

alquimicos

Juan Manuel Marchante Gayón

Vicerrector de Estudios y Docencia



Estudiantes asturianos visibilizan las enfermedades tropicales desatendidas ante la OMS

**Festividad de San Alberto Magno.
16 de noviembre en la Facultad de Química.**

Alba Díaz. Su historia.

**Jornada de Divulgación Mapa Riesgo Químico.
11 de diciembre en la Facultad de Química.**

SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. D. Juan Manuel Marchante Gayón. Vicerrector de Estudios y Docencia.

EDUCACIÓN

página 9. Consideraciones acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de los principios de termodinámica en el nivel de Bachillerato (I).

DIVULGACIÓN

página 16. Economía circular: definición, importancia y beneficios.

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

página 20. Estudiantes asturianos visibilizan las enfermedades tropicales desatendidas ante la OMS

QUÍMICOS EN LA DIASPORA

página 24. Alba Díaz. Historia.



Balance del año y mirada al futuro en Alquímicos

Acercándonos a la festividad de San Alberto Magno, patrón de los químicos, es tiempo de hacer un balance del año 2024 de nuestras asociaciones y colegiados. Este año ha sido un viaje lleno de desafíos, aprendizajes y logros que merecen ser reconocidos y reflexionados.

Uno de los grandes orgullos de este año ha sido el reconocimiento obtenido por varios de nuestros colegiados en distintos ámbitos. M^a Belén Prieto García ha sido nombrada como vocal de la Comisión Nacional de Bioquímica Clínica en el Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud, una posición de gran responsabilidad y reconocimiento en nuestro sector. Asimismo, Juan Díaz García ha sido designado vocal suplente en el Organismo Autónomo de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN OA), lo que refleja la confianza depositada en su experiencia y profesionalismo.

Además, la Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería ha distinguido a nuestra colega Ana Arenillas de la Puente, reconocimiento bien merecido que subraya su contribución científica, y debemos destacar los nombramientos de Juan Manuel Marchante Gayón como Vicerrector de Estudios y Docencia y Susana Luque como Vicerrectora de Transferencia y Relaciones con la Empresa en la Universidad de Oviedo.

En esta línea, no podemos dejar de recordar y agradecer la destacada labor de Humberto Rodríguez Solla, quien ha dejado su cargo como Vicerrector de Relaciones Institucionales y Coordinación de la Universidad de Oviedo, habiendo mantenido una excelente relación con nuestras asociaciones durante su mandato.

Así mismo, es importante destacar, el triunfo de M^a Jesús Lopez, ga-

nadora por cuarto año consecutivo, junto a su estudiante Rodrigo Díaz del Sol del IES Batán, quién ganó la 5^a edición de los premios Monólogos Científicos "Cuestión de Ciencia" de Bayer. Este tipo de iniciativas nos recuerda la importancia de fomentar el interés por la ciencia en las generaciones más jóvenes, asegurando así un futuro sólido para la profesión.

Este compromiso con el talento joven también se reflejó claramente en nuestras exitosas Olimpiadas Químicas, que celebraron este año su XXXVIII edición, y en la XVII Miniolempiada Química, dos eventos clave en nuestro calendario, que consolidan nuestro esfuerzo por incentivar la curiosidad y el conocimiento científico en la juventud.

A pesar de estos éxitos, no podemos ignorar que este año también nos ha dejado algunos reveses. La creación de la web "Quiralquímicos", que buscaba captar nuevos alumnos, no tuvo el impacto esperado. Asimismo, la escasa participación en la Acción Formativa sobre Transformación Digital en el sector químico, financiada por los fondos europeos, *Upskilling-Reskilling*, subraya la necesidad de encontrar nuevas formas de motivar a los colegiados a involucrarse en estas iniciativas clave para el futuro.

Además, en el ámbito legal, seguimos en una lucha constante por defender los intereses de la profesión. Estamos a la espera de la resolución del recurso contencioso administrativo contra la AEMPS, y continuamos impugnando aquellas bases de selección que injustamente excluyen a licenciados y graduados en química.

Mirando hacia futuro, queremos seguir fortaleciendo nuestro colegio con la incorporación activa de jóvenes egresados, un objetivo

prioritario para garantizar el futuro de nuestra profesión. Atraer a las nuevas generaciones y hacerles comprender la importancia de formar parte de instituciones como las nuestras es fundamental. Sin embargo, reconocemos que, hasta el momento, no estamos satisfechos con los resultados obtenidos en este esfuerzo.

