemos vaciado por completo, personalmente me quedo sin "un Julio más" de energía que poder aportar jeje.

**2. ¿Nos puedes explicar el pequeño secreto del significado de "Va por Luca"? Sé que es algo relacionado con "el último ancestro", pero mejor nos lo explicas tú, como ideóloga del mismo. ¿Nos podrás aportar un resumen del monólogo para la revista? Se podría incluir en esta entrevista.**

Como dices, LUCA es el último antepasado común universal. Las siglas vienen, como no, del inglés, "Last Universal Com-

mon Ancestral". Se le considera el antepasado común de todos los organismos vivos, pero bueno esto no significa que fuera el primer organismo vivo en existir ni se puede descartar que existieran otros como LUCA, pero nos gustó la idea para usarla de hilo conductor del monólogo.

El monólogo trata de poner de manifiesto uno de los grandes retos a los que nos enfrentamos y que está contemplado dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, se fundamenta en la pérdida de biodiversidad y luego se centra en los arrecifes de coral, ODS 14 y 15, o "la niña bonita" como nosotras lo bautizamos en el monólogo. Primero hace un recorrido por la importancia que representa la biodiversidad para el ser humano y luego profundiza en el problema concreto que está azotando a los corales del mundo (uno de los puntos calientes de biodiversidad) explicando de manera bastante detallada la fase de blanqueamiento: *"es quizás, la fase de la muerte más bella de la naturaleza"*. *"Ya se han perdido el 50% de los corales del mundo y si no cambiamos nada llegará a extinguirse todo un ecosistema"*.

Todo lo que contempla el monólogo está basado en evidencias científicas, lo que hacemos es girar un poco la manera de trasladar esa información para que sea más

atractivo y conseguir mantener la atención del oyente durante 5 minutos.

*"Un único coral está compuesto por miles de diminutas estructuras llamadas pólipos. Si pudiéramos entrar en un pólipo, veríamos su fábrica de comida a pleno rendimiento. Por la noche un millón de microalgas hacen la fotosíntesis para alimentar al coral. Por el día las microalgas descansan, y son los pólipos los que se dedican a captar todo lo que pasa a su alrededor. Es una de las simbiosis más bonitas, el coral sirve de casa a las microalgas y a cambio éstas los pintan y los alimentan"*.

Si a alguien le pica el gusanillo y quiere verlo está colgado en youtube. Dejo el enlace para quien quiera adentrarse durante 5 minutos en el mundo de los arrecifes de coral. Este año han colgado la gala completa, así que si os apetece ver a Lola podéis ir al minuto 18:15 que es cuando sale o ver la Gala completa.

**3. El concurso está orientado hacia las soluciones que dan los jóvenes a algunos de los principales retos sobre la "transformación de la sociedad hacia un modelo más sostenible". ¿Como ves el dar voz a los jóvenes con iniciativas como esta? ¿Crees que es una oportunidad para hacerles partícipes sobre la solución de los grandes retos globales**

## **a los que nos enfrentamos sobre la escasez de recursos naturales (ciclos climáticos, despoblación etc.)??**

Para mí está claro: es absolutamente necesario involucrar y dar voz a los jóvenes porque son ellos los que tendrán que seguir adelante con las líneas de acción actuales. Deberán mejorarlas y sobre todo desarrollar otras nuevas más eficaces y eso sólo se consigue si la sociedad se involucra por completo como una única unidad. Ya sé que suena algo utópico, pero bueno nunca hay que dejar de soñar.

Este formato de monólogos científicos es una forma muy diferente de acercar al alumnado a la ciencia y lo que consigue, por encima de todo, es que los jóvenes tomen conciencia de la magnitud de los problemas que existen y de los grandes retos a los que nos enfrentamos como sociedad en un futuro no tan lejano. En el momento que eres consciente de un problema es mucho más probable que te involucres en aportar algo para solucionarlo. Ese algo puede ir desde simples acciones individuales del día a día hasta fomentar vocaciones científicas que nos ayuden a salir de este "tsunami" que nos viene encima.

Por ello una de las claves principales es la frase de Baba Dioum, ecólogo africano, con

la que precisamente termina el monólogo: *"al final, conservaremos solamente lo que amemos, amaremos solamente lo que entendamos y entenderemos solamente lo que nos enseñaron"*.

**4. La exposición del monólogo es de unos 5 minutos, pero detrás hay muchas horas de trabajo y ensayos. Además del contenido técnico, hacéis mucho énfasis en aspectos como la escena, el relato de la historia, la entonación, el mensaje, el cierre.... A mí me ha parecido que aquí está la clave de vuestro éxito y el punto diferencial con otros candidatos.**

**¿Crees que esta teatralización del monólogo es el valor añadido de vuestro trabajo, que en este caso se convierte en un modelo de éxito continuo?**

Yo creo que el formato de monólogo en sí mismo implica una parte de teatralización, sino ¿en qué lo distinguiríamos frente a dar una charla sobre un tema determinado? Tal es así, que el impacto que produzca en cualquier persona la lectura del documento escrito de un monólogo distará infinitamente del obtenido si esa misma información se ofrece de forma teatralizada en un escenario. Y esto es independiente del objetivo del monólogo: hacer llorar, reír, asombrarse, etc.

en este caso comunicar información científica.

No puedo asegurar que sea lo único que genera un modelo de éxito porque no somos los únicos que teatralizamos, es decir, en la final la mayoría de los concursantes también lo hacen. Entran muchas variables más en la fórmula final, pero tengo claro que ésta no puede faltar y nosotras la intentamos potenciar siempre lo máximo posible. Es como un círculo que se cierra donde todo debe estar integrado perfectamente en su justa media.

**5. Hablábamos en nuestra entrevista de los alumnos y me decías que normalmente no eran alumnos de sobresaliente..., pero que la preparación del concurso suponía un cambio importante en sus vidas, mejorando sus habilidades en comunicación, trabajo, esfuerzo, orientación en sus vidas, etc. A mí personalmente, me parece que los logros que estás consiguiendo con los alumnos, a posteriori, es el mejor premio que te puede llegar a través del concurso. ¿Como ves este reto? imagino que te llena de orgullo.**

El haber vivido la Gala en formato presencial ha sido un regalo emocional que nunca olvidaré desde el mismo momento que partimos de Asturias. Todo ha sido un cúmulo

de sensaciones realmente difícil de describir. Nos hemos sentido importantes, admiradas, especiales, nerviosas, exultantes de alegría y todo ello unido al cariño con el que fuimos recibidas por la organización de Bayer. Todo extremadamente gratificante.

Personalmente, es una de las mayores satisfacciones que he obtenido en el ámbito educativo. No existen premios para los profesores, pero el abrazo en el escenario con Lola y la expresión de su cara nunca se irán de mi mente. Estas sensaciones forman parte del combustible que alimenta el motor que hace que sigas adelante con otros proyectos.

Como he dicho anteriormente hay que desarrollar y potenciar muchas habilidades, algunas de ellas más escondidas que otras y eso hace que la alumna/o crezca en muchas direcciones de forma palpable y en relativamente poco tiempo. Y eso es, en realidad, nuestro objetivo final como docentes, no sólo ser guías en la adquisición de conocimientos sino intentar sacar lo mejor de cada uno/a para que puedan alcanzar las metas con las que sueñan.

Confío en que constituya un antes y un después en la forma de afrontar el aprendizaje, no sólo para Estela, Lucas y Lola, que han sido ganadores, sino para todos los que se involucraron en el proceso completo al mismo tiempo

que servirá de espejo para alguno de sus compañeros que empezará a confiar más en el resultado esfuerzo-recompensa. Así que sí, como dices, para mí es el mejor premio porque el dinero se gasta y los regalos tiene un tiempo de uso, pero las emociones y los logros permanecen para siempre.

No obstante, me gustaría hacer una reflexión sobre la tendencia a la invisibilidad del docente. Esa sombra que siempre parece estar por todos lados en la que se da el máximo protagonismo al alumno/a y prácticamente se esconde al profesor. Por supuesto, que el protagonista es el alumnado, pero la acción del profesorado es crucial para que ellos consigan sus logros y nunca debería quedar oculta. Nuestra profesión es muy vocacional con un elevado grado de motivación intrínseca, pero en muchas ocasiones también necesitamos esa motivación extrínseca que potencie nuestro motor interno.

En ese sentido, me siento afortunada porque he tenido el reconocimiento personalizado de Bayer y ahora vuestro, así que sólo puedo tener palabras de agradecimiento.

Me gustaría, entonces, alzar un aplauso por todos esos docentes que están en la sombra día a día intentado sacar lo mejor de cada alumno, como por ejemplo mi hermana María del Carmen.

**6. Y ahora vamos a hablar un poco de ti. Como haces para compatibilizar tantas cosas al cabo del día, profesora de IES, profesora de Universidad, investigadora, tus alumnos, tus concursos, desplazamientos, ... tu familia y amigos ¿Cuál es la clave de tanta actividad?**

Bueno, yo siempre fui una persona muy activa, desde pequeña me gustaba meterme en todos los "saraos" que se cruzaban en mi camino y algunos otros que montaba yo misma. Con 10 años, vi el Quimicefa y tuve muy claro que quería ser química e investigar, lo que pasa que con esa edad el mundo científico en mi cabeza era algo más loco de lo que realmente es, jeje.

Yo creo que la clave está en que me encanta lo que hago e intento buscar sinergias entre todos los campos que he tocado, y que de algún modo me han fascinado, para introducir nuevas formas de motivar al alumnado, unas veces con más acierto que otras. En ocasiones, también te encuentras con impedimentos institucionales que no comparten la misma visión que tú, pero lo importante es seguir adelante e intentar otro camino, al final lo conseguiré.

Lógicamente, esto sale de muchas horas de dedicación que robas a tu tiempo "libre", pero con que tan sólo venga un alumno y te diga, gracias



profe por ayudarme, sólo uno, te da energía para otro año más o incluso dos.

Una frase de la película “El Secreto de sus ojos”, quizás lo defina mejor: “el tipo puede cambiar de todo, de cara, de casa, de familia, de novia, de religión, de Dios, pero hay algo que no puede cambiar, no puede cambiar de pasión” (Guillermo Francella).

Quizás tengo demasiadas pasiones. Todo el mundo me dice que me parezco mucho a mi madre en cuanto a la forma de ser porque ella daba valor y disfrutaba cada minuto de la vida... siempre me inculcó luchar por mis sueños. Intento seguir sus pasos.

