

alquimicos

Dr. Fabián Suárez García

Científico del CSIC y Director del INCAR



**Los devastadores efectos del fentanilo en
EEUU, una droga mortal ya en España**

**XLIV Premio San Alberto Magno a Tesis
Doctorales: Dra. Ana Lores Padín**

**XIX Premio San Alberto al mérito científico a la
empresa Industrias Lácteas Asturianas (ILAS).
Presidente y Fundador Don Francisco Rodríguez**

SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. Dr. Fabián Suárez García. Científico del CSIC y Director del INCAR.

DIVULGACIÓN

página 8. Los devastadores efectos del fentanilo en EEUU, una droga mortal ya en España

EDUCACIÓN

página 11. El equilibrio heterogéneo de disolución-precipitación

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

página 16. XLIV Premio San Alberto Magno a tesis doctorales: Dra. Ana Lores Padín

página 19. XIX Premio San Alberto al mérito científico a la empresa Industrias Lácteas Asturianas (ILAS). Presidente y Fundador Don Francisco Rodríguez

EMPRESAS

página 24. Un grupo de 50 alumnos de Química de la Universidad de Oviedo visita las instalaciones de Cafés Oquendo

ASESORÍA FISCAL

página 27. Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez

NOTA DE PRENSA

página 30. Nota de prensa. GAQ.



Carta abierta

Me permito compartir mis reflexiones después de dos años como decano del Colegio, en esta carta abierta a los químicos colegiados. En este tiempo, he cuestionado la eficacia y el valor de mi esfuerzo en la sociedad química, preguntándome si realmente merece la pena dedicar tiempo y energía a los asuntos profesionales desde el Colegio, o si sería más gratificante centrarme en otros aspectos de la vida personal y familiar.

*Me vienen a la cabeza muchas preguntas, sin respuestas evidentes, y me planteo qué podemos aportar/ofrecer o qué anhelan los químicos de su Colegio. La respuesta que tengo, es que, como profesionales de la **QUÍMICA**, deberíamos comprometernos activamente con nuestra institución, no limitarnos a recibir lo que nos brinda. Un cambio de actitud y perspectiva podría fortalecer nuestro colegio, admito que es posible que no vea este cambio durante mi mandato como decano. ¿Por qué no dar un paso al frente y ver cómo puedo contribuir?*

Ante los desafíos actuales y los que se avecinan, como: los cambios normativos, la presión de los colegios profesionales, la introducción de nuevas titulaciones, entre otros, es crucial que los químicos seamos más y nos involucremos más activamente en el Colegio.

*El descenso en el número de químicos colegiados, conlleva la amenaza de un Colegio menos representativo. Aunque algunos cuestionen la cuota colegial, la inversión mensual es mínima comparada con los beneficios potenciales y deberíamos tener en mente la solidaridad entre **QUÍMICOS**; aquellos que han experimentado el valor del Colegio pueden compartir experiencias positivas y demostrar que va más allá de una simple cuota mensual que no supera los doce euros.*

*Son tiempos de cambios y desafíos, es vital que cada **QUÍMICO**, se pregunte qué puede hacer por su Colegio y no solo qué puede recibir. La unión y colaboración entre nosotros fortalecerá la institución y asegurará que, incluso con menos recursos, podamos cumplir con nuestro propósito, podamos hacer, podamos ayudar, más.*

*Cierro mi carta abierta, haciendo una llamada, para solicitar a todos los asociados y colegiados, la tarea de promover la colegiación entre sus conocidos, animándolos a **COLEGIARSE**. Si no lo consideran imprescindible, que lo consideren como un gesto altruista en pro de la profesión **QUÍMICA**. Cada nuevo colegiado representa una contribución valiosa, fortalece a su Colegio profesional y proporciona un respaldo de valor incalculable para la comunidad química. Da el paso y pasa a la acción.*

CAMINENOS JUNTOS.

ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / N° 79 - 3ª Época / Febrero

Álvaro Fernández Suárez • José Carlos Rubio • Miguel Ferrero Fuertes • M^a Jesús Rodríguez González.

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

Maquetación Imprenta Goymar | **Imprime** Imprenta Goymar | **D.L.** AS-2.718-2001

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

Dr. Fabián Suárez García

Científico del CSIC y Director del INCAR

Dr. Fabián Suárez García es Científico Titular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) desde 2008 y desarrolla su actividad investigadora en el Departamento de Materiales del Instituto Nacional del Carbón (INCAR - CSIC). Licenciado en Química, especialidad de Química Orgánica, por la Universidad de Oviedo, inicia su actividad en el INCAR-CSIC para realizar su Tesis Doctoral sobre la preparación y caracterización de materiales carbonosos porosos y su uso para eliminación de contaminantes. Obtuvo el título de Doctor en Química por la Universidad de Oviedo en 2003. Realizó su etapa postdoctoral en el grupo de Materiales Carbonosos y Medio Ambiente de la Universidad de Alicante (España), trabajando en el desarrollo de materiales de carbono avanzados para el almacenamiento de hidrógeno. Asimismo, realizó estancias en el Institut de Chimie des Surfaces et Interface en Mulhouse (Francia) y en el Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials de la Universidad de Tohoku (Japón). En ambos centros trabajando en el desarrollo de carbones mediante técnicas de nanomoldeo.



Su actividad investigadora se ha centrado, de manera general, en el desarrollo de materiales de carbono avanzados para aplicaciones medioambientales y energéticas, entre las que se encuentra el almacenamiento de hidrógeno y metano para su uso como combustibles en vehículos, la captura de CO₂ mediante adsorción o la eliminación de contaminantes de efluentes líquidos. La investigación cubre tanto aspectos fundamentales como aplicados. Fruto de dicha actividad ha sido la dirección de cuatro Tesis Doctorales. Ha participado en 35 proyectos de investigación (10 de ellos como Investigador Principal) subvencionados por Planes de I+D+I a nivel Regional, Nacional y de la Unión Europea. Es coautor de tres Patentes de Invención, una de las cuales está en explotación y promotor de la empresa de base tecnológica G2Mtech. Su trabajo se ha visto plasmado más de 80 publicaciones en revistas internacionales de alto índice de impacto. Asimismo, es coautor de varios capítulos de libro. Ha presentado más de 100 comunicaciones en congresos tanto nacionales como internacionales.

1. Que supone para usted este nuevo reto, como investigador del CSIC, dirigir a sus compañeros del INCAR, todos ellos, mujeres y hombres investigadores científicos?

Sin duda es un reto y una responsabilidad dirigir un Instituto del CSIC, ya que muchas cosas dependen de la di-

rección, desde temas del día a día, hasta la estrategia del centro. En el CSIC las funciones están muy jerarquizadas y en las direcciones recaen muchas de ellas por delegación de la presidencia del CSIC. El principal objetivo es asegurar la disponibilidad de medios y personal para afrontar con éxito los proyectos y contra-

tos del Instituto. Un reto al que se enfrenta el INCAR, común a muchos centros del CSIC, es el envejecimiento del personal investigador. En el caso particular del INCAR, en los próximos 3-4 años se va a producir la jubilación de un porcentaje importante del personal investigador. Son investigadoras e investigadores de gran trayec-

toría y referentes en sus líneas de investigación, por lo que sin duda su jubilación afectará a los resultados del INCAR. Desde la dirección debemos favorecer la captación de talento y la consolidación de personal investigador y técnico.

La dirección de un instituto del CSIC supone un importante compromiso de dedicación a la gestión y organización, de discusión y elaboración de las líneas generales del instituto y de reuniones con distintos agentes para fortalecer o establecer nuevas colaboraciones. Desde un punto de vista personal, el reto es sin duda conseguir compaginar las tareas de dirección con el desarrollo de mi actividad investigadora.

2. El INCAR se fundó en 1947 y se ubica en sus actuales instalaciones desde 1960; se dedicó inicialmente a la investigación científica y tecnológica para el uso y aplicaciones del carbón. ¿Ha cambiado mucho en su finalidad inicial? ¿Han sabido adaptarse a las nuevas exigencias de los tiempos en el ámbito de las energías limpias ?

Las líneas de investigación del INCAR han evolucionado desde su fundación, en especial en los últimos 25 años. Como bien dices, la investigación del INCAR en sus orígenes abarcaba todos los aspectos científicos y tecnológicos de la

"Las dos actuales líneas estratégicas del INCAR son: Materiales de carbono de altas prestaciones para energía y Descarbonización de sectores industriales."

transformación y usos del carbón y sus derivados. Todo este conocimiento acumulado sobre la ciencia y tecnología del carbón se ha revertido en las nuevas líneas del instituto. Claros ejemplos de esto son como las líneas sobre la gasificación del carbón o las tecnologías desarrolladas para la captura de CO₂ en centrales térmicas han evolucionado a la aplicación de este conocimiento en las líneas actuales de gasificación de biomasa o la captura de CO₂ en otros sectores industriales. Las dos actuales líneas estratégicas del INCAR son: Materiales de carbono de altas prestaciones para energía y Descarbonización de sectores industriales. Los objetivos de la primera son el desarrollo de materiales de carbono por métodos sostenibles y su aplicación en electrodos y catalizadores para sistemas electroquímicos de almacenamiento y generación de energía. Los objetivos de la segunda línea son el desarrollo de tecnologías de captura de CO₂ para procesos industriales y sistemas con emisiones negativas, el desarrollo de procesos sostenibles de generación y almacenamiento de hidrógeno

y la valorización de biomásas como fuente de carbono sostenible. Todos estos objetivos se alinean con el Pacto Verde Europeo y las energías limpias.

Finalmente, como clara muestra de la evolución de la investigación del INCAR es el cambio de nombre que se hizo en 2020 tras deliberación del Claustro de Instituto Nacional del Carbón a Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono, ya que concluimos que representa mejor las actuales líneas de investigación del instituto.