Es un hecho que la vinculación con los colegios profesionales no es, a priori, una prioridad para muchos de los jóvenes que están comenzando su carrera, pero creemos firmemente que nuestras instituciones tiene mucho que ofrecerles. Desde oportunidades de formación continua, hasta acceso a redes de contactos y defensa de sus intereses profesionales, el colegio puede ser un aliado clave en su desarrollo profesional.

El colegio puede y debe ser un referente en la actualización de conocimientos y competencias, especialmente en un momento en que la digitalización y la innovación son cruciales en el ámbito científico y tecnológico. En este sentido, estamos desarrollando nuevas modalidades de formación, como microcredenciales y cursos especializados, para ofrecer un aprendizaje ágil y adaptado a las demandas del mercado laboral actual.

Hacemos una llamada a los jóvenes profesionales: únete a nosotros y participa activamente en la vida colegial, sabemos que juntos podemos construir un colegio más fuerte, dinámico y adaptado a los desafíos del presente y futuro. Es la hora de "caminar juntos".

Esperamos con entusiasmo veros en la celebración de San Alberto Magno el próximo 16 de noviembre. ¡Feliz Festividad a todos!

D. Juan Manuel Marchante Gayón

Vicerrector de Estudios y Docencia

El Dr. Juan Manuel Marchante Gayón es Catedrático de Química Analítica en la Universidad de Oviedo desde 2021. También es Diplomado en Alta Dirección Universitaria, Título Propio conjunto de la Universidades Nebrija y Politécnica de Cataluña. Es coautor de más de 55 publicaciones y 100 comunicaciones a congresos internacionales y ha participado en una treintena de proyectos de investigación y contratos con empresa.

Ha sido Secretario Académico de su Departamento durante 10 años. En el período de 2008 a 2016 desempeñó tareas de Dirección de Área en temas de Calidad Universitaria y Nuevas Titulaciones dentro del Vicerrectorado de Ordenación Académica. Ha sido Vicedecano de la Facultad de Química durante 5 años y Director de Área de Orientación y Acceso en el Vicerrectorado de Estudiantes en el período 2021 a 2024. Actualmente es Vicerrector de Estudios y Docencia.

En Mayo de este año, se produce la designación de los miembros que acompañarán a Ignacio Villaverde en su segundo mandato como Rector de la Universidad de Oviedo.

El Rector presentó a su nuevo equipo tras ser reelegido recientemente para pilotar la Universidad Asturiana durante los próximos seis años

Entre ellos está nuestro entrevistado en este número de la revista Alquímicos, Don Juan Manuel Marchante Gayón, compañero y colega de profesión, que llevará el Vicerrectorado de Estudios y Docencia.



1. Según los medios de comunicación, el nuevo equipo de gobierno de la Universidad de Oviedo, “está marcado, por una apuesta clara por la internacionalización y el nuevo modelo de Docencia”.

¿Que puede decirnos usted sobre estos comentarios coincidentes en todos los medios y como le afecta a usted en particular en su nuevo cometido?

La apuesta de este equipo por incrementar la internacionalización de la Universidad de Oviedo

es clara tal como lo demuestra que tengamos un delegado del Rector para alianzas internacionales y una delegada del Rector para el Real Colegio Complutense en Harvard y América del Norte, además de una Vicerrectora de Internacionalización. En mi caso, como Vicerrector de Estudios y Docencia, mi participación en esta apuesta se centra en la red INGENIUM, una alianza estratégica, coordinada por la Universidad de Oviedo, que integra a 10 universidades europeas, unidas para ofrecer una educación de excelencia, inter-

nacional, inclusiva y socialmente responsable. El objetivo de esta alianza es formar profesionales y ciudadanos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad. Actualmente se está trabajando para ofertar un Grado en Emprendimiento y cuatro Másteres conjuntos (*joint master*), uno de ellos precisamente relacionado con el ámbito de la Química.

Con respecto al nuevo modelo docente, lo que se pretende es que la comunidad universitaria realice una reflexión en profundidad sobre la docencia universitaria. Ya han transcurrido más

de 15 años desde de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior y creemos que ha llegado el momento de reflexionar sobre lo que hacemos, detectar las buenas prácticas, ponerlas en valor, pero también detectar donde fallamos. No se trata de imponer desde arriba, todo lo contrario, lo que pretendemos es que la reflexión y las propuestas vengan desde abajo. Para ello estamos creando grupos de trabajo en cada centro compuestos por profesorado proactivo en la innovación docente y estudiantes. Los grupos, siguiendo un guion abierto, debatirán sobre la situación actual y, a partir de este análisis, realizarán propuestas para el futuro. Todo esto se reflejará en un informe sobre la docencia en la Universidad de Oviedo, presente y futuro, que esperamos tener para el otoño de 2025.