## **7. Vamos a hablar del futuro. ¿Cómo ves tu futuro más cercano como Químico y Docente? ¿Crees que los cambios tan radicales que se están produciendo en la sociedad, tecnológicos, científicos digitales etc. afectarán a los modelos de enseñanza?**

El futuro es difícil de predecir, pero a corto plazo seguiré con mi lucha particular por introducir en las aulas de Física y Química la realidad virtual, que es mi espinita clavada. Fíjate que el premio monetario que Bayer destina a los Institutos es de los más grandes que conozco. Si unimos las tres ediciones ganadas en Asturias estamos hablando de

cerca de 12.000 euros repartidos en 3 Institutos en material tecnológico. Sin embargo, no he conseguido que ninguno invierta ni un solo euro en introducir herramientas educativas de realidad virtual. Es una pena no haber aprovechado estos recursos “extra” para conseguir un valor añadido muy importante, pero bueno buscaré otro camino porque hasta que no lo consigo no paro.

Esto lo combinaré con mi trabajo en UNIR y con un proyecto de investigación que me parece francamente interesante y que encima colaboro con “mi frente Mieres” Silvia y Eva, así que imposible no unirme. Algún que otro concurso al que finalmente no me resista, las miniolimpiadas, que es la cita obligada de todos los años, y algún barco más que pase a mi lado y no sea capaz de dejar que navegue sin subir en él. ¡A ver qué sale de todo el cóctel!

En cuanto a los modelos de enseñanza, afortunadamente ya están empezando a cambiar, pero el proceso es lento y se necesitan muchos más recursos para poder realizar el verdadero cambio integral que se necesita en educación. El mundo cambia a una velocidad vertiginosa y de manera exponencial, hay que adaptarse no existe otra opción. Los jóvenes necesitan una preparación diferente para poder

abrirse camino en un mercado de trabajo en continuo cambio donde las “soft skills” adquieren una importancia cada vez más pronunciada.

Por lo tanto, no vale seguir haciendo lo mismo de siempre por muy bueno que fuera en su momento o quizás nunca lo fue. Como dijo Einstein: “Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo”.

## **8. Y, por último, ¿piensas que desde el Colegio de Químicos podríamos hacer alguna acción que nos ayudara a integrarnos más en el mundo de la enseñanza, con nuestros colegas químicos? ¿Tenéis algunas necesidades profesionales en las que como colectivo pudiéramos ayudarlos?**

Por supuesto, hay tantas cosas por hacer, tantas ideas que se pueden llevar a cabo simplemente sentándose en una mesa y hablando. Tenemos muchas necesidades en las que seguro podríamos empezar a trabajar juntos, pero muchas veces la vorágine del día a día te va comiendo y cuando te das cuenta estás como el avestruz con la cabeza debajo de la tierra sin ver mucho más de lo que hay a tu alrededor. Dejo el anzuelo echado y espero que, como dijo Bogart, esto sea “el principio de una hermosa amistad”.

# Los elementos de tierras raras

J. Enrique Sánchez Uría

En tratados sobre la historia de la Química es frecuente ver destacados comentarios sobre la importancia que tuvieron Francia, Alemania, Inglaterra o Estados Unidos en el desarrollo de dicha ciencia. Pocas veces se menciona a Suecia que, sin embargo, tuvo un papel muy relevante en el desarrollo de la Química en los siglos XVIII y XIX. En este sentido se pueden citar las aportaciones de varios químicos suecos: Jons Jacob Berzelius (1779-1858) al que se debe la Ley de las Proporciones Múltiples, el sistema de notación Química o el descubrimiento de ciertos elementos; Gustav Ekeberg Profesor del Instituto Karolinska y descubridor del Tántalo; Carl Scheele (aunque nacido en Alemania se consideró sueco) descubridor del oxígeno y el nitrógeno; Gadolin nacido en Turku y descubridor del Itrio y también Mosander asimismo profesor del Karolinska y descubridor de Erblio, Terbio y Lantano. Todos ellos desarrollaron su labor en Suecia en el siglo XIX y algunos de ellos están muy relacionados con los denominados Elementos de Tierras Raras.

Hay que señalar en primer lugar que las denominadas Tierras Raras no son sino óxidos metálicos. Si bien no son muy abundantes en la corteza terrestre, tampoco las podemos considerar raras en el sentido de escasas; el oro es unas doscientas veces más escaso que dos de estos elementos, el tulio y el lutecio, que son los metales de tierras raras menos abundantes. Los elementos derivados de los óxidos de Tierra Raras han cobrado mucha importancia en los últimos años al ser muy apreciados para un buen número de aplicaciones cuando se encuentran en estado puro.

Los elementos a los que nos referiremos son 17: los 15 del grupo de los lantánidos, componentes del bloque «f» de la Tabla Periódica,

más el itrio y el escandio. Costó bastante tiempo situarlos correctamente en la Tabla pues la longitud de los radios iónicos de estos elementos y las similares propiedades físico-químicas de los mismos fueron la causa de algunos errores inicialmente cometidos. Así, por ejemplo en 1907 Urbain, que había podido separar de sus óxidos varios de estos elementos, afirmó que la tierra rara denominada gadolinita (óxido del gadolinio) contendría al elemento cuyo número atómico era 72 y publicó que se trataba de un elemento que pertenecía a la familia de las tierras raras; sin embargo medidas magnéticas realizadas en las muestras de Urbain no fueron satisfactorias y el descubrimiento fue desestimado. Varios años más tarde, en 1922, dos físicos, Hevesy y Coster, anunciaron el descubrimiento del Hafnio (de Havn denominación latina de Copenhague) que se correspondía con el elemento de número atómico 72. Físicos y Químicos entraron en una larga disputa acerca de las técnicas más idóneas para caracterizar adecuadamente el hallazgo; los químicos defendían los procedimientos químicos y los físicos la Espectroscopía de Rayos X. Urban señalaba que el elemento 72 era una tierra rara y los físicos que tenía propiedades más acordes con las del Circonio. El tiempo dió la razón a es-



tos últimos al comprobarse que el Hafnio era tetravalente como el Circonio. Además en 1924 la Espectroscopia de RayosX vino a demostrar que la serie de los lantánidos terminaban en el elemento 71, con el Lutecio.

La historia concerniente a los elementos de las Tierras Raras comienza en Suecia. En concreto en un pueblo de nombre Ytterby a unos 30 kilómetros de Estocolmo. En Ytterby a finales del siglo XVIII se explotaba una mina de feldespato y ahí apareció un mineral pesado, de color negro con apariencia de carbón que llamó la atención de un teniente del ejército, Karl Arrhenius, que poseía ligeros conocimientos de química gracias a los cuales pudo afirmar que dicho mineral encontrado entre la ganga no podía ser carbón pues era más pesado que éste. Arrhenius pensó que podía tratarse de wolframita, así que lo llamó tungsteno de Ytterby y envió muestras para su análisis a Johan Gadolín. Por una serie de circunstancias este Químico Analítico no pudo emprender el análisis de la roca hasta 1794, llegando a la conclusión de que, además de sílice, alúmina y óxido de hierro el mineral contenía alrededor de un 38% de una "**Tierra**" (óxido) desconocida que llamó itria (e itrio se denominó más adelante el nuevo elemento), elemento que no pudo separar del oxígeno del modo habitual en la época: calentando el óxido con carbón. Pero por aquel entonces el hecho de obtener el óxido era admitido como suficiente para certificar el descubrimiento de un nuevo elemento.

Hacia 1751 otro mineral denso de color marrón-rojizo encontrado en las minas de Bastnas, a unos 150 kilómetros de Estocolmo, que inicialmente fue conocido como tungsteno de Bastnas iba a iniciar el camino de una nueva tierra rara. Pero no fue hasta 1781 cuando el mineral le llegó a Scheele que al comprobar la densidad y dureza del mineral consideró que se trataba de wolframio y no le prestó demasiada atención. Más tarde, en 1803, Berzelius analiza el mineral y separa un nuevo óxido

(**otra Tierra**) que denominó Cerita y al elemento Cerio.

Itrio y Cerio dieron lugar a que la Tierras Raras se agruparan en dos series: **la Ítrica** (denominada así por Ekeberg debido a la piedra encontrada en Ytria) y **la Cérica** (descubierta años más tarde por Klaproth). La serie cérica compuesta por siete metales que tienen menor peso atómico (Tierras Raras Ligeras), mientras que los siete elementos de la serie ítrica, junto con el escandio son las Tierras Raras Pesadas. La separación física de los elementos de estos compuestos resultó extraordinariamente difícil por lo comentado anteriormente.



*Itrio*

*Cerio*

Todo lo anterior nos ha de hacer pensar en lo importante que es emplear recursos económicos en la investigación. Casi siempre ocurre que muchas de las investigaciones desarrolladas en un determinado momento no producen avances inmediatos en aspectos de la ciencia y la tecnología al no encontrar ninguna aplicación inmediata de tipo práctico, pero sí van a ser útiles en futuras aplicaciones. Así ocurrió con los elementos de las Tierras Raras y aquellas investigaciones emprendidas por químicos y físicos suecos en el siglo XIX que no encontraron aplicaciones prácticas inmediatas fueron decisivos en la fabricación de diversos dispositivos tecnológicos a finales del siglo XX.

Algunos elementos de la familia de las Tierras Raras tuvieron mucha importancia en el desarrollo industrial compañías dedicadas a la telefonía móvil (Nokia o Ericsson) en países como Finlandia y Suecia y aún hoy día encuentran un sinfín de aplicaciones. El samario se emplea en



potentes imanes permanentes que permiten el desarrollo de los motores eléctricos modernos. Las extraordinarias propiedades magnéticas del iterbio y del terbio permiten el almacenamiento de datos informáticos en dispositivos cada vez más pequeños. Los viejos tubos de rayos catódicos de las ya lejanas pantallas de los televisores, han sido sustituidos por pantallas planas en las que destacan unos colores rojos que tienen mucho que ver con el europio y el itrio. Los últimos avances de los cristales láser tienen que ver con la presencia de neodimio y el holmio. El neodimio se usa también como colorante en esmaltes cerámicos y cristales de varios tipos. Aleado con níquel tiene aplicaciones en automóviles híbridos y eléctricos. Algunos cristales que contienen neodimio se utilizan en la fabricación de rubíes sintéticos empleados en láser de radiación infrarroja (1054-1064 nm). Láseres de neodimio son el YAG (cristal de itrio y aluminio) usado en odontología y medicina, el YLF (fluoruro del itrio y litio), y el YVO (vanadato del itrio). Finalmente, el neodimio se utiliza en los imanes permanentes del tipo de Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B, de gran intensidad de campo. Estos imanes son más baratos y potentes que los imanes de samario-cobalto, y son comunes en productos como auriculares, altavoces, discos duros de ordenadores, sensores, etc. Los compuestos derivados del Praseodimio se usan para dar un color amarillo a vidrios y esmaltes y también forman parte de gafas para sopladores y soldadores de vidrio ya que absorbe la luz ámbar de la llama del arco voltaico. Desde los citados teléfonos móviles hasta componentes de coches híbridos así como determinadas armas necesitan de algunos de estos elementos para su fabricación. La clave se encuentra en que poseen altas capacidades magnéticas y elevadas conductividades eléctricas que permiten mayor almacenaje en dispositivos cada vez de menor tamaño. En el campo de la química encuentran aplicaciones en procesos catalíticos del refinado del petróleo.