3. En los proyectos de investigación mas importantes, en que están trabajando actualmente, he leído que están mas relacionados con la obtención del hidrógeno verde y la investigación de materiales carbonosos para distintas aplicaciones. Podría confirmarnos estas expectativas, con un breve resumen de los proyectos involucrados?

En la actualidad hay unos 55 proyectos en marcha en el INCAR, la mayoría en las líneas prioritarias comentadas anteriormente. El 50% de la

financiación que gestionamos corresponde a los fondos obtenidos por proyectos europeos, el 30% a proyectos nacionales y el 20% restantes a convocatorias regionales y propias del CSIC. En la gran mayoría de estos proyectos están implicados los materiales de carbono, tanto en lo relativo a su preparación y caracterización, como el uso en distintas aplicaciones. Los materiales de carbono son muy versátiles y sus características pueden ser moduladas para la aplicación concreta. Tienen propiedades intrínsecas como estabilidad química y conductividad eléctrica, junto con la posibilidad de prepararlos con distinta porosidad, morfología y química superficial que los hacen muy adecuados para una gran variedad de sistemas electroquímicos. En los proyectos actualmente en marcha, se están desarrollando materiales de carbono para electrodos de baterías post-litio como las de ion sodio, metal-azufre, sodio-aire, baterías de flujo redox, baterías y supercondensadores híbridos basados en zinc, etc. También para dispositivos de generación (electrolizadores) o uso (pilas de combustible). Además de trabajar en nuevas aplicaciones, la investigación se centra en el desarrollo de nuevos procesos sostenibles de preparación, como la utilización de biomasa y residuos como precursores, la carbo-

nización hidrotermal, el uso de agentes activantes menos contaminantes y no tóxicos, la utilización de tecnología de impresión 3D, etc.

Respecto a la producción de hidrógeno hay en marcha varios proyectos para la implementación de tecnologías de captura de CO₂ integradas en las etapas de producción de hidrógeno por gasificación de distintos combustibles, incluida biomasa. Así mismo, se está investigando la adaptación de la tecnología de Calcium Looping, desarrollada en el INCAR para la captura de CO₂ en centrales térmicas, para su implantación en distintas industrias que no pueden ser electrificadas.

Las expectativas es que podamos contribuir al avance de las tecnologías necesarias para la transición energética y la reducción de emisiones.

4. En algún artículo mencionado en prensa especializada, se habla de la posibilidad de almacenar Hidrógeno en pozos de carbón, mediante el proceso de adsorción. ¿Cree usted que los grupos de investigación del INCAR, estaría en buena posición para caracterizar carbones, con vistas a un hipotético almacenamiento del H₂ en yacimientos de carbón? ¿Podría esto suponer que los pozos asturianos tuvieran una

segunda utilización en un futuro no muy lejano? ¿Lo vería usted factible, dada su experiencia como investigador y gestor?

Almacenar hidrógeno es difícil dadas sus propiedades fisicoquímicas (baja densidad, muy bajas temperaturas de fusión y de ebullición) por lo que el desarrollo de métodos de almacenamiento eficientes está siendo objeto de una intensa investigación desde hace varios años. Desconozco los avances concretos en el almacenamiento a gran escala de hidrógeno, pero sé que se está evaluando el uso de cavernas salinas, acuíferos, pozos de gas agotados, pozos de carbón... He visto algún trabajo en el que estudian el almacenamiento de hidrógeno en carbón donde el almacenamiento tendría lugar en el lecho de carbón con formaciones agotadas de metano. En estas formaciones, al igual que ocurre en los pozos de gas agotados, ya hubo un gas almacenado durante miles de años, por lo serían buenos candidatos para almacenar hidrógeno.

En respuesta a la pregunta, en el INCAR podríamos realizar la caracterización completa de carbones, ya algunos grupos siguen investigando en carbón y desde los servicios científico-técnicos seguimos analizando muestras de carbón para distintas industrias.

Como investigador que he

trabajado en el almacenamiento de hidrógeno, estamos lejos de la implantación a gran escala del uso del hidrógeno y por lo tanto de la necesidad de almacenarlo en grandes reservorios. Desde mi punto de vista, incluso cuando sea una realidad su uso generalizado, este tipo de almacenamiento a gran escala lo veo más como reserva estratégica de hidrógeno que como una necesidad. Hay que considerar que el hidrógeno tiene que ser producido, no es una fuente primaria de energía como sería el gas natural. Además, una ventaja del hidrógeno es que puede producirse de manera deslocalizada, por lo que no habría dependencia externa. En la actualidad, la producción de hidrógeno está ajustada a su consumo. En el futuro es de esperar que en mayor o menor medida se ajuste su producción a la demanda. Por lo tanto, se estará continuamente produciendo y consumiendo y no será necesario almacenar grandes cantidades. Como ejemplo ilustrativo, se propone el uso del hidrógeno para modular la producción y la demanda de energía eléctrica producida con renovables. El exceso de hidrógeno producido en horas valle se consumirá en las siguientes horas pico.

5. Todos los Científicos que les conocen, como Rosa

Menéndez, presidenta del CSIC, hablan con énfasis del trabajo que se realiza desde el INCAR, un trabajo pegado al terreno y con el fin de contribuir a mejorar la vida de las personas. ¿Se sienten ustedes orgullosos de la tarea que realiza el INCAR y de su contribución a mejorar la sostenibilidad de nuestras vidas?

Sí que es un orgullo que se aprecie el trabajo que realizamos. El carbón fue el tractor económico de la región, no solo en la faceta extractiva, sino también en sus usos: producción de energía en las centrales térmicas y producción de coque siderúrgico para la fabricación de acero. El objetivo INCAR en sus inicios fue contribuir a la mejora de todos estos procesos de uso del carbón, por lo que la investigación que se realizó en el INCAR tuvo una fuerte repercusión en la sociedad. Esta filosofía de hacer una investigación que dé respuesta a los retos y necesidades de la sociedad se sigue manteniendo en nuestras líneas de investigación y en nuestro trabajo diario.

6. ¿Qué opinión tiene usted sobre la labor de nuestras organizaciones (Colegio, Asociación), dirigida hacia la química y los químicos?

Es una labor muy importante, tanto por la divulgación de la

importancia de la química para la sociedad como de punto de encuentro intergeneracional de químicos. Ambas organizaciones son muy activas en distintas actividades formativas y divulgativas de gran interés. Destacaría la importancia de ser un foro donde químicos que están ejerciendo en distintos sectores (educación, industria, investigación,..) pueden encontrarse e intercambiar experiencias y establecer colaboraciones.

7. Y como ve nuestro futuro profesional en medio de la digitalización y el uso Inteligencia Artificial para los procesos químicos?

Está claro que la Inteligencia Artificial nos va a afectar a todos los aspectos de la vida. Estamos en un punto de cambio de la sociedad equivalente a la revolución industrial. Habrá muchos cambios, pero es difícil concretar como serán éstos en cada aspecto concreto. En cuanto a cómo afectará a los procesos químicos creo que permitirá una mayor automatización y optimización de los procesos. Se podrán desarrollar nuevos compuestos y más rápido. En la investigación nos ayudará al tratamiento de datos y al diseño más eficiente de experimentos. Está claro que disminuirá la necesidad de hacer muchas pruebas ya que con unas pocas se podrán deducir las conclusiones.

Los devastadores efectos del fentanilo en EEUU, una droga mortal ya en España

Álvaro Fernández Suárez

Conocida en Estados Unidos como la 'droga zombi', en diversas ciudades del país norteamericano, el uso de esta sustancia entre los adictos se ha transformado en una auténtica pesadilla.

En la última década, se ha presenciado un alarmante incremento en el consumo recreativo del fentanilo, con efectos devastadores particularmente en los Estados Unidos.

Entre los años 2018 y 2021, las muertes atribuidas a sobredosis de este potente opiáceo se dispararon en más del 90%, con aproximadamente 70.000 fallecimientos registrados en el último año mencionado. La situación ha alcanzado proporciones epidémicas en algunos sectores de la sociedad.

Esta tendencia ha sido impulsada, en parte, por la combinación del fentanilo con otros fármacos, como el alcohol, la heroína o la metadona. Este tipo de combinaciones magnifican los

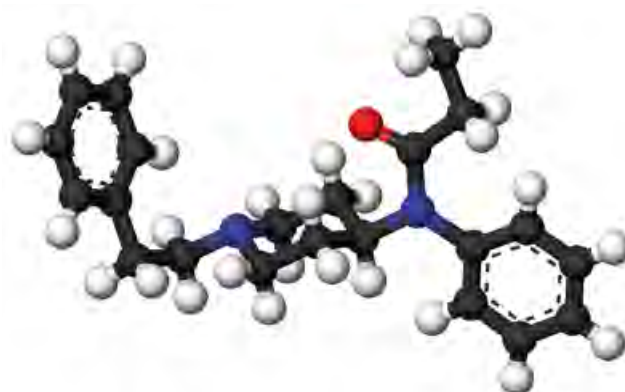
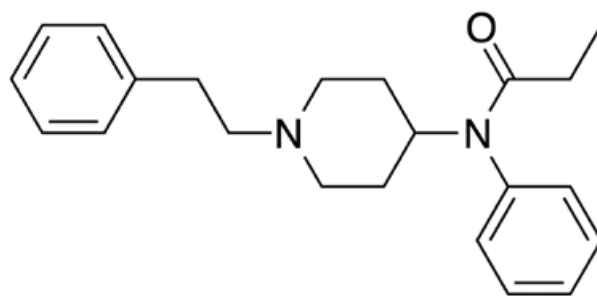


efectos del fentanilo, elevando tanto el riesgo de adicción como el de sobredosis y muerte.