2. El Rector Villaverde, proclama que los nuevos perfiles, son necesarios para el nuevo proyecto, que debe enfrentar desafíos relacionados con la forma de enseñar, la investigación, la planificación estratégica, el proceso de digitalización y la reducción de la burocracia. ¿Podría explicarnos usted, a grandes rasgos, en qué consiste este nuevo proyecto?

Es evidente que, sin un plan, sin haber definido previamente la ruta, es imposible llegar a nin-

gún destino. En el primer mandato del Rector Villaverde se aprobó el actual plan estratégico de la Universidad de Oviedo. En él se recogen nuestros objetivos para la docencia, la investigación, la gobernanza, etc. El equipo de gobierno periódicamente nos reunimos para evaluar el grado de cumplimiento del plan estratégico a partir de los indicadores establecidos. Además, el plan estratégico es un documento vivo que nos permite reorientar nuestros objetivos para adaptarnos a las nuevas necesidades y oportunidades que van surgiendo.

Dentro de este plan, sin duda la digitalización y la reducción de la burocracia es uno de los grandes objetivos. La digitalización debe entenderse como una nueva forma de trabajar en la administración, en ningún caso puede consistir en hacer en un ordenador lo que antes hacíamos en papel. Por tanto, la apuesta por la digitalización implica inversiones en equipos, software, formación de personal, etc., pero también en un cambio de mentalidad. Sin duda es este uno de los objetivos más ambiciosos de nuestra planificación estratégica.

3. Uno de los puntos más atractivos de la Universidad de Oviedo, radican en un dato incontestable, marcado por el incremento de estudiantes procedentes de fuera de Astu-

rias, que suponen más de tres mil alumnos.

¿A qué piensa usted que es debido este incremento de estudiantes? ¿Se ha producido la tan ansiada modernización de nuestra universidad, capaz de atraer a estudiantes de fuera de nuestra comunidad?

Se ha trabajado muy bien en los últimos años en las ferias de orientación universitaria, tanto a nivel nacional como internacional. A modo de ejemplo, el año pasado asistimos a las ferias que organiza UNITOUR en ciudades a las que antes no se iba como Bilbao, Burgos o Valladolid y, a nivel internacional, este mismo mes hemos estado en las ferias internacionales de estudios de postgrado (FIEP) en cinco ciudades hispanoamericanas publicitando nuestros másteres y doctorados. Debemos seguir en esta línea.

Sin duda, las mejoras en las comunicaciones con la meseta facilitan la atracción de estudiantes, pero también conseguimos atraer por la calidad de nuestros grados, másteres y doctorados. Un ejemplo cercano es el máster universitario en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas, cuyas plazas se cubren año tras año con un importante número de estudiantes provenientes de toda España y del extranjero. El diseño del máster y la calidad de la formación que reciben los y las estudiantes son las claves del éxito de este máster.

4. En ámbitos universitarios, siempre se ha comentado que esta modernización, pasaría por atraer a más estudiantes, que se sientan orgullosos de su pertenencia y participación.

¿Pasaría esta modernización por apostar por los dobles grados y algún cambio estratégico en los postgrados y masters?

¿Ve usted posible, una Universidad más atractiva, acercándose más a la Empresa, que atraiga a más estudiantes?

Los dobles grados (PCEOs) constituyen, junto con los grados de ciencias de la salud, las titulaciones más demandadas por los y las estudiantes. El próximo curso académico implementaremos otra doble titulación con los Grados de Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria. Nuestra intención es seguir en esta línea. En mi época de Vicedecano de la Facultad de Química teníamos diseñado un doble grado de Química e Ingeniería Química en el que los estudiantes obtenían las dos titulaciones en cinco años con 72 ECTS cada año (12 asignaturas/año en vez de las 10 habituales de un grado simple). La llegada de la pandemia enfrió los ánimos y el proyecto quedó en un cajón, pero espero que algún día se pueda retomar ya que estoy convencido que esta oferta académica sería muy interesante para nuestro estu-

diantado tanto a nivel formativo como de expectativas laborales.

Si bien la práctica totalidad de nuestros Grados gozan de muy buena salud, en lo que a la relación oferta/demanda se refiere, no podemos decir lo mismo de los másteres. Hay una docena de másteres que sistemáticamente muestran una escasa demanda. En la formación de postgrado deberíamos tener herramientas que nos permitiesen ser más flexibles y ágiles para adaptarnos a las necesidades de los y las estudiantes y del mercado. Esto es algo sobre lo que tendremos que reflexionar y debatir en un futuro próximo.