La Unión Europea cubre alrededor del 98% de su demanda de Tierras Raras con suministros que proceden de China, principal productor y dominador del mercado mundial. Por este motivo existe un notable interés en la búsqueda en Europa de yacimientos que hagan a la U.E. menos dependiente del país asiático. Se sabe que en España existen prometedores depósitos de óxidos de Tierras Raras tanto en Galicia como en Castilla-La Mancha. El proyecto que llegó más lejos es el de Matamulas, en la provincia de Ciudad Real, si bien se ha encontrado con el rechazo tanto de los ecologistas como del Gobierno Autonómico que invocaron para detener su avance el impacto ambiental que originaría, aunque parece que sería bastante reducido. Más recientemente, en el mes de enero de 2023, la empresa sueca LKAB, la mayor productora de mineral de hierro de Europa, ha anunciado haber encontrado un gran yacimiento de óxidos de Tierras Raras en la región de Kiruna, al norte de Suecia, donde en la actualidad explota una mina de hierro. Según las primeras exploraciones el yacimiento podría arrojar alrededor de un millón de toneladas de óxidos de Tierras Raras conteniendo Praseodimio y Neodimio, elementos importantes presentes en teléfonos móviles, ordenadores, imanes presentes en coches, frigoríficos y tecnologías relacionadas con energías renovables o con determinadas industrias de tipo militar. La empresa LKAB está en la idea de solicitar este mismo año una concesión de explotación y de contar con el visto bueno del Gobierno Sueco, la explotación minera sería la única de este tipo en Europa. Sin embargo cree que será necesario un plazo de, al menos diez años, para empezar a extraer el mineral.

#### BIBLIOGRAFÍA.

- William H. Brock. *Historia de la Química*. Ed. Alianza Editorial. Ciencia y Tecnología 1998. Capítulo 9.
- Manuel Regueiro. *Minerales en la vida cotidiana*. Ed. La Catarata. Colección Planeta Tierra. 2013.
- Ricardo Prego Reboredo. *Las Tierras Raras*. Colección ¿Qué sabemos de? CSIC 2019

## El tratamiento físico del agua de la piscina

Jose Angel Redondo

El tratamiento del agua de la piscina se basa en 2 procesos fundamentales, la filtración (tratamiento físico) y la desinfección (tratamiento químico).

Hasta hace poco tiempo, el proceso más habitual de tratamiento ha sido el químico, pero cada vez se está dando mayor importancia al proceso físico, es decir, potenciar el sistema de filtración para minimizar el uso de productos químicos.

Una buena filtración asegura un agua de gran calidad con un menor esfuerzo y coste económico en su mantenimiento así como una reducción muy significativa en productos químicos de tratamiento.

Comprobada esta afirmación y a la vista de los resultados obtenidos, se ha propuesto un orden de importancia óptimo para la secuencia de etapas del tratamiento del agua de la piscina como el que a continuación muestra la **FIG.1**:

La filtración es el primer paso del tratamiento y



FIG.1

la base de la que dependen la eficiencia de las demás etapas comprendiendo casi el 50 % del total.

Tanto es así que el límite que establece la legislación actual de piscinas (Real Decreto 742/2013) para la turbidez del agua ( $\leq 5$  UNF) (UNF: unidades nefelométricas de formacina),

es prácticamente equiparable a la exigencia legal requerida para el agua potable ( $\leq 4$  UNF) (Real Decreto 3/2023).

Mediante la filtración se eliminan las partículas suspendidas en el agua de la piscina, como suciedad, hojas, polen, cabello, protector solar y otros residuos. Estas partículas pueden ser visibles o microscópicas.

La suciedad y las partículas en suspensión contenidas en el agua de la piscina protegen a los microorganismos patógenos del ataque de los desinfectantes contribuyendo a la formación de biofilm, lo que aumenta la demanda de cloro, y la cantidad subproductos de la desinfección indeseables como trihalometanos, cloraminas, etc.

El biofilm es una comunidad de microorganismos que crece sobre una matriz de material secretado por los propios microorganismos (los exopolisacáridos) y que se adhiere a una superficie inerte, como es nuestro caso, o bien a un tejido vivo.

Una vez formado, el biofilm es difícil de eliminar y se necesitan dosis mucho más altas de desinfectante que las utilizadas durante el tratamiento habitual, por lo que en la mayoría de las ocasiones se sobrepasan los límites legales establecidos y no es seguro bañarse.

Por lo tanto, hay que evitar por todos los medios a nuestro alcance las condiciones que favorezcan la formación del biofilm.

En el proceso de filtración, habitualmente, el agua entra en el filtro por la parte superior de éste atravesando lentamente el lecho filtrante y saliendo por la parte inferior. Tras el paso por el filtro, el agua circula hacia el sistema de desinfección antes de volver de nuevo al vaso de la piscina.

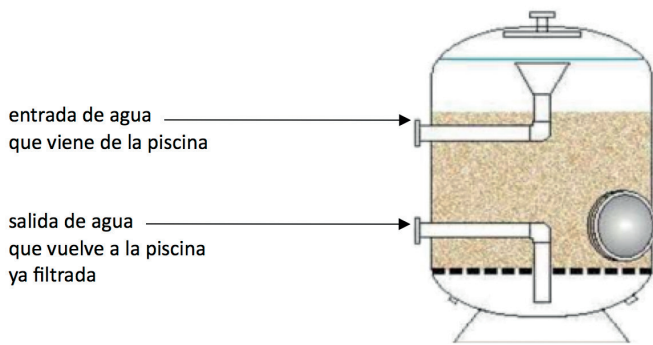


FIG.2

El filtro, a medida que su lecho se carga de materias retenidas se "atasca" (se colmata, se obstruye), llegando un momento en el que la calidad del filtrado no es aceptable, y entonces debe procederse al lavado del lecho filtrante. Con este lavado, el lecho debe recuperar sus cualidades iniciales, para conseguir la misma calidad del agua que en un principio. Con el paso del tiempo el filtro va perdiendo eficacia y llega un momento en el que es necesario proceder a un lavado más profundo del material filtrante e incluso se llega a tener que cambiar dicho material.

Para que la filtración sea eficaz es preciso que las materias a retener puedan penetrar y atravesar el lecho filtrante lentamente y no bloquearlo en su superficie. Para que esto se lleve a cabo será necesario una regulación del caudal que evite cualquier fluctuación rápida e importante del mismo.

Una filtración eficaz dependerá entonces de un medio filtrante adecuado y unas velocidades correctas tanto de filtración como de lavado.

Existen diversos materiales filtrantes. Podemos clasificarlos según la naturaleza del mismo: arena de sílice, diatomeas, vidrio, antracita, membranas de material celulósico o plástico montadas sobre un cilindro ("cartucho filtrante").

Los dos más utilizados son la arena de sílice y el vidrio.

La arena silíceo ha sido el primero de los materiales utilizados en la filtración y continúa siendo el mayoritario, pero en los últimos años han aparecido otros materiales filtrantes con características similares a la arena. Uno de los

más conocidos es el vidrio, material procedente del reciclaje y que poco a poco está ganado protagonismo. La capacidad de filtración de cada uno de ellos varía en función del tamaño de las partículas a retener.

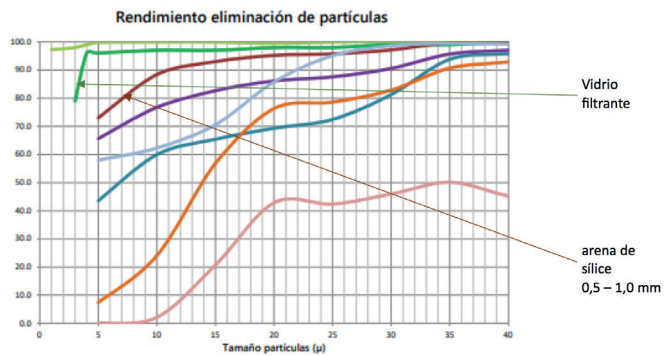


FIG. 3: Fuente: datos del test realizado por IFTS, (Institut de la Filtration et des Techniques Separatives), Francia

Como puede apreciarse en la gráfica de la FIG.3 el vidrio filtrante es más eficiente en la retención de partículas menores de 15 micras.

Otra de las características del vidrio filtrante es que el tamaño de sus gránulos es más homogéneo y su forma más redondeada que las de la arena, lo que hace que su vida útil sea más larga al producirse un menor desgaste por el rozamiento.

Por otra parte el vidrio filtrante tiene una menor densidad que la arena por lo que no se apelmaza tan fácilmente en bloques compactos. Cuando se produce esta situación de apelmazamiento se forman canales preferentes y el agua discurre por ellos en vez de atravesar el lecho filtrante reduciéndose considerablemente el rendimiento de la filtración.

A diferencia de la arena de sílice el vidrio filtrante es un material no-poroso por lo que la formación de biofilm en este medio filtrante es muy poco frecuente.

Parece pues que el vidrio filtrante tiene varias ventajas sobre la arena de sílice, pero también su coste es superior al de la arena, y esto cuando hablamos de filtros de piscinas grandes puede ser un aspecto determinante a la hora elegir uno u otro.

Una vez escogido el medio filtrante, debemos considerar la velocidad de filtración y la de la-



vado, con el objetivo de conseguir la mayor calidad posible con el mínimo coste.

La velocidad de filtración, o de lavado, se define como la relación existente entre el caudal de agua (m<sup>3</sup>/h) que pasa por el filtro y la superficie filtrante (m<sup>2</sup>).