Estructura Química y Síntesis

Los analgésicos opioides son fármacos agonistas de los receptores opioides. Un ejemplo claro es el fentanilo, el cual está catalogado como un derivado sintético del opio. Como muchos de sus análogos está relacionado con la enilpiperidina y posee restos de piperidina con funcionalidad en la posición 4. El modelo de sustitución de la piperidina es similar al de la familia de las butirofenonas neurolépticas.

Su fórmula química es $C_{22}H_{28}N_{2}O$, y su nombre químico puede ser mencionado como citrato de N-(1-fentanilo-4-piperidil) propionanilida (1:1).



Nombre (IUPAC) sistemático
N-(1-(2-feniletil)-4-piperidinil)-N-fenil-propanamida

La síntesis de fentanilo se realiza en 4 etapas, partiendo como base de una molécula de clorhidrato de 4-piperidiona. Esta reacciona en un primer momento con bromuro de fenilo, dando lugar a N-fenilo-4-piperidinona, también conocido como PNP. A continuación, los intermedios del PNP son tratados con anilina. El siguiente paso consiste en reducir el PNP con borhidruro de sodio, pasando a ser 4-anilina-“N”-fenil-piperidina (ANPP). Por último, se hace reaccionar ANPP con anhídrido propiónico.

Así es la “droga zombi”

Sintetizado por primera vez en 1960, el fentanilo fue utilizado originalmente como analgésico intravenoso. Sin embargo, en las décadas de 1970 y 1980, **su uso se expandió a otros fines, especialmente recreativos.**

La acción del fentanilo en el organismo humano es compleja y multifacética. En nuestro cuerpo, **hay más de 20 péptidos opiáceos endógenos, como las endorfinas,** que facilitan que sustancias como el fentanilo actúen en lugares específicos del cerebro. La estimulación de estas sustancias en el sistema nervioso central puede afectar lo que se conoce como sistema cerebral de recompensa, que regula diversos aspectos del comportamiento humano, como el placer, la memoria y el aprendizaje.

La poderosa estimulación que el fentanilo induce en este sistema puede llevar a cambios cerebrales conocidos como neuroadaptacio-

nes. Estos cambios promueven una mayor tolerancia (lo que significa que se requieren dosis cada vez mayores para lograr los efectos deseados), la dependencia, la adicción y síntomas de abstinencia.

El efecto reforzante del fentanilo está relacionado con el sistema dopaminérgico mesolímbico, las vías que utiliza el neurotransmisor dopamina para distribuirse en el cerebro. Después de un consumo continuado, las primeras neuroadaptaciones comienzan a afectar al estriado dorsal, una región involucrada en la formación de hábitos.

El fentanilo pertenece a la categoría de los opiáceos, algunos de los cuales son de origen natural, como el opio extraído de la planta *Papaver somniferum*, o sintético, como el propio fentanilo. Históricamente, los opiáceos han sido valiosos en la medicina, pero recientemente el mercado negro de los opiáceos sintéticos ha experimentado un rápido crecimiento, **emergiendo como una nueva y peligrosa moda en el ámbito de las sustancias psicoactivas.**

La toxicidad y el potencial adictivo de estos compuestos estupefacientes superan los de la morfina y la heroína. Sumado a su costo relativamente bajo de fabricación, esto contribuye al aumento del riesgo de sobredosis. **El fentanilo, por ejemplo, es 50 veces más potente que la heroína, una potencia que lo ha convertido en uno de los opiáceos sintéticos más destacados y temidos.**



El fentanilo, por ejemplo, es 50 veces más potente que la heroína, una potencia que lo ha convertido en uno de los opiáceos sintéticos más destacados y temidos.

¿Por qué es tan grave en EEUU?

Medicina letal (Painkiller) es la prometedora nueva serie de Netflix que abordará la crisis de los opioides en Estados Unidos, un tema alarmante y muy actual, **habida cuenta del problema del fentanilo**. Esta nueva ficción es el resultado de una colaboración entre la plataforma de streaming y Eric Newman, conocido por su papel fundamental en *Narcos: México*, lo que añade un toque de autenticidad y experiencia en la narración de historias relacionadas con las drogas.

Las razones sobre este pico de consumo de estupefacientes en Estados Unidos son diversas, pero una de las principales, a juicio de los expertos, es el enfoque hacia el control de los mismos: **el sistema de salud privado en Estados Unidos otorga gran autonomía a los centros privados en cuanto a la prescripción de estas sustancias**. Esto puede llevar a una falta de coordinación y regulación en todo el sistema, lo que a su vez puede resultar en un acceso más fácil a estas drogas y un mayor potencial de abuso y adicción.

Contrastando con la situación en Estados Unidos, el enfoque del sistema de salud público español controla activamente el suministro de estas sustancias y coordina a las diferentes ad-

ministraciones en la lucha contra el problema de las adicciones. Así, en España, las medidas incluyen una regulación estricta, la necesidad de recetas especiales para ciertos estupefacientes y un seguimiento cercano de los pacientes que los reciben.

Y que está pasando en España

Aunque la epidemia de fentanilo puede parecer principalmente un problema estadounidense, España ocupa el cuarto lugar en la OCDE en cuanto a consumo de esta droga, detrás de Estados Unidos, Alemania y Reino Unido. Según el Informe Edades 2022, el consumo de opiáceos en España aumentó el último año un 0,6%, y el fentanilo, que antes era un opiáceo marginal, **ahora es el tercer opiáceo más consumido (14%) después de la codeína y el tramadol**.

El fentanilo se utiliza en España como analgésico para tratar dolores crónicos y severos, y se comercializa en forma de parches transdérmicos. Aunque es útil para el tratamiento del dolor, tiene inconvenientes como la dependencia y la tolerancia que genera.

Aunque el aumento en el consumo de fentanilo en España no es especialmente preocupante, su creciente prevalencia y potencial

para la adicción y la tolerancia plantean preguntas sobre la necesidad de una mayor vigilancia y control. La metodología de dispensación controlada y la educación continua sobre su uso adecuado pueden ser clave en la prevención de una posible "epidemia" de fentanilo en el país.



El equilibrio heterogéneo de disolución-precipitación

Jose Manuel Fernández Colinas

NOTA. Este artículo es repetición del publicado en el anterior número de la revista *Alquímicos* (nº 78, noviembre 2023), en la que se incorporan las correcciones del elevado número de errores tipográficos aparecidos en la citada edición, en particular las relativas a las expresiones matemáticas. Rogamos disculpen la forma defectuosa de presentar el artículo.

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

El estado de equilibrio de una reacción de disolución-precipitación se caracteriza porque en el sistema están presentes, en contacto mutuo, una fase sólida (que actúa como soluto) y una fase líquida homogénea (la disolución del soluto en un disolvente determinado). Esta caracterización se puede realizar de forma visual. La consecuencia de este equilibrio es que los potenciales químicos de la fase sólida y de la fase líquida se igualan y, en consecuencia, $\Delta_r G = 0$ para el proceso de disolución-precipitación.

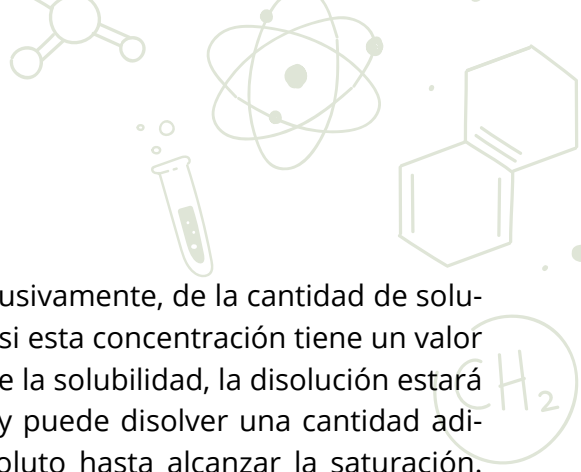
Este estado de equilibrio está caracterizado por una constante de equilibrio termodinámica (K_{eq}). En estas condiciones, la disolución en equilibrio está saturada en el soluto disuelto, es decir, no puede disolver una mayor cantidad del mismo en las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentra el sistema.

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

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

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

El segundo concepto relevante es la representación del equilibrio de disolución-precipitación.



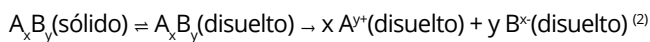
ción, que puede realizarse mediante la siguiente expresión

$$\text{Fase sólida} = \text{Fase líquida (disolución)} \quad (1)$$

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

- Solutos no electrolitos (azúcar, azufre, macromoléculas)
- Solutos electrolitos (sales, ácidos, bases)

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



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

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

Donde $a(fl)_{sat}$ representa la actividad del soluto en la disolución saturada y $a(fs)$ representa la actividad del soluto en fase sólida que, si el soluto es puro, resulta ser igual a la unidad. Para disoluciones muy diluidas, como es el caso de las formadas por sustancias insolubles, podemos expresar las actividades en función de las concentraciones molares $a(fl)_{sat} = s$. En consecuencia, $K_{eq} = s$. Puesto que en este caso la concentración de soluto en la disolución deriva,

única y exclusivamente, de la cantidad de soluto disuelta, si esta concentración tiene un valor inferior al de la solubilidad, la disolución estará insaturada y puede disolver una cantidad adicional de soluto hasta alcanzar la saturación. Si, por el contrario, la concentración teórica de soluto supera el valor de la solubilidad, la disolución estará sobresaturada y no se disolverá todo el soluto, apareciendo el exceso de soluto respecto a la saturación como un precipitado.