La expresión matemática es la siguiente:

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} / S \text{ (m}^2\text{)} = V \text{ (m}^3\text{/h/ m}^2\text{)} = V \text{ (m/h)}$$

**V: Velocidad de filtración/lavado, medido en m/h**

**Q: Caudal de agua en m<sup>3</sup>/h**

**S: Superficie del filtro en m<sup>2</sup>**

En piscinas privadas se suele filtrar a velocidades de 50 m/h ( 50 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> ) y en públicas entre 30 y 40 m/h. Sin embargo para que la filtración se realice en condiciones óptimas la velocidad debería ser de 30 m/h para piscina privada y de 20 m/h en piscina pública. La velocidad de filtración es inversamente proporcional al rendimiento del filtro : cuanto mayor es la velocidad de filtración menor es el porcentaje de partículas retenido.

Otra cuestión igualmente importante es la **velocidad de lavado**: en numerosas piscinas se lava el filtro a la misma velocidad a la que se realiza la filtración, cuando esta velocidad, en el caso de los lavados, debería ser mucho mayor, incluso el doble o más según algunos expertos. Y es necesario que así sea porque durante el lavado la circulación de agua se invierte y ahora entra en el filtro por la parte inferior expandiendo el lecho filtrante para "despegar " y arrastrar la suciedad hasta el desagüe.

Para que el proceso de lavado sea efectivo, es necesario que se produzca una expansión del lecho filtrante de un 15% a un 20%.

Cuando la velocidad de lavado es insuficiente, se acaba produciendo la colmatación continua de determinadas zonas, la pérdida de carga crece rápidamente (en el manómetro del filtro aumenta la presión) y la filtración se realiza con más rapidez y menos eficacia. Además esta situación favorece enormemente la formación del temido biofilm.

ASOFAP (Asociación Española de Profesiona-

les del Sector Piscinas) propone unas velocidades de filtración y lavado óptimas:

	ARENA	VIDRIO
Velocidad de filtración	20 m / h	20 m / h
Velocidad de lavado	55 m / h	45 m / h

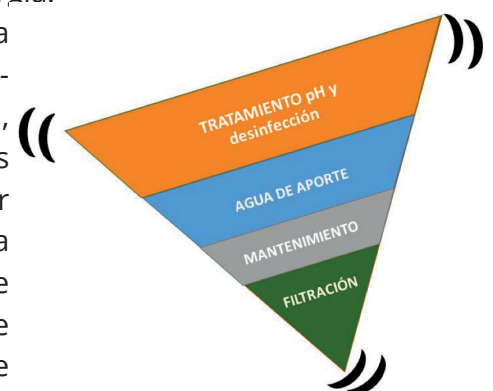
Cuando se diseña una piscina, se deberían dimensionar todos los equipos, incluido el filtro, en función de diferentes parámetros, entre otros: el tamaño del vaso, el aforo máximo (nº de bañistas esperado), ubicación de la piscina, uso al que se destina (público, privado, entrenamiento, lúdico, otros), etc.

Si esto no se tiene en cuenta, o se infravalora, el proceso de filtración no cumplirá el objetivo de uso, siendo la calidad del agua obtenida muy inferior a lo deseado, dificultando y encareciendo así el proceso de desinfección.

Entonces, como puede observarse en la **FIG.4** la pirámide de la **FIG.1** tiende a invertirse: el agua se vuelve "inestable" y para mantenerla dentro de unos parámetros aceptables (pH, cloro libre y combinado, alcalinidad, turbidez, sólidos disueltos, etc.) es preciso añadir una gran cantidad de productos químicos, por lo que el esfuerzo y el coste económico asociado es mucho mayor tanto en mantenimiento como en agua y energía.

Con toda esta información, podemos concluir que para que este proceso de filtración se lleve a cabo

con la máxima eficacia y eficiencia será necesario un correcto dimensionamiento del filtro, así como una velocidad de filtración y lavado adecuadas teniendo en cuenta siempre el medio filtrante seleccionado.



# El denominado “efecto del ión común” ¿una extensión más de la termodinámica?

Profesor José Manuel Fernández Colinas

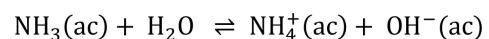
En mi extensa vida dedicada a la enseñanza de la Química, el próximo 1 de septiembre iniciaré una nueva etapa de mi vida como jubilado, me he encontrado de forma sistemática, año tras año, con un nuevo alumnado que presentaba la misma dificultad, que no es otra que la derivada de la pregunta ¿qué ocurre en aquellas disoluciones acuosas preparadas mediante mezcla de compuestos químicos que presentan una especie común (ión o molécula) que participa en varias reacciones que ocurren de forma simultánea? Es decir ¿qué significado tiene el denominado “efecto del ión común” y como incide en las reacciones químicas?

Hasta tal punto llega el grado de dificultad de entender y poner en práctica este concepto, que no he logrado que la mayoría de los estudiantes del primer curso del Grado en Química de la Universidad de Oviedo consigan, por un lado, identificar una disolución reguladora de pH (ejemplo de reacciones simultáneas) a partir de su composición y, por otro, conocer su funcionamiento en el proceso de regulación del pH. Tengo que reconocer que me encuentro un tanto frustrado.

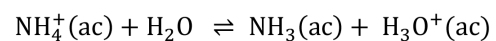
En mi afán por encontrar la causa de esta dificultad y tratar de articular una solución, he comprobado que, en general, los estudiantes consideran que en una disolución cada especie química es independiente de otras especies presentes, lo que no siempre es cierto, por ejemplo, en aquellas reacciones simultáneas que presentan un reactivo común, como es el caso de una disolución acuosa que contiene **concentraciones similares** de amoníaco y de

cloruro de amonio. Ante este sistema, los estudiantes tienden a considerar y a plantear dos equilibrios de transferencia de protones:

i. El correspondiente a la transferencia de protones entre el amoníaco y el agua



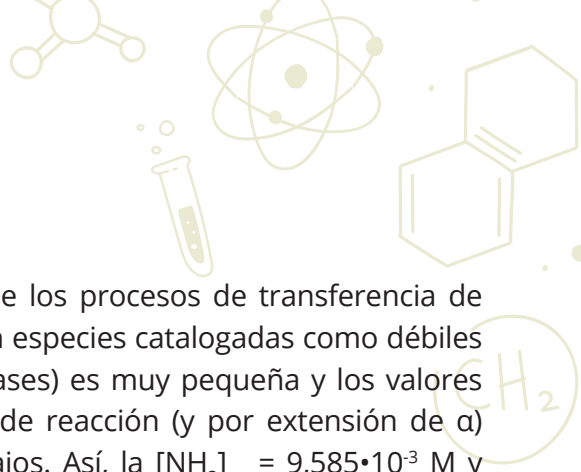
ii. El correspondiente a la transferencia de protones entre el catión amonio y el agua



No estableciendo ninguna relación entre ellos y, lo que aún llama más la atención, combinando los valores de pH que calculan considerando cada equilibrio por separado. Este tipo de razonamientos pone de manifiesto un error conceptual en los estudiantes: las especies químicas en disolución son independientes unas de otras.

En este contexto, la pregunta que debemos plantear en el aula es: en una disolución como la considerada en el ejemplo, ¿hay una única concentración de cada especie química ( $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_4^+$ ) que cumple las condiciones de los dos equilibrios simultáneamente, o, por el contrario, hay dos concentraciones diferentes de las especies químicas, cada una de las cuales cumple las condiciones de cada uno de los equilibrios descritos?

Es necesario plantear a los estudiantes que una disolución es un sistema termodinámico único que puede presentar una variedad de componentes químicos y que la concentración de cada componente en la disolución presenta un único valor, fijo y determinado, que cumple



las condiciones de equilibrio de todas las reacciones en las que interviene. Este planteamiento es extensivo a todos los sistemas químicos en los que se producen reacciones simultáneas con reactivos (iónicos o moleculares) comunes.

Por tanto, en el ejemplo considerado de una disolución acuosa de amoníaco y cloruro de amonio de **concentraciones semejantes**, en la que se producen simultáneamente los dos equilibrios de transferencia de protones anteriormente citados, hay un único valor para la  $[NH_3]_{eq}$  y un único valor para la  $[NH_4^+]_{eq}$ , y estos valores **cumplen simultáneamente** las condiciones de equilibrio de las dos reacciones, representadas por los valores de  $K_b(NH_3)$  y  $K_a(NH_4^+)$ .

La siguiente cuestión que debemos plantear en el aula es: ¿la presencia de estas especies químicas en disolución influye en la composición de los equilibrios en los que participan? La respuesta es sí. La  $[NH_3]_{eq}$  y la de  $[NH_4^+]_{eq}$  en la disolución que contiene las dos especies en concentraciones iniciales similares es diferente a la concentración de cada una de las especies en la disolución preparada a partir de una de ellas,  $NH_3$  o  $NH_4^+$ , de la misma concentración.

Continuemos con la reacción tomada como ejemplo y consideremos una disolución acuosa de amoníaco 0,01 M. En esta disolución se establece el equilibrio de transferencia de protones:

Esta composición debe cumplir la condición

$$NH_3(ac) + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+(ac) + OH^-(ac)$$

Inicial (M)	0,01	-	-
Transferencia (M) - $\xi$		+ $\xi$	+ $\xi$
Equilibrio (M)	0,01 - $\xi$	+ $\xi$	+ $\xi$

$\xi$  = avance de la reacción

representada por la constante de equilibrio

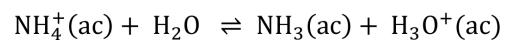
Resultando  $\xi = 4,15 \cdot 10^{-4}$  M, lo que supone un

$$K_b(NH_3) = \frac{[NH_4^+]_{eq} \cdot [OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}} \quad 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{\xi^2}{0,01 - \xi}$$

valor de  $\alpha = 0,0415$  (4,15 %). Es este punto considero oportuno hacer ver al estudiante que la

extensión de los procesos de transferencia de protones en especies catalogadas como débiles (ácidos o bases) es muy pequeña y los valores del avance de reacción (y por extensión de  $\alpha$ ) son muy bajos. Así, la  $[NH_3]_{eq} = 9,585 \cdot 10^{-3}$  M y  $[NH_4^+]_{eq} = [OH^-]_{eq} = 4,15 \cdot 10^{-4}$  M. Podemos observar que los valores de las  $[NH_3]_{eq}$  y de  $[NH_4^+]_{eq}$  son muy diferentes.