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

$$K_{eq} = \frac{[a^x(A^{y+})]_{sat} \cdot [a^y(B^{x-})]_{sat}}{a(A_xB_y, s)}$$

Expresión en la que

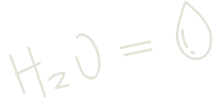
- $[a^x(A^{y+})]_{sat}$ es la actividad del catión A^{y+} en la disolución saturada elevada a su correspondiente coeficiente estequiométrico
- $[a^y(B^{x-})]_{sat}$ es la actividad del anión B^{x-} en la disolución saturada elevada a su correspondiente coeficiente estequiométrico
- $a(A_xB_y, s)$ es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

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

$$K_{eq} = [a^x(A^{y+})]_{sat} \cdot [a^y(B^{x-})]_{sat}$$

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

$$K_{ps}(A_xB_y) = [A^{y+}]_{sat}^x \cdot [B^{x-}]_{sat}^y$$



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

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

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

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

$$Q_{ps}(A_x B_y) = [A^{y+}]_{actual}^x \cdot [B^{x-}]_{actual}^y$$

Donde [A^{y+}]_{actual} y [B^{x-}]_{actual} son las concentraciones del catión A^{y+} y del anión B^{x-}, respectivamente, en la disolución considerada.

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

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

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

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

Si Q_{ps} > K_{ps} no se disolverá todo el electrolito

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

y se formará una disolución saturada del mismo en contacto con soluto en forma sólida. La cantidad disuelta se corresponderá con la solubilidad, s (M), del soluto a la temperatura de la disolución. Las concentraciones de los iones en la disolución son [A^{y+}]_{sat} = x · s y [B^{x-}]_{sat} = y · s, y se cumple la condición de la constante del producto de solubilidad

$$K_{ps}(A_x B_y) = [A^{y+}]_{sat}^x \cdot [B^{x-}]_{sat}^y = (x \cdot s)^x \cdot (y \cdot s)^y$$

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

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

$$K_{ps}(A_x B_y) = [A^{y+}]_{sat}^x \cdot [B^{x-}]_{sat}^y = (x \cdot s)^x \cdot (y \cdot s)^y$$

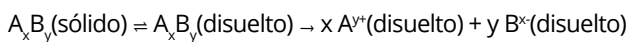
Caso 2. Los iones que forman el electrolito proceden de disoluciones diferentes que se mezclan en una disolución común. Por ejemplo, si mezclamos V₁(L) de una disolución que contiene el catión A^{y+} en concentración c_A con V₂(L) de otra disolución que contiene el anión

B^{x-} en concentración c_B , a temperatura constante. Las concentraciones de estos iones en la disolución final son

$$[A^{y+}]_{\text{actual}} = \frac{V_1 \cdot c_A}{V_1 + V_2} \quad [B^{x-}]_{\text{actual}} = \frac{V_2 \cdot c_B}{V_1 + V_2}$$

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

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



Y que

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

Suponiendo que han precipitado n mol de compuesto $A_x B_y$

$$[A^{y+}]_{\text{precipitado}} = \frac{n \cdot x}{V_1 + V_2} \quad [B^{x-}]_{\text{precipitado}} = \frac{n \cdot y}{V_1 + V_2}$$

Por tanto,

$$[A^{y+}]_{\text{sat}} = \left(\frac{V_1 \cdot c_A}{V_1 + V_2} \right) - \left(\frac{n \cdot x}{V_1 + V_2} \right)$$

$$[B^{x-}]_{\text{sat}} = \left(\frac{V_2 \cdot c_B}{V_1 + V_2} \right) - \left(\frac{n \cdot y}{V_1 + V_2} \right)$$

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

$$K_{ps}(A_x B_y) = [A^{y+}]_{\text{sat}}^x \cdot [B^{x-}]_{\text{sat}}^y$$

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

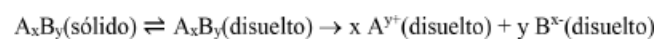
Si $Q_{ps} < K_{ps}$ se formará una disolución insaturada y no se observará formación de precipitado. En este caso, las concentraciones de los iones en disolución son las que hemos etiquetado como actuales y no se puede aplicar la

condición de la constante del producto de solubilidad ya que la disolución no está saturada.

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

$$K_{ps}(A_x B_y) = [A^{y+}]_{\text{actual}}^x \cdot [B^{x-}]_{\text{actual}}^y$$

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



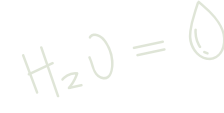
Y las concentraciones de los iones son

$$[A^{y+}]_{\text{disolución}} = x \cdot s(A_x B_y) \quad [B^{x-}]_{\text{disolución}} = y \cdot s(A_x B_y)$$

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

Consideremos un volumen, V , de la disolución inicial saturada de $A_x B_y$ de concentración igual a su solubilidad (s), a la que se añade un volumen, $V_{\text{añadido}}$, de disolución de un electrolito soluble que contiene, por ejemplo, el anión B^{x-} en concentración c_B . Podemos representar la alteración del equilibrio de saturación inicial mediante el siguiente esquema

PH⁺



	$A_xB_y(\text{sólido}) \rightleftharpoons A_xB_y(\text{disuelto}) \rightarrow x A^{y+}(\text{disuelto}) + y B^{x-}(\text{disuelto})$		
Inicial (mol)	$V \cdot s$	$x \cdot V \cdot s$	$y \cdot V \cdot s$
Añadimos (mol)			$V_{\text{añadido}} \cdot c_B$
Reaccionan (mol)	n	$-x \cdot n$	$-y \cdot n$
Final (mol)		$x \cdot (V \cdot s - n)$	$y \cdot (V \cdot s - n) + V_{\text{añadido}} \cdot c_B$

Donde n es el número de mol de precipitado formado.

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

$$[A^{y+}]_{\text{final}} = \frac{x \cdot (V \cdot s - n)}{(V + V_{\text{añadido}})}$$

Puesto que la expresión $\frac{(V \cdot s - n)}{(V + V_{\text{añadido}})}$

representa el valor de la solubilidad molar de A_xB_y en la disolución final (s')

$$[A^{y+}]_{\text{final}} = x \cdot s'$$

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

Para el anión B^{x-}

$$[B^{x-}]_{\text{final}} = \frac{y \cdot (V \cdot s - n) + V_{\text{añadido}} \cdot c_B}{(V + V_{\text{añadido}})} = y \cdot s' + \frac{V_{\text{añadido}} \cdot c_B}{(V + V_{\text{añadido}})}$$

La aplicación de la expresión

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

Permite calcular el valor de s' y la cantidad de sólido formado durante la evolución del sistema hacia el nuevo estado de equilibrio.

CONCLUSIONES

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

CURSO PREPARATORIO DEL QIR

¡Abierta la preinscripción curso 2024!

Modalidad presencial y online



Móvil: 671 093 162
 Teléfono: 985 234 742
 E-mail: info@alquimicos.com
 Web: www.alquimicos.com



XLIV Premio San Alberto Magno a tesis doctorales: Dra. Ana Lores Padín



Estudio a nivel celular y supracelular de proteínas relacionadas con enfermedades neurodegenerativas empleando nuevos nanomarcadores y espectrometría de masas

La degeneración macular asociada a la edad (DMAE) es una enfermedad degenerativa caracterizada por la pérdida de visión progresiva debido al deterioro celular de la mácula, zona caracterizada por un mayor número de células fotorreceptoras. Esta enfermedad es considerada la causa principal de ceguera irreversible en personas mayores (60-65 años). Tal como se describe en la Figura 1, la edad y el consecuente envejecimiento provoca que el transporte de nutrientes y oxígeno desde el sistema circulatorio a las células de la retina (células fotorreceptoras, FR; células epiteliales del epitelio pigmentario de la retina, EPR) sea ineficiente generándose una acumulación extracelular (drusas) de proteínas, lípidos o desecho metabólico entre dichas

capas de la retina. De hecho, estas drusas son consideradas el primer signo clínico de la enfermedad (DMAE temprana). Sin embargo, su aumento descontrolado en número y tamaño implica la evolución de la enfermedad a un estado tardío, el cual se puede manifestar en dos fenotipos patológicos diferentes. La DMAE seca (atrofia geográfica) o la DMAE húmeda (neovascularización), siendo la atrofia geográfica la causante de la pérdida irreversible de la visión debido a la muerte de los fotorreceptores.

El desarrollo de la DMAE está estrechamente relacionado con el envejecimiento, aunque es una patología multifactorial donde el tabaquismo, la dieta y factores genéticos, estrés oxidativo o la inflamación crónica juegan

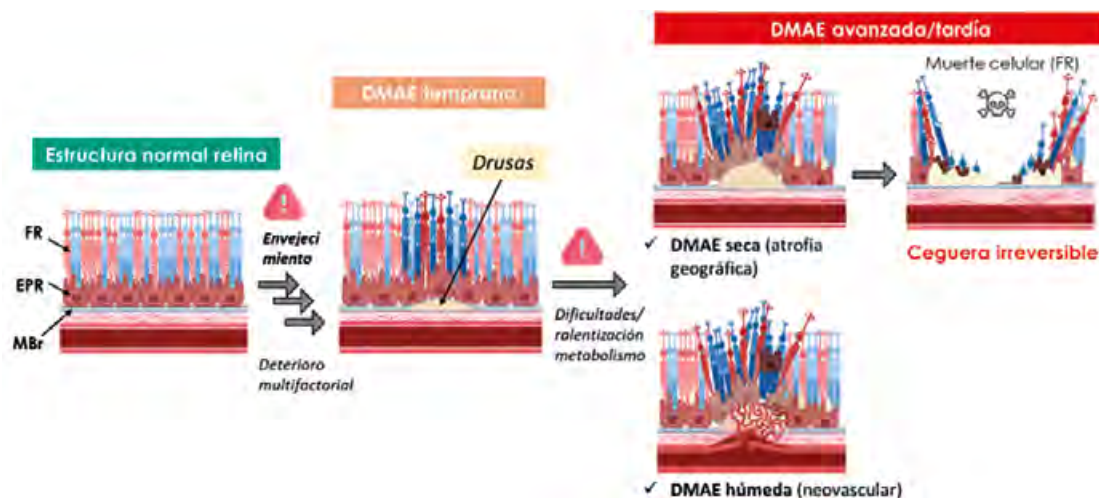


Figura 1: Esquema de las etapas de la Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE). (1) La estructura normal de la retina se ve alterada por el deterioro de los tejidos que la conforman dando lugar a la (2) formación de las drusas (acumulaciones de desechos del metabolismo celular y calcificaciones), dando lugar a (3) La DMAE avanzada se caracteriza por desarrollarse en fenotipo DAME seca (formación de drusas de manera incontrolada) que deriva finalmente en muerte celular y ceguera, o una DMAE húmeda (neovascularización). FR: fotorreceptores, EPR: epitelio pigmentario de la retina, MBr: Membrana de Bruch

un papel crítico. Dentro de este ensamblaje, existen diferentes proteínas (p. e., metalotio-neínas, apolipoproteínas, factores de creci-miento) que “velan” por la “buena salud” de la retina. Por ello, durante el desarrollo de la enfermedad, estas proteínas experimentan al-teraciones, tanto en sus niveles de expresión como en su localización.