Apliquemos el mismo razonamiento a una disolución acuosa de cloruro de amonio,  $NH_4Cl$ , 0,01 M. En esta disolución se establece el siguiente equilibrio de transferencia de protones:



Inicial (M)	0,01	-	-
Transferencia (M) - $\xi$		+ $\xi$	+ $\xi$
Equilibrio (M)	0,01 - $\xi$	+ $\xi$	+ $\xi$

Esta composición debe cumplir la condición representada por la constante de equilibrio

$$K_a(NH_4^+) = \frac{[NH_3]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[NH_4^+]_{eq}} \quad K_a(NH_4^+) = \frac{K_w}{K_b(NH_3)} = 5,56 \cdot 10^{-10}$$

$$5,56 \cdot 10^{-10} = \frac{\xi^2}{0,01 - \xi} \quad \xi = 2,358 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Lo que supone valores de  $\alpha = 2,358 \cdot 10^{-4}$ , de  $[NH_3]_{eq} = [H_3O^+]_{eq} = 2,358 \cdot 10^{-6}$  M y de  $[NH_4^+]_{eq} = 9,998 \cdot 10^{-3}$  M. Estos valores indican la baja extensión del proceso de transferencia de protones en esta disolución. De nuevo observamos que los valores de las  $[NH_3]_{eq}$  y de  $[NH_4^+]_{eq}$  son muy diferentes.

Consideremos ahora una disolución acuosa formada por disolución de amoníaco y de cloruro de amonio, de forma que las concentraciones iniciales de las dos especies sean iguales (el mismo razonamiento se aplicaría si las concentraciones fueran diferentes, pero del mismo orden de magnitud), es decir,  $[NH_3]_i = [NH_4^+]_i = 0,01$  M. Para visualizar la formación de esta disolución podemos considerar que disponemos de una disolución acuosa de amoníaco 0,01 a la que añadimos cloruro de amonio hasta que su concentración sea 0,01 M. La adición del catión amonio (**ión común**) altera el equilibrio de transferencia de protones del amoníaco lo que



PH<sup>-</sup>

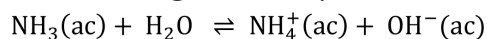


nos lleva a plantear la pregunta ¿en qué sentido evolucionará el sistema para alcanzar un nuevo estado de equilibrio?

La Termodinámica nos permite establecer el sentido en el que evoluciona un sistema para alcanzar el estado de equilibrio a una determinada temperatura, bien a partir de unas condiciones iniciales de reacción, o bien a partir de la alteración del estado de equilibrio por adición, o por retirada, de reactivos y/o de productos, mediante la aplicación de la expresión<sup>1)</sup>

$$\Delta_r G = R \cdot T \cdot \ln \frac{Q}{K_{eq}}$$

La consecuencia inmediata de la adición de cloruro de amonio (0,01M) a la disolución acuosa de amoniaco (0,01M) es que, en las nuevas condiciones,  $Q > K_{eq}$ , lo que supone que  $\Delta_r G > 0$  y el avance de reacción,  $\xi$ , debe ser negativo para la reacción espontánea. Es decir, el sistema evoluciona desde los productos hacia los reactivos (de derecha a izquierda tal y como está escrito el equilibrio). Esta modificación puede representarse mediante el siguiente esquema:



Inicial (M)	0,0096	$4,15 \cdot 10^{-4}$	$4,15 \cdot 10^{-4}$
Adición (M)		0,01	
Transferencia (M) + $\xi$		$-\xi$	$-\xi$
Equilibrio (M)	$0,0096 + \xi$	$0,01 + 4,15 \cdot 10^{-4} - \xi$	$4,15 \cdot 10^{-4} - \xi$

Esta composición debe cumplir la condición representada por la constante de equilibrio

$$K_b(NH_3) = \frac{[NH_4^+]_{eq} \cdot [OH^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}}$$

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,010415 - \xi) \cdot (4,15 \cdot 10^{-4} - \xi)}{(0,0096 + \xi)}$$

A partir de esta expresión, se obtiene el valor de  $\xi = 3,97 \cdot 10^{-4}$  M, y las concentraciones de todas las especies que participan en la reacción:  $[NH_3]_{eq} = 9,997 \cdot 10^{-3}$  M ( $\approx 0,01$  M);  $[NH_4^+]_{eq} = 0,01$  M, y  $[OH^-]_{eq} = 1,8 \cdot 10^{-5}$  M. Como podemos observar, las concentraciones de amoniaco y de catión amonio en el equilibrio son, prácticamente, iguales entre sí e iguales

**“Para un determinado sistema reactivo en equilibrio, la concentración de cada componente en el sistema presenta un único valor, fijo y determinado, que cumple las condiciones de equilibrio de todas las reacciones en las que interviene”**

a las concentraciones iniciales de la disolución. Estos valores son diferentes a los obtenidos cuando consideramos las disoluciones acuosas de cada uno de los compuestos por separado. Estos resultados indican que, en las condiciones de la disolución (mezcla de amoniaco y cloruro de amonio en concentraciones iguales o semejantes) los equilibrios de transferencia de protones entre el amoniaco y el agua y entre el catión amonio y el agua tienen lugar en una extensión tan pequeña que podemos suponer, desde un punto de vista práctico, que no se producen. Los mismos resultados se obtienen si consideramos el equilibrio de transferencia de protones entre el catión amonio y el agua.

En consecuencia, la adición a la disolución de una de las especies participantes en un equilibrio de transferencia de protones en una concentración significativa, provoca la disminución, o la práctica desaparición, del proceso de transferencia entre las especies ácido y base conjugados que participan en el equilibrio y el agua. Este comportamiento se conoce como **“efecto del ión común”**, aunque sería más exacto denominarlo **“efecto de la especie química común”** y es un comportamiento muy extendido en las reacciones químicas.

#### BIBLIOGRAFÍA.

1. José M. Fernández Colinas, Alquimicos, nº 76, tercera época, febrero 2023, p 12

# Jornada técnica de presentación de agentes cancerígenos o mutágenos

Yolanda Juanes Pérez

El pasado 24 de mayo tuvo lugar, en el salón de actos del Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales (IAPRL), la jornada técnica "Presentación de agentes cancerígenos o mutágenos", con el objetivo principal de visibilizar el impacto y normativa de aplicación frente a la exposición a sustancias químicas cancerígenas o mutágenas durante el trabajo, presentando de manera conjunta dos publicaciones de gran relevancia, "Agentes químicos cancerígenos y mutágenos en el trabajo: Resultados del Mapa de Riesgo Químico en Asturias en diferentes sectores de actividad" del IAPRL y la nueva "Guía Técnica del RD 665/97 de agentes cancerígenos y mutágenos" del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

La jornada fue inaugurada de forma conjunta por la Directora del IAPRL, Dña. Miryam Hernández Fernández, y por D. José Carlos Rubio Fernández, Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (COQAL), que destacaron la importancia del estudio Mapa del Riesgo Químico en Asturias (MRQ) que se lleva desarrollando desde el Área de Higiene Industrial del IAPRL, con la participación del COQAL, desde 2007. Explicaron que el MRQ se concibe como un agregado de mapas sectoriales con el que se pretende cubrir la carencia de información, respecto a los agentes químicos que pueden estar presentes en los diversos puestos de trabajo, y las implicaciones que su uso puede tener en la salud y seguridad de las personas trabajadoras, indicando que hasta la fecha se han realizado seis ediciones que abarcan siete sectores diferentes de actividad.



De izquierda a derecha, Dña. Miryam Hernández Fernández, Directora del IAPRL, y D. José Carlos Rubio Fernández, Decano del COQAL.

En la primera intervención, Dña. Ofelia García Hevia, Jefa del Área de Higiene Industrial del IAPRL, relató los objetivos del proyecto MRQ, la metodología utilizada que consistió fundamentalmente, en recabar datos a través de cuestionarios y de las fichas de datos de seguridad (FDS) de los distintos productos empleados en los lugares de trabajo. Hizo un recorrido desde su gestación, dando cifras del alcance del proyecto (número de agentes químicos, número de trabajadores cubiertos, número de productos químicos carcinogénicos, mutágenos o tóxicos para la reproducción detectados, etc.). Remarcó la importancia y la obligación que tienen las empresas de identificar y evaluar los riesgos frente a agentes químicos peligrosos, y en especial si se identifican uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, se debe proceder, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición del personal potencialmente expuesto a estos agentes.

La siguiente ponencia fue a cargo de Dña. Yolanda Juanes Pérez, Técnica de PRL del Área

de Higiene Industrial del IAPRL, que presentó y analizó los resultados de la publicación sobre “Agentes químicos cancerígenos y mutágenos en el trabajo: Resultados del MRQ en Asturias en diferentes sectores de actividad”. Remarcó que en este estudio se realiza un análisis transversal sobre los agentes cancerígenos y/o mutágenos, que a lo largo de las seis ediciones realizadas, ha estudiado 783 empresas, más de 26.000 los productos analizados y que proporciona una enorme información sobre todos los agentes químicos clasificados como carcinógenos y/o mutágenos de categoría 1A y/o 1B que pueden estar presentes en los diferentes sectores de actividad estudiados, ya que de existir una potencial exposición a los mismos, se debe aplicar el Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

El último ponente de la primera parte de la jornada fue D. Héctor Rodríguez Prieto, Técnico de PRL perteneciente al COQAL, que explicó la base de datos MRQ CM de la publicación que se presentaba. Esta base de datos ofrece información sobre los productos y mezclas encontrados en estos sectores analizados, indicando los agentes químicos que cumplen con los criterios para su clasificación como carcinógenos y/o mutágenos de categoría 1. Mostró su fácil manejo e importancia, indicando que se pueden generar consultas por parte de distintos usuarios, tales como personal técnico de pre-

vención de riesgos laborales, personal médico asistencial o epidemiólogo, y cualquier otro profesional de la prevención de riesgos laborales, empresario o trabajador que desee consultar información sobre un determinado agente cancerígeno o mutágeno que pueda estar presente en el sector siderometalúrgico, químico, sanitario, de limpieza, de artes gráficas, de construcción y del sector de peluquerías y otros tratamientos de belleza.

Tras el descanso, Dña. M<sup>a</sup> Paz Martín Díaz, Jefa del Servicio de Riesgos del IAPRL, moderó la mesa de presentación de la nueva Guía Técnica del RD 665/97 de agentes cancerígenos y mutágenos, actualizada en 2022 por el INSST, que proporciona criterios, recomendaciones e información técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, con el fin de facilitar a las empresas y responsables de prevención la interpretación y la aplicación del citado real decreto.