Sin embargo, a la hora de estudiar el compor-tamiento de las proteínas, con el objetivo de descubrir patrones de respuesta, así como eva-luar su uso como posibles biomarcadores de la DMAE para un diagnóstico temprano, se deben tener en cuenta ciertas limitaciones. Por un lado, su baja concentración en muestras bioló-gicas de pacientes/donantes a investigar (sue-ro/sangre, tejidos celulares y especialmente en células individuales) y, por otro lado, su elevada variabilidad biológica, es decir, que su compor-tamiento, concentración o localización varía a nivel celular.

He aquí, el punto de partida de mi Tesis Docto-ral. El desarrollo de estrategias analíticas más sensibles (i.e., detectar muy bajos niveles de proteínas) y que permitan la cuantificación ab-soluta en muestras de alta variabilidad biológi-ca es el objetivo principal de mi Tesis Doctoral. ¿Y cómo se ha logrado? A continuación, lo cuen-to en detalle.

La estrategia propuesta y desarrollada en esta Tesis Doctoral se basa en combinar las reaccio-nes inmunológicas, es decir, la reacción alta-mente específica antígeno (i.e., proteína) y su anticuerpo específico (Figura 2) con la espectro-metría de masas elemental ICP-MS, altamente

sensible (LODs: pg/mL-ng/mL). Pero, además, para enlazar estos dos campos, la biología y la química analítica elemental, se incorporó un tercer pilar: la nanotecnología. En concreto se usaron nanopartículas metálicas (MNPs) como marcas detectables por ICP-MS de las proteínas (Figura 2). De esta manera, midiendo la señal del metal de la nanopartícula (Au, Pt o Ag) por ICP-MS se cuantifican y/o localizan las proteí-nas en las diferentes muestras biológicas bajo estudio.

Una vez sintetizadas y caracterizadas las MNPs, primer objetivo de la Tesis doctoral, estas son usadas como marcas metálicas de las proteínas bajo estudio en diferentes ma-trices y empleando diferentes introducciones de muestra. Se comenzó aplicando la estra-tegia para la determinación de proteína IgE (biomarcador de la alergia) en suero humano por ICP-MS utilizando la nebulización conven-cional. Técnica común y ampliamente utiliza-da en el campo.

Una vez demostrada la eficacia de la estrate-gia, se incorporó la ablación laser (LA) como técnica de mapeo de tejidos y células. De esta manera, tras llevar a cabo los inmunoensa-yos necesarios en los tejidos y/o células, es decir, el marcaje de las proteínas diana con las anticuerpos-MNPs, se analiza pulso a pul-so del láser, un área de un tejido ocular y/o células individuales de un cultivo celular. Así se pueden obtienen imágenes de distribución cuantitativa las proteínas diana. En un primer trabajo, se pudo conocer la distribución cuan-titativa de tres proteínas relacionadas con el desarrollo de la DMAE (MT1/2, CFH y APP) de manera simultánea en tejidos de retina (tejidos de donantes con DMAE temprana y tejidos de donantes control). Se observaron acumulaciones con elevada concentración de dichas proteínas en las drusas y en el epitelio pigmentario de la retina (EPR). Es notable el uso de la LA-ICP-MS en este contexto puesto que el EPR, tal y como su nombre indica, es

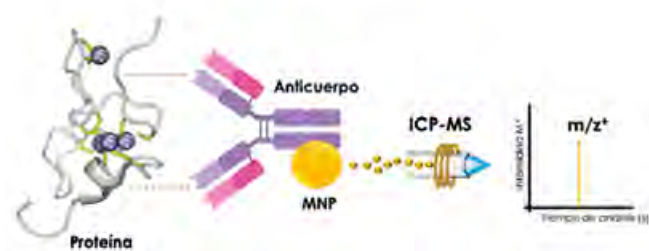


Figura 2: Esquema simplificado de la estrategia en la que se basa la tesis doctoral. Detección específica de proteínas diana empleando anticuerpos marcados previamente con nanopartículas metálicas (MNPs) que son fácilmente detectables por ICP-MS.

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

una capa celular pigmentada que presenta limitaciones a la hora de su estudio empleando técnicas convencionales en biología, como es la microscopía de fluorescencia debido a su elevada autofluorescencia. En un segundo trabajo, estas células del EPR, fueron cultivadas in vitro y sometidas a tratamientos de inflamación para simular el estrés oxidativo que sufre la retina a diario (como factor de riesgo al desarrollo de la DMAE). Llevar a cabo un análisis célula a célula permitió entender la variabilidad biológica dentro de una misma población celular sometida a las mismas condiciones (inflamación). Para ello se empleó en un primer estudio la LA-ICP-MS. Además del análisis individual de células, se desarrolló un novedoso método de cuantificación por ablación láser en matrices celulares. Asimismo, se logró cuantificar las proteínas APOE y MT2A

y obtener distribuciones cuantitativas de ambas a nivel subcelular. Adicionalmente, en un segundo estudio a nivel celular, se incorporó la técnica de análisis de célula única (single-cell). Esta técnica novedosa en el campo analítico permite la introducción de células en suspensión una a una en el ICP-MS para ser analizadas individualmente, empleando sistemas de introducción de muestra de consumo total y bajo volumen, así como tiempos de integración menores de 10 ms. Gracias a mi estancia predoctoral en la Universidad de Creta, pude incorporar esta técnica al estudio de células individuales y evaluar las ventajas y desventajas de la técnica vs LA-ICP-MS. Un trabajo muy enriquecedor que permitió estudiar en detalle y bajo diferentes condiciones de estrés los niveles de expresión de las proteínas APOE y MT2A.



Esta Tesis Doctoral no es si no gracias a todos los colaboradores, supervisores y compañeros. Gracias a mis directoras de tesis de la Universidad de Oviedo, Prof. Rosario Pereiro y Dra. Beatriz Fernández, así como al líder el laboratorio L3 en el Instituto Oftalmológico Fernández-Vega, Héctor González Iglesias, a mi supervisor en la Universidad de Creta, Spyros Pergantis así como todas las personas que han aportado su granito de arena al crecimiento de mi conocimiento científico durante el periodo de mi tesis doctoral. Este reconocimiento es también vuestro.

XIX Premio San Alberto al mérito científico a la empresa Industrias Lácteas Asturianas (ILAS). Presidente y Fundador Don Francisco Rodríguez

Queridos amigos, empezaré por decir que el galardón que nuestra empresa recibe en este entrañable acto, organizado por el Colegio de Químicos de Asturias y León, nos hace expresar con toda sinceridad y afecto nuestro agradecimiento y nuestro deseo de larga vida a estos premios, de los cuales hoy nos toca a nosotros vernos agraciados. Porque nada hay más reconfortante, nada estimula tanto como recibir un premio como éste, que no es sino un testimonio de quienes quieren dejar patente su espíritu participativo y su reconocimiento del trabajo continuado impuesto por los tiempos que corren. Muchas gracias, por tanto, desde el corazón industrial que nos impulsa y anima cada día que amanece.

En efecto, vivimos una etapa en la que los asuntos de índole tecnológica, ya sea los puramente creativos, ya sean los resultantes de la aplicación práctica de determinadas patentes, llaman con constancia a las puertas de una industria alimentaria, que ofrece una notoria mejora de los alimentos y bebidas que abastecen nuestros mercados. Pueden ponerse, al respecto, muchos ejemplos: desde los vinos a los quesos, pasando por los panificados en general o por la mayoría de los productos cárnicos; o desde las conservas vegetales, a la variedad y excelencia de nuestros aceites. Se puede decir hoy que España compite en igualdad de calidades con los demás países de Europa, con los cuales queda ya atrás nuestro retraso ancestral de hace unas cuantas décadas.

El esfuerzo ha sido colectivo. Ha mejorado si-deralmente la formación media de nuestras juventudes, dígame lo que se quiera desde la nostalgia de tiempos pasados. Han mejorado los equipamientos industriales, que se sitúan hoy al nivel más exigente. Ha mejorado la tecnología alimentaria, desde el relevo parcial de un empirismo ya caduco, y ha mejorado la talla media de nuestras industrias, hasta componer el sector económico más importante del país, hechas todas las cuentas. Hoy, los problemas derivados de la vieja y escasa productividad han quedado atrás. Y si en algo estamos peor que otros países es en el coste de la energía que consumimos. O, por lo menos, esa es nuestra experiencia, que no es, para nada, una forma de hablar.

Pero, al referirnos a los modernos métodos de producción de alimentos, no es posible evitar el reconocimiento del papel de la química, la cual, en permanente asociación con la biología, permite la mejora de que hablamos. Dejando parcialmente a un lado los alimentos que nos ofrece la naturaleza, donde la mano del hombre suele ser más importante en el suelo que en las ramas del árbol, la inmensa mayoría de lo que constituye la esencia de los alimentos procesados necesita el apoyo de la bioquímica. Ahí es nada.

Porque asomarse a la vida, que es lo que está en la base de todo alimento, no puede hacerse sin conocer los fundamentos de carácter científico que proporciona la ciencia química, de la misma manera que ocurre con los fenómenos pro-

pios del mundo de la biología. Cabe, por tanto, decir que la industria alimentaria va camino de depender de la bioquímica, tanto como los fenómenos telúricos dependen de la astronomía. El problema es que falta mucho por saber...

Como ven ustedes, yo, que no soy precisamente un científico, no puedo comenzar esta charla sin tratar las cosas con suma delicadeza. Y más, cuando la tecnología nos obliga a contar nada menos que con la química y con la biología. Por tanto, nos hace contar con datos que nos obligan a depender, sin duda alguna, de la existencia previa de algo. Lo que, a su vez, nos plantea el necesario conocimiento de la vida de ese algo. Y ya ven ustedes que la cosa se complica a medida que buscamos la causa primera. Por eso, acabo de decirles que hay que tratar estos asuntos con delicadeza y también con humildad.

Pero déjenme apartarme de las tentaciones metafísicas a que nos conducen los meros pensamientos; déjenme aprovechar esta feliz estancia entre ustedes para hacer eso que se llama ir al grano. En el fondo, lo que ocurre es que los industriales no podemos evitar rezar en el altar de la pragmática. Y por eso voy a aprovechar para decirle, a algún interesado que conozca el asunto, que puede parecer que está muy bien hacer productos alimentarios capaces algún día de competir con la carne -ya vemos que los huesos interesan poco-, pero lo que no parece que esté tan bien, es no hacer prevalecer las verdades necesarias para que todos nos respetemos y entendamos. Quiero decir que no está tan bien que a determinados productos se les llame carne, descarnadamente, carne, que quiere decir: de forma parecida a los que llaman Moët Chandon al vino blanco que beben, después de ocultar el envase para que nadie lo vea.

Podría ocurrir que alguien, entre los aquí presentes, piense, al escuchar lo que voy a decir, que esto es empezar la función haciendo demasiado ruido. Lo que es posible que sea ver-

dad. Porque no quiero parecerme a esos pájaros de la Pampa, al sur-oeste de Buenos Aires, que ponen los huevos en un sitio y cacarean en otro. Como tampoco quiero desperdiciar esta ocasión para dejar de hablar de un asunto de enorme trascendencia para el sector agrario y para la industria alimentaria. Esto es, pedir que, cuanto antes, se ponga de verdad -y no de mentirijillas- orden en la cuestión.

Señores, estoy hablando tanto de la llamada carne vegetal, como de la carne fabricada industrialmente partiendo de microbios, como de la carne obtenida por replicación celular con ayuda de reactores especiales para la fermentación posterior de las células animales que en ellos sean tratadas. Tres productos diferentes a los que algún conspicuo traficante pretende legalizar como si de verdadera carne se tratase. Y es que alguien hay que pretende llamar carne a lo que es, sencillamente, otra cosa.

Ya sé que existen reclamaciones que están en el ámbito jurisdiccional. Pero mucho me temo que no sea precisamente el derecho de todos el que tenga que prosperar frente a determinados intereses individuales. Y más me temo, también, que aparezcan por una esquina los relativistas de costumbre, que son todos aquellos que van por la vida a lomos de la aporía; que son amantes de la extralógica, o, si se prefiere, que escapan, burlones, del limitado poder de la razón. Por lo mismo, estas gentes acostumbran a poner piedras en los caminos, y no a quitarlas.

Me paro aquí. No se trata de iniciar una crítica sobre los aspectos nutricionales de estos novísimos productos, o de los problemas innegables que su consumo puede causar en la salud del consumidor. Ese es asunto de otra naturaleza, y para especialistas nutricionales rigurosos desde el punto de vista científico, sin olvidar los aspectos éticos. Ya sabemos que hay que respetar las opiniones de los que defienden intereses concretos, pero, por eso mismo, hay que tener en cuenta qué dicen de este asunto los



hombres del campo, cuya forma de ganarse la vida ha sido siempre trabajando para dar de comer a quienes se dedican a otras tareas distintas de una alimentación sin la que la existencia no sería posible, y a pesar de la tendencia generalizada a olvidarse de este pequeño detalle Pido perdón por referirme a las verdades del barquero. Pero reconozco que me siento influido por el excelente libro del ex ministro Manuel Pimentel, titulado *La venganza del Campo*, donde el autor hace algo así como la apología del campesino, o, lo que es lo mismo, donde Pimentel describe con agudeza el peligro que corremos, si la insuficiente consideración de quienes trabajan la tierra, por parte de los que él llama urbanitas, acaba por arruinar el interés económico, que es tanto como decir las esperanzas de quienes, en el sector agrario, han considerado siempre que residía su forma de ganarse la vida. Recomiendo, dado su tremendo interés, la lectura del libro al que me refiero. Ya conocen algunos de ustedes que no es infrecuente en mis charlas referirme al llamado en su día Mercado Común, del que deriva la famosa PAC, o Política Agraria Común. Es cierto que esa política, rabiosamente comunitaria, ha sufrido algunas modificaciones o adaptaciones de carácter reglamentario y económico. Pero todo

lo que se ha hecho ha sido bajo el lema del café para todos, lo que ha conducido a regiones enteras, como por ejemplo la Cornisa Cantábrica, a una situación de difícil sustentabilidad, dadas las características del terreno y del minifundio existente, que viene del fondo de los tiempos. De ahí que yo afirme hoy, aquí, que sería

pertinente proponer un planteamiento nuevo que debería ser debatido previamente entre nosotros, para pasar a defenderlo posteriormente en Bruselas, de cuyo compromiso, verdaderamente necesario, acabaría dependiendo su realización. Lo afirmo desde la convicción de que la Unión Europea no debe desentenderse de la situación por demás decadente que afecta a ciertas regiones de naturaleza agraria, por la sencilla razón de que invitar a esas regiones a competir con otras de Europa, en las condiciones actuales, es lo más parecido a un sarcasmo. Algo que estoy seguro que dificulta el sueño de algunos. De algunos que saben que el problema tiene solución. Baste recordar lo que los portugueses llamaron en su día derechos niveladores, que suena mucho mejor que derechos arancelarios. Como dicen los franceses, soyons sages.

Antes de terminar estas breves palabras, tengo que informarles que, en el día de ayer (17 de noviembre de 2023), apareció en el Diario ABC una noticia que, casualmente, enlaza con lo expresado hace unos instantes en relación con la llamada carne sintética. La transcribo para ustedes en su literalidad, de manera que les sea posible juzgar la trascendencia del asunto. Algo que, en mi opinión, debería constar como preo-

cupación mayor en el Ministerio de Agricultura español, para poner remedio, además, a la escasez de información que todos tenemos sobre el asunto.

Ni que decir tiene que mi agradecimiento al Colegio de Químicos de Asturias y León es muy grande. El hecho de que un tema trascendente como el ahora suscitado no podía encontrar mejor plataforma para su difusión que la de este ente corporativo, eminentemente técnico, y que siempre ha servido de apoyo al sector agrario español a la hora de resolver los innumerables problemas que en él convergen. Tengo, pues, toda la confianza en que ustedes colaboran, una vez más, en un ejercicio que, sobre ser rigurosamente profesional, es también un solidario respeto a nuestro campo. Lo es, indiscutiblemente.

El diario ABC dice lo siguiente:

“Italia prohíbe la carne artificial e impondrá multas de hasta 60.000 euros.”

ÁNGEL GÓMEZ FUENTES

Corresponsal en Roma

La Cámara de Diputados aprueba definitivamente, no sin polémica, la ley que prohíbe la producción y venta de alimentos sintéticos, como la carne cultivada. Se prevén multas desde 10.000 a 60.000 euros o el 10 por ciento de la facturación, por cada infracción.

La ley presentada por el Ministerio de Agricultura, de la Soberanía Alimentaria y Forestal, fue aprobada por amplia mayoría, con 159 votos a favor, 53 en contra y 34 abstenciones. Italia se convierte en el primer país de Europa en introducir esta medida. El Movimiento 5 Estrellas se opuso, mientras el Partido Democrático, de izquierda, se abstuvo. El texto incluye también la prohibición de utilizar palabras como hamburguesa, chuleta o filete para productos vegetales que recuerden productos de origen animal.

Después de meses de batallas y polémicas, el ministro de Agricultura, Francesco Lollobrigida (casado con la hermana de Giorgia Meloni) obtuvo una victoria política con la ley más emblemática

de su mandato, redactada y defendida con la ayuda de Coldiretti (la mayor asociación de agricultores), que lo celebró con muchos de sus miembros frente al Parlamento. El Gobierno de Meloni había declarado la guerra a la carne artificial y, en general, a los alimentos y piensos hechos en laboratorio o sintéticos, en nombre de la «relación con la naturaleza».

Así pues, la carne sintética, que se anunciaba como una revolución desde hace años, en Italia no llegará al plato. «Nuestro Gobierno es el primero del mundo en prohibir los alimentos sintéticos, porque creemos que no garantizan la salud, la calidad y la protección de nuestra cultura y tradiciones», dijo Lollobrigida. Por su parte, el ministro de Sanidad, Orazio Schillaci, dijo que con la ley se «salvaguarda» el patrimonio y la cultura agroalimentaria del país, «basados en la dieta mediterránea».