La siguiente ponencia fue a cargo de Dña. Virginia Gálvez Pérez, del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías de Madrid (INSST), abordó las modificaciones del Real Decreto 665/1997, lo que ha supuesto, entre otros cambios, la actualización del Anexo I, que incluye nuevas entradas como los trabajos que supongan exposición al polvo respirable de sílice cristalina generado en un proceso de trabajo, los trabajos que supongan exposición cutánea a aceites minerales previamente utilizados en motores de combustión interna para lubricar y refrigerar los elementos móviles del motor y los trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel, y la actualización del Anexo III Valores Límite de Exposición Profesional, con nuevas sustancias incluidas en el mismo. Indicó que las principales novedades que incluye esta Guía Técnica son la incorporación de dos nuevos apéndices: el Apéndice 1 para la determinación de la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en los puestos de trabajo no



De izquierda a derecha, D. Héctor Rodríguez Prieto, Técnico de PRL (COQAL), Dña. Yolanda Juanes Pérez, Técnica de PRL del Área de Higiene Industrial (IAPRL) y Dña. Ofelia García Hevia, Jefa del Área de Higiene Industrial (IAPRL)

involucrados directamente con su utilización o generación, y el Apéndice 3 de información sobre trabajadores expuestos a cancerígenos o mutágenos en el lugar de trabajo.

A continuación, D. Xavier Solans Lampurlanés, del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo de Barcelona (INSST), insistió en la importancia de la correcta identificación de aquellos puestos con exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo, remarcando que si no identificamos adecuadamente, difícilmente se podrá evitar, eliminar, evaluar y por tanto, no se podrán tomar las necesarias medidas preventivas concretas ni específicas. Abordó la existencia de sustancias y mezclas objeto de regulaciones específicas, excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento CLP en la fase de producto terminado y destinadas al usuario final, por pueden ser los medicamentos de uso humano o veterinario y los productos cosméticos.

La parte final de la jornada contó con la participación de Dña. Jaione Montes Beneitez del Centro Nacional de Verificación de Maquinaria de Barakaldo (INSST), explicando claramente si es de aplicación o no el Real Decreto 665/1997 en los puestos de trabajo no involucrados direc-

tamente. Indicó que, en los puestos no involucrados directamente, la presencia de un agente químico en el ambiente laboral se puede confirmar en función de la detección del mismo. Para ello, es necesario establecer unos requisitos mínimos en cuanto al tiempo de muestreo y a la capacidad de detección del procedimiento de medida utilizado, de forma que puedan atribuirse las situaciones de “no detección” del agente cancerígeno o mutágeno a la ausencia del mismo y no a la incapacidad del procedimiento de medida para detectarlo.

La jornada finalizó con un turno de preguntas a los ponentes, en el que los asistentes pudieron plantear dudas y comentarios. Para conocer todo el detalle de lo expuesto se puede consultar la web del IAPRL.

Para visualizar los vídeos de todas las ponencias:

<http://www.iaprl.org/formacion-jornadas-cursos-seminarios/30-jornadas/232>.

Para la documentación y base de datos citada en este artículo:

<http://www.iaprl.org/especialidades-preventivas/higiene-industrial/proyecto-mapa-de-riesgo-quimico-en-asturias>



De izquierda a derecha, Dña. Jaione Montes Beneitez del Centro Nacional de Verificación de Maquinaria de Barakaldo (INSST), Dña. M<sup>o</sup> Paz Martín Díaz, Jefa del Servicio de Riesgos (IAPRL), D. Xavier Solans Lampurlanés, del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo de Barcelona (INSST) y Dña. Virginia Gálvez Pérez, del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías de Madrid (INSST),



# Éxito de la participación asturiana en la XXXVI Olimpiada Nacional de Química celebrada en Valencia

José Manuel Fernández Colinas

En el transcurso del fin de semana del 21 al 23 de abril de 2023, se han desarrollado en Valencia los actos programados con motivo de la XXXVI Olimpiada Nacional de Química organizada por la Sección Territorial de Valencia de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). Los distintos actos protocolarios se desarrollaron en la Universidad de Valencia y en la Universidad Politécnica de Valencia. Las pruebas correspondientes a la Olimpiada Nacional de Química se desarrollaron en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia en dos sesiones; una por la mañana, dedicada al examen de problemas, y otra por la tarde, dedicada a resolver un cuestionario de 48 cuestiones de respuesta múltiple.

En esta Olimpiada participaron 121 estudiantes, en representación de las universidades y comunidades autónomas españolas. El Principado de Asturias y la Universidad de Oviedo estuvieron representados por los tres estudiantes ganadores de la Olimpiada Regional de Química- Asturias 2023, todos ellos del Colegio Internacional Meres (Siero):

1. Bernard Prieto Dalla-Porta
2. Sara Montes Menéndez
3. Enrique Rubio Miralles

En esta competición se otorgan 10 medallas de oro, diez medallas de plata y diez medallas de bronce. Los representantes asturianos obtuvieron la séptima medalla de oro (Enrique Rubio Miralles, 7º puesto absoluto) y la primera medalla de plata (Bernard Prieto Dalla-Porta,

11º puesto absoluto). A la vista de estos resultados podemos considerar que la participación asturiana ha sido un gran éxito, lo que supone que el pabellón asturiano ha quedado bien alto.

El acto de entrega de diplomas de participación y medallas se celebró el domingo 23 de abril en el Paraninfo de la Universidad de Valencia. El acto estuvo presidido por la rectora de la Universidad de Valencia, acompañada, entre otras autoridades, por la Directora General de Universidades de la Generalitat de Valencia y por el Presidente de la RSEQ.

Deseamos agradecer el patrocinio de Caja Rural de Asturias y la colaboración de Industrial Química del Nalón, Cafetería de la Facultad de Química, Cola-Cola, Banco Sabadell-Herrero y ALSA.

Enhorabuena a todas/os las/los participantes, en especial a los tres representantes asturianos y a los ganadores de alguna medalla, especialmente a Enrique y a Bernard.

PS: Se puede consultar el cuadro de honor de la XXXVI Olimpiada Nacional de Química en la dirección de internet <https://rseq.org/olimpiadas-de-quimica>



# Presentación del libro recopilatorio del ciclo de cine “La Química en nuestras vidas”

Miguel Ferrero Fuertes

Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias

La Asamblea General de Naciones Unidas proclamó 2011 como el Año Internacional de la Química. Con ello se pretendía enfatizar la contribución de la Química como ciencia creativa esencial para mejorar la sostenibilidad de nuestros modos de vida y para resolver los problemas globales y esenciales de la Humanidad, como la alimentación, el agua, la salud, la energía o el transporte.

En esta decisión pesó que en ese mismo año se conmemorara el centenario de la concesión del Premio Nobel de Química otorgado a Marie-Curie, que además constituye una oportunidad para reconocer la contribución de las mujeres a la ciencia. También, se celebraba el centenario de la fundación de la Asociación Internacional de Sociedades Químicas, que fue el germen de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*, la unión internacional de química pura y aplicada).

Por este motivo se desarrollaron actividades en todo el mundo durante 2011 para resaltar la importancia de la Química en el sostenimiento de los recursos naturales. Bajo el lema “Química: nuestra vida, nuestro futuro”, los objetivos de esta conmemoración fueron: incrementar la apreciación pública de la Química como herramienta fundamental para satisfacer las necesidades de la sociedad, promover el interés por la química entre los jóvenes, y generar entusiasmo por el futuro creativo de la Química.

Desde la Asociación de Químicos del Principado de Asturias y el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León nos sumamos a la celebración organizando varios actos con el objetivo de divulgar la Química, promover esta ciencia y mostrarla al público como la base de la solución de muchos problemas que amenazan a la Humanidad. Entre estos actos se encontraba este ciclo de cine que se inició en el año 2011 en el Teatro Filarmónica de Oviedo. El germen de la idea surgió de nuestro colega Ignacio Cuesta Aparicio, vocal de las Juntas Directivas. En este contexto, Ignacio nos propuso que a través del cine diésemos a conocer la Química. Sería una forma indirecta de acercarse a nuestra ciencia, a la que tanto queremos. Atraeríamos a mucho público a un lugar, la sala de cine, con el reclamo de películas muy buenas, auténticas joyas del séptimo arte. Dentro de las temáticas de las películas buscaríamos un punto de unión con algún tema relacionado con la Química. Partiendo de ahí, elaboraríamos un documental corto relacionado con la temática y le mostraríamos a la Sociedad la relación que existe entre un determinado tema cotidiano y la Química.

En aquellos años, entre el público en general la ciencia no estaba bien considerada y la Química aún peor, sólo se la relacionaba con accidentes industriales y efectos dañinos contra el medioambiente. Pensamos que esta iniciativa contribuiría a mejorar la imagen de la Química.

Hay que tener en cuenta que todos los avances de los que disfrutamos en la sociedad moderna están basados en la Ciencia. Pero se producía una gran paradoja, se estaba viviendo una época en la cual el conocimiento científico estaba denostado y esto se debía principalmente al desconocimiento del mismo. Nuestra idea era que los ciudadanos deberían contar con el conocimiento necesario para poder analizar y entender los avances científicos, sin embargo, esto no ocurría debido principalmente a una formación inapropiada y a la mala información o a la información sesgada que se recibía de ciertos medios, a ello le debemos sumar la respuesta emocional que tenemos los humanos ante lo desconocido.

Como ya he mencionado, el diseño de la actividad parecía fácil y con objetivos claros. La puesta en marcha se antojaba un poco más complicada. Pero ahí estaba el empuje de Ignacio con el que acudimos a varias reuniones en el ayuntamiento de Oviedo al que fuimos capaces de convencer con esta idea tan ilusionante. El ciclo de cine "La Química en nuestras vidas" ha sido organizado desde entonces gracias a la inestimable colaboración del ayuntamiento de Oviedo a través de la Fundación Municipal de Cultura. Cada edición consiste en la proyección de tres películas cuyas temáticas

están relacionadas con nuestra vida diaria. En la mayoría de los casos se desconoce su vinculación con la Química y cómo contribuye de manera muy importante a que nuestra existencia sea más confortable y satisfactoria. Cada sesión programada cuenta con un breve documental informativo, de unos 5 minutos, que relaciona la Química con su protagonismo social. Los temas son variados. Las películas pretenden hacernos reflexionar sobre

la importancia de la Química en nuestro día a día.