Según Augusta Montaruli, vicepresidenta del grupo Hermanos de Italia en la Cámara de Diputados, con el nuevo texto «Italia representa un modelo para otros países europeos». Maria Cristina Caretta, también de Hermanos de Italia, dijo que la norma supone «un acto revolucionario para proteger la salud de los ciudadanos y de nuestro sector agroalimentario». Sin duda, fue fundamental para la aprobación de la ley la presión ejercida al Gobierno por Coldiretti, que promovió la recogida de firmas de medio millón de italianos para prohibir la carne de laboratorio: «La decisión del Gobierno salva 580.000 millones de euros de los alimentos Made in Italy (más de la cuarta parte del PIB de Italia). La comida se ha convertido en la primera riqueza italiana», comentó orgulloso Ettore Prandini, presidente de Coldiretti. Según él, «la investigación de los alimentos sintéticos está financiada por multinacionales vinculadas a las grandes empresas farmacéuticas».

Termino, por fin, estas palabras repitiéndoles a ustedes mi reconocimiento más cordial por su comprensión y el agradecimiento por este acto inolvidable que nos han dedicado, junto con el premio a nuestra empresa.

XXXVII OLIMPIADA



Asturias – 2024

DE QUÍMICA

Asturias – 2024

Alumnos de Bachillerato

Curso 2023 – 2024



Asociación de
QUÍMICOS del
Principado de Asturias



Real Sociedad Española de Química



Colegio Oficial
de QUÍMICOS de
Asturias y León



Facultad de Química
Universidad de Oviedo



Principado de
Asturias

Consejería
de Educación

PATROCINA



CAJA RURAL
DE ASTURIAS

www-cajaruraldeasturias-com

COLABORAN



PYLEAYCS
Cafetería de la Facultad
de Química



Química del Nalón



SabadellHerrero



EXAMEN

2 de marzo de 2024, 10:00 h

Oviedo, Facultad de Química de la Universidad de Oviedo

ENTREGA DE PREMIOS Y DIPLOMAS

7 de marzo de 2024 a las 18:00 h

Oviedo, Facultad de Química de la Universidad de Oviedo

ORGANIZA

Asociación de Químicos del Principado de Asturias
Real Sociedad Española de Química (Asturias)

PRESIDENCIA DE HONOR

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

INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES

Asociación de Químicos del Principado de Asturias

Avda. Pedro Masaveu, 1, 1º D. 33007– Oviedo

Teléfono: 985 234 742. Fax: 985 256 077

Web: http://www.alquimicos.com/olimpiadas/olimpiada_regional

E-mail: olimpiada@alquimicos.com

Un grupo de 50 alumnos de Química de la Universidad de Oviedo visita las instalaciones de Cafés Oquendo

Nota de la Redacción: El siguiente artículo ha sido elaborado y enviado a nuestro Colegio por la Dirección de Marketing y Comunicación de OQUENDO. También ha aparecido en la edición digital de Europa Press. Mostramos desde aquí, nuestro agradecimiento por la inestimable colaboración de Oquendo, así como el trato recibido durante la visita.

Llanera, 14 de noviembre de 2023. Durante la mañana de hoy, un grupo de 50 alumnos de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo ha visitado las instalaciones de Cafés Oquendo en el Polígono de Silvota como parte de su proyecto académico.

Los estudiantes han estado acompañados por el vicedecano de la Facultad, José Javier Borge; el secretario, Victorino Cadierno; el catedrático del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, Miguel Ferrero Fuertes, así como por Álvaro Fernández, del Colegio de Químicos de Asturias y León.

La visita ha estado dirigida por Miguel Álvarez, responsable de Laboratorio de Cafés Oquendo, y durante sus dos horas de duración los alumnos han podido conocer en detalle el proceso productivo del café y entender cómo la ciencia química juega un papel fundamental en su elaboración, desde la relevancia de los compuestos químicos en el aroma y sabor, hasta los compuestos volátiles creados por transformaciones químicas durante el proceso de tueste y que determinan la calidad del producto, pasando por el tipo de envasado o la influencia

de diferentes parámetros como la presión del agua o la temperatura en la preparación final del café.

El grupo ha asistido a una presentación de la empresa y ha visitado una exposición sobre el Café y la Ciencia en la que se exponen las relaciones que existen entre ambos. A continuación han realizado un recorrido por las instalaciones productivas durante el cual se ha hecho hincapié en cómo la Química está presente en algo tan cotidiano y aparentemente sencillo como tomar un café. Finalmente, los alumnos y el resto de asistentes han participado en una cata diferenciadora entre las variedades de café arábica lavado suave centroamericano y robusta natural africano.

Responsabilidad Social

Esta iniciativa se enmarca en la política de Responsabilidad Social Corporativa de Cafés Oquendo dentro de la que se incluyen aspectos como la colaboración estrecha y permanente con la Universidad a fin de facilitar a los alumnos y futuros profesionales del sector un conocimiento detallado del proceso productivo del café.

Miguel Álvarez ha destacado que las visitas “sirven para que los alumnos sean conscientes de lo que se pueden encontrar al finalizar sus estudios, ya que se les da una visión más práctica y menos teórica, y pueden ver cómo la ciencia química está totalmente integrada en nuestra vida cotidiana, mucho más de lo que piensan y conocen”. Además, añade, “les permite comprobar que hay esperanzas de futu-



Por su parte, el vicedecano de la Facultad de Química, José Javier Borge, se mostró muy satisfecho tras una visita que permite a los alumnos “ver algo diferente a lo que ven en la Universidad. Les permite ver el ambiente y el ruido del mundo real y todo lo que hay alrededor de la química y conocer de cerca cómo se trabaja en las empresas. Esto es

algo que no tienen en las aulas y es muy bueno para ellos”. ro para ellos; que siempre habrá un lugar para un Químico en la mayoría de las empresas de nuestro sector y que han de seguir formándose, ampliando sus conocimientos, porque hay una integración horizontal y vertical con muchas otras ciencias y materias que deben conocer para ser unos buenos profesionales en el futuro”.

algo que no tienen en las aulas y es muy bueno para ellos”.

Los alumnos destacaron que gracias a esta visita han descubierto que hay empresas asturianas como Cafés Oquendo donde pueden tener salidas laborales y se mostraron sorprendidos de la influencia que la Química tiene en este sector productivo.



XIII CICLO DE CINE

LA QUÍMICA EN NUESTRAS VIDAS

Teatro Filarmónica - 19:30 h - Febrero 2024



Nos gusta comer

El dinero

Elementos estratégicos

5 de febrero

12 de febrero

19 de febrero

DESEANDO AMAR

DESENGAÑO

DIAMANTE DE SANGRE

2000 • Wong Kar-Wai
Maggie Cheung, Tony Leung
Chiu-Wai, Ping Lam Siu, Rebecca
Pan, Lai Chen, Siu Ping-Lam,
Chin Tsi-Ang, Roy Cheung...

1936 • William Wyler
Walter Huston, Ruth Chatterton,
Paul Lukas, Mary Astor, Kathryn
Marlowe, David Niven,
Gregory Gaye, Maria Ouspenskaya,
John Payne...

2007 • Edward Zwick
Leonardo DiCaprio, Djimon
Hounsou, Jennifer Connelly, Arnold
Vosloo, David Harewood, Caruso
Kuypers, Michael Sheen, Basil
Wallace, Ntare Mwine...



OVIEDO.es
FUNDACIÓN MUNICIPAL DE CULTURA



Consultas planteadas a Elena Fernández Álvarez



Economista Asesora Fiscal

• **En 2023 me he divorciado y quisiera saber si tengo derecho a algún tipo de desgravación por el importe de la pensión de alimentos que he de satisfacer por mi hijo. ¿Tiene mi hijo que declararlas?**

Los hijos, perceptores de este tipo de prestaciones, no tributan por ellas, pero el progenitor que las satisfaga y no tenga derecho a la aplicación del mínimo por descendientes, aplicará las escalas del impuesto separadamente al importe de las anualidades por alimentos a los hijos y al resto de la base liquidable general, siempre que el importe de las anualidades sea inferior al importe de la base liquidable.

Hay que tener en cuenta que la incidencia en la tributación de las anualidades por alimentos satisfechas en favor de los hijos vendrá determinada por la fecha de la sentencia judicial que las establece, es decir, las que se satisfagan a partir de esa fecha, y ello con independencia de que estas anualidades se vinieran abonando de común acuerdo entre ambos excónyuges con anterioridad a la fecha de la sentencia (DGT V2740- 17).

• **En 2023 he tenido que devolver a la empresa para la que trabajo unas cantidades que percibí en exceso en 2022, ¿cómo debo reflejarlo en la declaración del IRPF?**

Si has tenido que devolver retribuciones a tu empresa en 2023, que cobraste en exceso en un ejercicio anterior, deberás solicitar la rectificación de la autoliquidación de ese año para

que se te devuelva lo que pague indebidamente por las mismas (DGT V0135-20).

• **Quisiera saber qué tipo de gastos puedo deducir de mis rendimientos del trabajo en mi declaración de IRPF.**

Los gastos deducibles de los rendimientos del trabajo son exclusivamente los siguientes:

- Las cotizaciones a la Seguridad Social o a mutualidades generales obligatorias de funcionarios.
- Las detracciones por derechos pasivos.
- Las cotizaciones a colegios de huérfanos o entidades similares.
- Las cuotas satisfechas a sindicatos y colegios profesionales, cuando la colegiación tenga carácter obligatorio, en la parte que corresponda a los fines esenciales de estas instituciones, y con el límite de 500€ anuales.
- Los gastos de defensa jurídica derivados directamente de litigios suscitados en la relación del contribuyente con la persona de la que percibe los rendimientos, con el límite de 300€ anuales.