La idea de hacer este libro recopilatorio surgió como consecuencia de cumplir el décimo aniversario del ciclo de cine en 2021. Como os podéis imaginar, la pandemia nos trastocó los planes. Es por ello, que una vez superada, hayamos decidido publicar este libro con motivo del duodécimo aniversario del ciclo de cine. Para esta última edición hemos contado con el Dr. Bernardo Herradón

que nos ha deleitado con una sesión audiovisual en pantalla con el tema "La Química en las series y el cine". Desde aquí, quiero agradecer su participación y por acompañarnos en la conmemoración de esta efeméride.

Finalmente, deseo reiterar mi agradecimiento a la Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de Oviedo por cedernos amablemente el Teatro Filarmónica y por la difusión que hacen del evento. ¡Disfrutad de este libro!

**XII CICLO DE CINE**  
**LA QUÍMICA EN NUESTRAS VIDAS**  
 Teatro Filarmónica - 19:30 h - Febrero 2023

**EL TREN QUE VIENE**  
 6 de febrero  
**EXTRAÑOS EN UN TREN**  
 1951 • Alfred Hitchcock  
 Farley Swanger, Ruth Roman, Robert Walker, Lesli S. Crane, Patricia Hitchcock, Ronald S. Lee, Laura Elliott, Maria Lante.

**LA GUERRA EN DIRECTO**  
 13 de febrero  
**OPERACIÓN CROSSBOW**  
 1965 • Michael Anderson  
 Sophia Loren, George Peppard, Trevor Howard, John Mills, Richard Johnson, Tom Courtenay, Jeremy Kemp, Paul Henshaw, Anthony Quayle, Lilli Palmer, Barbara Kellling, Sylvia Syms, Patrick Wymore, Helmut Gatzert, Richard Todd.

**EL HIERRO DEL MUNDO**  
 20 de febrero  
**LA CAÍDA DE LOS DIOS**  
 1969 • Luciano Visconti  
 Dirk Bogarde, Ingrid Thulin, Robert Evans, Richard Widmark, Richard Verley, Walter Chiari, Renand Klorbund, Alberto Schimberni, Franca Bionni, Hans Rott, Charlotte Rampling, Vera Vasha, Karl.

ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO

Asociación de QUÍMICOS de Asturias  
 Colegio Oficial de QUÍMICOS de Asturias y León  
 TEATRO FILARMÓNICA  
 OVIEDO es FUNDACIÓN MUNICIPAL DE CULTURA

# Clausura de la VIII Semana de la Ciencia de LNE. 28 abril 2023

Miguel Ferrero Fuertes

Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias

Una de las actividades que se van poco a poco afianzando en el panorama de la divulgación científica en Asturias es la Semana de la Ciencia "Margarita Salas" que se celebra alrededor de abril en el Club Prensa La Nueva España en Oviedo. Nuestro colega y compañero de las Juntas Directivas de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias y del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, Amador Menéndez Velázquez, investigador del Centro Tecnológico IDONIAL, es el coordinador de tan importante evento.

En esta VIII edición, como en todas las que la han precedido, el nivel y la calidad de las conferencias ha sido brillante. En esta ocasión he tenido el privilegio y el honor de presentar al conferenciante y moderar el posterior debate en la conferencia de clausura en representación de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación de Químicos.

Desde este foro, en primer lugar, me gustaría agradecer a Amador Menéndez por contar conmigo para esta gratificante tarea. También quiero felicitarle y extender dicha felicitación al Club Prensa LNE por organizar este tipo de actividades que promueven la cultura científica en la Sociedad y hacen visible cómo la investigación contribuye al desarrollo social, a la mejora de la calidad de vida, a erradicar enfermedades, a aumentar el bienestar y a conseguir sociedades más justas y desarrolladas.

En el presente ciclo, se han tratado las últimas investigaciones en nanotecnología, los nuevos fármacos contra el cáncer, los futuros viajes espaciales de una astronauta en la Reserva de la

Agencia Espacial Europea, el desarrollo de la Inteligencia Artificial y la nutrición más novedosa.

Además, en la conferencia que clausuró esta edición, impartida por el Profesor Jorge Méndez Ramos, se mostraron las energías renovables marinas. El Dr. Méndez es Profesor Titular del Departamento de Física de la Universidad de La Laguna (Tenerife) y su campo de investigación está centrado en nanomateriales luminiscentes con aplicaciones en fotónica y energías renovables: energía solar, "hidrógeno verde" o "fotosíntesis artificial". Su investigación actual está relacionada con los materiales luminiscentes dopados con iones de tierras raras para aplicaciones tecnológicas en el campo de la fotónica, desde la biomedicina hasta las energías renovables. La conversión y manipulación espectral de la luz es una vía emergente para la mejora de la eficiencia en la captación y almacenamiento de la energía solar, ya que por lo general gran parte de la radiación solar no se utiliza eficientemente. Además, el uso de la luz en las ciencias de la vida, dentro de las conocidas ventanas infrarrojas terapéuticas, que ofrecen una mayor capacidad de penetración y menor daño celular en los tejidos, y la posterior transformación en energías más altas o bajas presentan aplicaciones innovadoras en la terapia fotodinámica del cáncer y en las técnicas de diagnóstico por bio-imagen.

En lo referente a la conferencia que nos impartió, titulada "Fronteras en energías renovables: donde el mar cautiva el sol", les puedo indicar que el conferenciante, con este título tan sugerente, nos transmitió la idea de que aprender



de la naturaleza puede ayudarnos a protegerla. Nos mostró cómo la fotosíntesis es el proceso energético más importante que lleva haciendo funcionar el planeta millones de años. Las plantas poseen el secreto mejor guardado para almacenar la energía solar mediante un sistema renovable basado en el sol y en el agua como motores energéticos principales.

En esta charla, se hizo un repaso a la investigación actual de frontera en el campo de la conocida como "fotosíntesis artificial", combinando nanotecnología, física y fotónica, así como la aportación a estos desafíos tecnológicos a través de un proyecto conjunto de las dos universidades públicas canarias. En dicho proyecto, se desarrolla desde la investigación de las salinas de Canarias, como potenciales fotorreactores solares naturales para la obtención de hidrógeno a partir del agua de mar, hasta la importancia de los minerales críticos para las



*De izquierda a derecha: Jorge Méndez Ramos, conferenciante; Miguel Ferrero Fuertes, Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias; Amador Menéndez Velázquez, organizador del evento*

tecnologías verdes, como las "tierras raras", y el descubrimiento de potenciales recursos en Canarias de estos elementos, conocidos como "las vitaminas de la industria".

También nos mostró que mediante procesos de fotólisis es posible extraer el hidrógeno del agua al igual que hacen las plantas en la fotosíntesis, el "hidrógeno verde", para su posterior uso en pilas de combustible, y así luchar contra el calentamiento global y el cambio climático, derivado principalmente de los combustibles fósiles.

Como pudimos comprobar contamos con un excelente profesional y un buen comunicador.

## CURSO PREPARATORIO DEL QIR

**¡Abierta la preinscripción curso 2023-2024!**

Modalidad presencial y online



Colegio Oficial de QUÍMICOS de Asturias y León

**Teléfono:** 985 234 742  
**E-mail:** [info@alquimicos.com](mailto:info@alquimicos.com)  
**Web:** [www.alquimicos.com](http://www.alquimicos.com)



Asociación de QUÍMICOS del Principado de Asturias

# Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez



Economista Asesora Fiscal

• **Soy residente en España, pero percibo una pensión de jubilación de Alemania. ¿he de declararla en mi declaración de la renta en España? ¿tiene forma de enterarse la Agencia Tributaria de lo que cobro en otro país?**

Has de saber que, mediante los intercambios de información con otros países, la Administración conoce la existencia de contribuyentes jubilados extranjeros residentes en España que perciben una pensión extranjera, así como la existencia de jubilados retornados que también perciben una pensión de un país extranjero. Por ello es importante analizar la tributación de este tipo de rentas en base al Convenio para evitar la doble imposición con el país de que se trate. Si el Convenio habilita a España a gravar esa pensión, deberá integrarse en la base imponible como rendimientos del trabajo.

Los contribuyentes que reciben una pensión de Alemania por primera vez a partir de 2015 y son residentes en España tributan en Alemania un 5 por 100 del importe de la pensión y, además, deben de imputar la pensión en su declaración del IRPF. En este caso podrán deducir la menor de dos cuantías: el importe efectivo de lo satisfecho en el extranjero o el resultado de aplicar el tipo medio efectivo de gravamen a la parte de base liquidable gravada en el extranjero.

• **En 2022 me he divorciado y he de pagar una pensión por alimentos a mi excónyuge, ¿puedo aplicarme algún tipo de reducción en mi declaración de renta?**

Sí, los contribuyentes que satisfacen pensio-

nes o anualidades por alimentos a sus excónyuges podrán reducir la base imponible por el importe de dichas anualidades.

Por su parte, quien la percibe deberá declararla como rendimiento del trabajo.

• **En 2022 he sido despedido de la empresa en la que trabajaba, habiéndose reconocido la improcedencia del despido. ¿Está exenta la indemnización que he recibido o debo declararla en mi declaración de IRPF?**

Si en 2022 has cobrado una indemnización derivada de un despido calificado como improcedente, no tendrás que declarar la cuantía percibida si no supera la indemnización obligatoria por la normativa laboral o por la reguladora de la ejecución de sentencias y, en todo caso, 180.000€. Si el importe es superior, deberás imputar el exceso como renta del trabajo, pero podrás atenuar la tributación aplicando una reducción del 30 por 100, con un límite de 300.000€, si trabajaste en la empresa que te ha despedido durante, al menos, 2 años.

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

Has de tener en cuenta que para que el despido sea calificado como improcedente es necesario que así sea declarado por el Servicio de Mediación, Arbitraje y Conciliación (SMAC) o por

resolución judicial. Sin embargo, según la sentencia de la Audiencia Nacional de 3 de julio de 2019, Recurso nº 144/2017, si se aprecian indicios que determinan que el despido en realidad ha sido pactado, no resultará de aplicación la exención, aunque exista acuerdo ante el SMAC.