• 2.000€ en concepto de otros gastos. Este último gasto se incrementará en 2.000€ adicionales en caso de contribuyentes desempleados inscritos en la oficina de empleo que acepten un puesto de trabajo que exija el traslado de su residencia habitual a un nuevo municipio.

• Tratándose de personas con discapacidad que obtengan rendimientos del trabajo como trabajadores activos, se incrementará la cuantía del punto anterior en 3.500€. Dicho incre-

mento será de 7.750€ para las personas con discapacidad que acrediten necesitar ayuda de terceras personas o movilidad reducida, o un grado de discapacidad igual o superior al 65 por 100.

• **En 2024 tengo derecho a la percepción de un bonus y quisiera saber si podría aplicar la reducción del 30% por tratarse de un rendimiento generado en más de dos años.**

Si vas a percibir un bonus en 2024, podrás reducir la tributación aplicando la reducción del 30 por 100 si los rendimientos se han generado en más de 2 años, pero tienes que tener en cuenta que no podrás aplicarla si en los 5 ejercicios anteriores ya aplicaste esa reducción por otro rendimiento de similares características.

No obstante, si por la cuantía del rendimiento prefieres aplicar la reducción en 2024 y deseas eliminar la ya aplicada en un ejercicio anterior no prescrito, puedes presentar una autoliquidación complementaria suprimiendo la reducción del ejercicio en que se practicó y aplicarla en el ejercicio 2024, ejerciendo tu derecho a optar por la aplicación de la reducción en el ejercicio en que desee (DGT V0379-22).

• **Me estoy planteando rescatar mi plan de pensiones, pero me surge la duda de si debo tributar por aquellas aportaciones por las que no me practiqué reducción en mi declaración de IRPF.**

El Tribunal Supremo, en sentencia de 5 de noviembre de 2020, nº 1457/2020, entiende que el importe de los rendimientos íntegros del trabajo percibidos al rescatar un plan de pensiones debe minorarse en la cuantía de las aportacio-

nes efectuadas que el partícipe no redujo de la base imponible del impuesto en el ejercicio en que las efectuó -aunque hubiera podido reducirla-, ya que lo contrario supondría una doble imposición no querida por la ley.

• **¿Debo declarar una renta inmobiliaria por una segunda vivienda que tengo pero en la que reside mi excónyuge de acuerdo en lo que hemos pactado tras nuestro divorcio?**

Un cónyuge no ha de imputar renta inmobiliaria por una segunda vivienda, de la que es copropietario con su excónyuge, cuyo uso se ha atribuido por convenio regulador aprobado por sentencia judicial al otro cónyuge, aunque dicha vivienda no constituya la vivienda habitual de este, puesto que no puede usarla (DGT V1640-22).

• **En 2023 he prestado dinero a mi hijo habiendo documentado el préstamo en un contrato privado y pactando que no se devengarían intereses a mi favor. ¿Debo declararlo en mi declaración de IRPF?**

Si has prestado dinero a tu hijo mediante un contrato privado haciendo constar que el prestatario podrá devolver el dinero sin pago de interés, no deberás imputar ningún rendimiento si pruebas, por cualquier medio válido en Derecho, que efectivamente no se devengaron dichos intereses, por ejemplo, a través de documento notarial o del contrato privado de préstamo presentando a la Administración autonómica y del modelo del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, de cuyo tributo estará exenta la operación (DGT V1218-18).

• **Ejerczo una actividad económica como consultor químico y tributo en el IRPF en la modalidad de estimación directa simplificada. Me han comentado que podría optar al criterio de Caja en mi declaración, ¿podría indicarme en qué consiste?**



Aunque la regla general es imputar los ingresos y gastos según devengo por los contribuyentes que desarrollen actividades económicas, si no están obligados a llevar contabilidad (llevarán libros de ventas e ingresos, de compras y gastos, de bienes de inversión y, en su caso, de provisiones de fondos y suplidos), pueden optar por imputar los ingresos y los gastos de todas sus actividades económicas por el criterio de cobros y pagos o "caja".

De esta manera, retrasarán la imputación de ingresos no cobrados, aunque los gastos no podrán deducirlos hasta que no se paguen.

Esto es aplicable a los contribuyentes que determinan el rendimiento neto por la modalidad simplificada de estimación directa, en estimación objetiva y, también, a los que determinan el rendimiento en estimación directa normal, pero la actividad desarrollada no sea mercantil.

Este criterio de caja se entenderá aprobado por la Administración tributaria por el solo hecho de así manifestarlo en la declaración

-marcando la correspondiente casilla-, y deberá mantenerse durante un plazo mínimo de 3 años, salvo que, posteriormente, el contribuyente debiera cumplimentar sus obligaciones contables y registrales de acuerdo con lo previsto en el Código de Comercio.

• **Ejerce mi actividad como consultor químico en un despacho de mi propia vivienda, de la cual soy cotitular al 50% con mi cónyuge, ¿he de tener en cuenta ese 50% al deducir los gastos de suministros, seguro y amortización proporcionales a la superficie destinada a mi actividad?**

En un caso similar al tuyo, la Dirección General de Tributos interpreta que como la vivienda es común a ambos cónyuges se entiende afecta al 100 por 100 a la actividad del cónyuge empresario. Por este motivo, se pueden deducir todos los gastos que cumplan los requisitos para su deducibilidad que correspondan con los metros cuadrados de la vivienda destinados a la actividad, sin necesidad de prorratearlos al 50 por 100 (DGT V0179-23).

The image shows the cover of a book titled "TÍTULOS PROPIOS" for the academic year 2023-2024, published by the Universidad de Oviedo. The cover features a blue background with a pattern of water droplets. The text on the cover includes "Ciencias" at the top right, "Universidad de Oviedo" below it, and "TÍTULOS PROPIOS" in large, bold letters. Below that, "2023-2024" is written in white on a blue background. The main title of the book, "Máster Internacional en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas", is displayed in white on an orange background. At the bottom left, there are logos for the "Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León", the "Universidad de Oviedo" (University of Oviedo), and the "CENTRO INTERNACIONAL DE POSTGRADO (CAMPO DE EXCELENCIA) INTERNACIONAL".

Nota de prensa

www.gaquimica.org

El pasado 19 de enero de 2024 el Grupo de Asociaciones de Química (GAQ) celebró su 3ª Asamblea General de asociados de manera telemática y presencial en la Sede de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, en la Avenida Pedro Masaveu 1-1ºD (Oviedo). Es la segunda Asamblea semipresencial y la tercera Asamblea del Grupo que se fundó en 2018 con los objetivos de representar al colectivo químico y luchar por el prestigio y la proyección social de la Química y de sus profesionales.

En la actualidad el GAQ está formado por 9 asociaciones: la Asociación de Químicos de Andalucía, la Asociación de Químicos de Aragón y Navarra, la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, la Asociación de Químicos e Ingenieros Químicos de Canarias, la Asociación de Químicos de Castilla y León, la Asociación de Químicos de Cataluña, la Asociación de Químicos de Extremadura, la Asociación de Químicos de Galicia y la Asociación de Químicos de la Comunidad Valenciana.

El GAQ responde a la necesidad de que los químicos nos adaptemos a los nuevos tiempos, desarrollando diversas actividades conjuntas en los ámbitos educativo, social y profesional.

Durante 2023 ha ejercido la presidencia del GAQ D. Miguel Ferrero Fuertes, presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias (AQPA), y como secretario actúa D. Fernando Villafañe, presidente de la Asociación de Químicos de Castilla y León (AQ-CyL).

Comenzó la Asamblea con la bienvenida a los asistentes del Presidente, que hizo un breve resumen de las actividades desarrolladas por el GAQ durante 2023.



La gestión de la Junta Directiva saliente fue aprobada y la Tesorera, Ana Azuaga Rodríguez, presentó a la Asamblea las cuentas del ejercicio 2023, que fueron aprobadas por los socios por unanimidad.

Después, en la Asamblea se aprobó la nueva composición de la Junta Directiva para el bienio 2024-2025:

Presidenta: Ana Isabel Elduque Palomo, presidenta de la Asociación de Químicos de Aragón y Navarra;

Vicepresidente: Christian León Torrecillas, presidente de la Asociación de Químicos e Ingenieros Químicos de Canarias;

Tesorera: Ana Azuaga Fortes, presidenta de la Asociación de Químicos de Andalucía;

Secretario: Fernando Villafañe González, presidente de la Asociación de Químicos de Castilla y León;

Vocal 1º: Josep Fernández Novell, presidente de la Asociación de Químicos de Catalunya;

Vocal 2ª: Mª Isabel Rodríguez Cáceres, presidenta de la Asociación de Químicos de Extremadura;

Vocal 3º: Manuel Rodríguez Méndez, presidente de la Asociación de Químicos de Galicia;

Vocal 4ª: Rosana López Marco, presidenta de la Asociación de Químicos de Valencia.

Vocal 5º: Miguel Ferrero Fuertes, presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias.

COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE ASTURIAS Y LEÓN

JUNTA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 20 de febrero de 2024 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 12 de marzo de 2024

Primera convocatoria: 18:00 h.

Segunda convocatoria: 18:30 h.

Fecha para solicitar
participación on-line:
8 de marzo

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



Orden del día:

1. Lectura y aprobación del Acta de la reunión anterior.
2. Presentación de las cuentas del ejercicio 2023 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 20 de febrero de 2024 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 12 de marzo de 2024

Primera convocatoria: 18:30 h.

Segunda convocatoria: 19:00 h.

Fecha para solicitar
participación on-line:
8 de marzo

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



Orden del día:

1. Lectura y aprobación del Acta de la reunión anterior.
2. Presentación de las cuentas del ejercicio 2023 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

Los que deseen participar deben comunicarlo al Colegio antes de día 8 de marzo

**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

 **CAJA RURAL
DE ASTURIAS**