• **En 2022 cesé mi actividad como empresario individual sin haber transcurrido cinco años desde el alta , habiendo percibido el pago único por desempleo. ¿Tiene alguna consecuencia?**

Si percibiste una prestación por desempleo en la modalidad de pago único y en 2022, antes del transcurso de 5 años desde el momento de la percepción, te has dado de baja de la actividad o has dejado de formar parte de la sociedad o cooperativa laboral, incumpliendo así el plazo de mantenimiento, deberás incluir en esta declaración la prestación por desempleo. A estos efectos, no podrás aplicar la reducción del 30 por 100 por período de generación superior a 2 años, pues la normativa de la Seguridad Social establece en 720 días el período máximo de esta prestación.

• **Durante 2022 he sido residente en España pero la empresa me ha desplazado determinados meses a otro país para realizar el trabajo allí ,¿ podría aplicar en 2022 el llamado “Régimen de Expatriados”?**

Si durante 2022 fuiste residente y trabajaste fuera de España en uno o varios países, no tendrás que declarar la totalidad del sueldo percibido, pues estará exenta la parte correspondiente a los días trabajados en el extranjero, con un límite máximo de 60.100€. Será así siempre que en los territorios en que se realicen los trabajos se aplique un impuesto de naturaleza idéntica o análoga a nuestro IRPF (sirve que exista Convenio para evitar la doble imposición) y no se trate de un país o territorio considerado como paraíso fiscal.

Hay que tener en cuenta que, si el pagador no ha considerado la parte de la retribución exenta a la hora de determinar las retenciones y, en consecuencia, ha practicado retención sobre todo el

sueldo, reflejándolo así a través del modelo 190, es posible que la Administración tributaria te requiera para probar que efectivamente tu empresa te desplazó al extranjero y que se cumplen los requisitos de la exención. En estos casos es recomendable que guardes cualquier prueba que justifique la realidad de los desplazamientos.

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

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

• **En 2022 he realizado actividades como voluntario de una ONG que me ha satisfecho por gastos de desplazamiento un importe fijo de 10€ por día de colaboración, ¿deberé incluir ese importe en mi declaración de IRPF?**

Si la entidad reembolsa a los voluntarios los gastos en los que hubiesen incurrido para desplazarse hasta el lugar donde van a prestar sus servicios y estos no acreditasen que estrictamente vienen a compensar dichos gastos, o les abonase una cantidad para que estos decidieran libremente cómo asignarla, estaríamos en presencia de una renta dineraria sometida al Impuesto, no ante una dieta exenta (DGT V2366-21).

• **En 2022 se me ha reconocido por sentencia judicial firme, el derecho a cobrar un bonus de los años 2016 y 2017, importe que he cobrado en 2022, ¿debo declararlo en mi declaración de IRPF de 2022?**

Si mediante sentencia judicial firme de 2022 se le reconoce el derecho a cobrar "bonus" correspondientes a los años 2016 y 2017, cantidades que percibe en 2022, la imputación de estas rentas procede hacerla en la renta 2022. Por tanto, y teniendo en cuenta que los "bonus" se han reconocido por sentencia en el año 2022, será en la declaración de este ejercicio en la que se incluyan.

• **En 2022 he percibido unos importes de FOGASA, ¿debo declararlo en mi declaración de IRPF de 2022?**

Si el FOGASA le ha abonado alguna renta con retraso, deberá imputarla en el período de su exigibilidad, presentando una autoliquidación complementaria, teniendo de plazo para ello hasta el final del plazo de declaración por el impuesto inmediato siguiente, sin sanción ni intereses de demora ni recargo alguno.

Si lo que satisface el FOGASA es un importe determinado por sentencia judicial, se ha de imputar al período en el que la misma adquirió firmeza, por lo que será en la declaración de este ejercicio en la que se incluyan.

• **En 2020 y 2021 he realizado aportaciones a mi plan de pensiones que no he podido aplicar por insuficiencia de cuota, ¿podría aplicarlo en la declaración de 2022?**

La imputación del exceso de aportaciones que no hubieran podido ser objeto de reducción en la base imponible, se podrá aplicar en los 5 ejercicios siguientes, pero respetando el límite máximo que establece la Ley del Impuesto (el menor entre el 30% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y de actividades económicas ó 1.500€) teniendo en cuenta que, a estos efectos, el límite de 1.500€ operará por su importe total incrementado (hasta otros 8.500€) con independencia de la procedencia de las aportaciones, sin incluir el límite adicional aplicable a las primas de seguros colectivos de dependencia satisfechas por la empresa. Una vez aplicadas las reducciones de años anteriores, la reducción de las aportaciones realizadas en el ejercicio deberá respetar el límite máximo conjunto -30 por 100 de la suma de los RNT + RNAE ó 1.500€ más y en su caso, el importe incrementado-.

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**





# Visita a Asturquimia



ASTURQUIMIA, S.L.

Gracias a la colaboración existente entre la Facultad de Química y el Colegio de Químicos, se realizan una par de visitas al año a Empresas Industriales de nuestro entorno, con objeto de que los alumnos tomen contacto con la realidad de los procesos industriales y sus aplicaciones.

En esta ocasión y gracias a la colaboración del Sr. Francisco Alvarez Castela, Responsable Comercial y de Normativas y miembro de las JJDD del Colegio y Asociación de Químicos, se visitó Asturquimia, empresa esta del grupo UNEX, el pasado 12 de Abril.

Además de los alumnos, se contó con la presencia de Susana Fernández (Decana de la Fa-

cultad de Química) algunos profesores de la Universidad y Directivos de la empresa.

Asturquimia, fabrica productos desinfectantes como lejías, agua oxigenada y derivados, todos ellos con gran presencia en nuestros hogares y en procesos de desinfección, tales como piscinas.

Además de la Planta de Blending, se pudo tomar contacto con una moderna planta de fabricación de envases y posterior envasado de los productos (Manufacturing). Clave esta Planta para el control financiero de estos procesos, por el alto coste que representa.

El trabajo y dedicación de los técnicos de Asturquimia, ha sido clave durante la pandemia del Covid, debido a la alta demanda social e industrial de este tipo de aditivos por la importancia de las desinfecciones durante ese periodo.



# Importancia de los Servicios Básicos en el presente y futuro de la medicina

Francisco V. Álvarez Menéñez



Francisco V. Álvarez Menéñez es Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular vinculado al Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)

y Director del Laboratorio de Medicina del mismo hospital. Es responsable de los programas regionales de cribado de cromosomopatías y del programa de detección precoz de enfermedades endocrino metabólicas en periodo neonatal.

Desde el año 1987 ha investigado en el campo del diagnóstico prenatal y el embarazo, habiendo publicado múltiples trabajos científicos en revistas internacionales. Ha dirigido 18 tesis doctorales y ha sido Investigador principal de más de 10 proyectos con financiación pública y privada. Ha sido investigador postdoctoral en los National Institutes of Health (Bethesda, Maryland), Baylor College of Medicine (Houston, Texas) y Washington University (St. Louis, Missouri), y profesor visitante en esta misma Universidad.

Ha sido presidente de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC) durante 8 años y ha obtenido diferentes premios, entre los que cabe destacar el Premio del Comité Científico de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Medicina del Laboratorio en el año 2019.

Ha sido presidente y organizador de diferentes eventos científicos, nacionales e internacionales y presidente del comité científico de los congresos nacionales de la SEQC 2004-2006 y del Laboratorio Clínico 2007-2008.

Es asesor del Programa QIR del Ministerio de Sanidad desde el año 2006 hasta la actualidad y es Académico de Número electo de la Real Academia de Medicina y Cirugía del Principado de Asturias.

**15 Junio 2023:**

**MESA REDONDA "BASICAS" (2).**

**Preside:** Ilmo. Sr. D. Francisco V. Álvarez Menéñez

**Título:** *"Importancia de los Servicios Básicos en el presente y futuro de la Medicina"*.

**Participan:**

**1. Prof. F.V. Álvarez:**

*"Nephropoc. Un dispositivo de autodiagnóstico de la enfermedad renal"*.

C:\Users\usuario\Desktop\mesaredonda15Junio (11).docx

**2. Prof. C. López Larrea:**

*"CAR-T, "El nuevo hito en el tratamiento del cáncer"*

C:\Users\usuario\Desktop\ presentacionCART-CarlosLopezLarrea.docx

**3. PROF. Luis Enjuanes Sánchez, del Centro Nacional de Biotecnología (CNB.CSIC Madrid)**

*"Coronavirus humanos y patógenos: Origen, evolución y vacunas"*

C:\Users\usuario\Desktop\presentacionLuisEnjuanesmesaredondaJunio2023.docx

# Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

## Asociación de Químicos del Principado de Asturias



### SERVICIOS QUE PRESTA A LOS COLEGIADOS Y/O ASOCIADOS

#### CONVENIOS CON EMPRESAS

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

#### TRABAJO

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

#### ESCUELA DE GRADUADOS

- Organiza cursos de varios tipos:
  - XVIII Curso de Preparación al QIR (Químicos Internos Residentes).
  - VI Máster en Dirección Técnica de Laboratorios Farmacéuticos.
  - V Máster Internacional en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas.
  - II Curso de preparación a oposiciones para Técnicos al Ministerio del Medio Ambiente.
  - De actualización sobre APPCC, Microbiología, Análisis Lácteos, etc.
  - Jornadas de Prevención, Medio Ambiente y Seguridad alimentaria.

#### CONVENIOS

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

#### PREMIOS SAN ALBERTO MAGNO

- Tesis Doctorales (1.000 euros).
- Trabajos de Investigación (500 euros).
- Mérito Científico.

#### OLIMPIADA QUÍMICA REGIONAL

- Entre alumnos de Bachillerato.

#### MINIOLIMPIADA

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

#### ORGANIZACIONES NACIONALES

- Grupo de Asociaciones de Química (GAQ)
- Participación en el Consejo General de Decanos de Colegios de Químicos.

#### COMISIONES Y SECCIONES TÉCNICAS

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

#### COMUNICACIÓN

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

#### VISADOS, CERTIFICACIONES Y COMPULSAS

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

#### LOCAL SOCIAL

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

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

**COSTE DE COLEGIACIÓN Y ASOCIACIÓN: 137 euros / año**

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

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




**NOS GUSTA  
SER LA BANCA**  
*que siempre quisimos ser*


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.

 113 oficinas  
en Asturias

 Nueva oficina  
digital

 120 cajeros  
en Asturias

 Servicio de  
atención digital

 [cajaruraldeasturias.com](http://cajaruraldeasturias.com)

 **CAJA RURAL  
DE ASTURIAS**