Con respecto a la Empresa y la docencia, una de las apuestas de mi Vicerrectorado será la implementación de Grados y Másteres Duales. Se trataría de crear itinerarios dentro de estas titulaciones en los que algunos/as estudiantes pudiesen cursar determinadas asignaturas en una empresa o institución ajena a la Universidad. No se tratarían de unas prácticas al uso, ya que los y las estudiantes tendrían que adquirir las competencias y contenidos de la(s) asignatura(s) en la empresa/institución bajo la doble tutela del/la profesor/a de la asignatura y del/la tutor/a en la empresa/institución. La enseñanza dual supone un cambio importante de mentalidad, tanto del profesorado como de las personas instructoras en las empresas/instituciones. Para ello, estamos diseñando un pro-

grama de formación específico en enseñanza dual tanto para profesores/as (a través del INIE) como de los/as futuros/as tutores/as en la empresa/institución (a través de microcredenciales). Probablemente, la primera titulación que tendrá un itinerario dual será el máster en Ingeniería Industrial de la EPI.

5. Hablemos un poco de Química. ¿Cómo ve usted el actual desarrollo de los estudios de Química?

Y enlazando con la pregunta anterior ¿cómo ve el futuro de la Química y de los Químicos?

Tanto el Grado en Química como el de Ingeniería Química son estudios con una demanda bien ajustada a la oferta. A lo largo de estos años se han ido realizando algunos ajustes menores con respecto a su diseño inicial (cambio de semestralidad de asignaturas, actualización de contenidos, etc.). En mi opinión, queda alguna cuestión de mayor calado que habría que tratar de resolver como, por ejemplo, la falta de una asignatura concreta en el Grado en Química donde se estudien en su conjunto las técnicas y aplicaciones de determinación estructural. Por otro lado, el Grado en Ingeniería Química tiene el sello internacional de calidad de la IChemE y un convenio de doble grado internacional con el Instituto Tecnológico de Monterrey. Una espinita que me quedó clavada

en mi paso por el Vicedecanato de la Facultad de Química fue no llegar a solicitar el sello internacional de Calidad Eurobachelor de la ECTN para el Grado en Química. La pandemia, de nuevo, trunco este sueño. Espero que la Facultad retome este tema, así como la acreditación institucional, en un futuro próximo para lo que puede contar con todo el apoyo que podamos prestar desde el Vicerrectorado de Estudios y Docencia.

Con respecto a la segunda cuestión, es evidente que el papel de la Química en nuestra sociedad es cada vez más relevante. Nuestra calidad de vida actual sería impensable sin los avances y descubrimientos de la Química. Además, muchos de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como el hambre cero, la salud y el bienestar, el agua limpia y el saneamiento, la energía asequible y no contaminante, la producción y el consumo responsables, la acción por el clima o la vida submarina, por citar sólo algunos, requerirán ciertamente, para su consecución, de la Química y de los/as Químicos/as.

6. Sobre el empleo de nuestros universitarios, ¿cree usted que, desde las instituciones, se está fomentando la empleabilidad entre nuestros estudiantes? Y ¿qué aconsejaría a los jóvenes estudiantes que estén finalizando sus estudios en aras de obtener un

La empleabilidad de las personas egresadas es una prioridad de la Universidad de Oviedo.

trabajo acorde con su formación y desarrollo?

La empleabilidad de las personas egresadas es una prioridad de la Universidad de Oviedo. En este sentido, el convenio de colaboración firmado entre la Universidad de Oviedo y el Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias ha permitido obtener información sobre la inserción laboral de las personas egresadas en la Universidad de Oviedo a partir de los datos de Seguridad Social y del SEPEPA.

No me atrevería a dar consejos a quienes estén finalizando sus estudios ya que dependerá mucho de hacia donde quieran orientar su futuro laboral. Mi único consejo es que traten de aprovechar todas las oportunidades que se le presenten para mejorar su formación y poder así competir en un mercado cada vez más exigente.

7. ¿Qué opinión tiene sobre la labor de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación, por y para la Química y los Químicos?

¿Cree que existe alguna perspectiva cercana de incrementar la colaboración entre la Universidad y el Colegio y la Asociación de Químicos en Asturias?

No puedo más que tener la

mejor opinión. Soy miembro de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias desde 1990, he sido miembro de la Junta Directiva y colaboró regularmente con el Colegio en la impartición de varios cursos y en la organización de las Olimpiadas y Miniolimpiadas de Química, así como en los tribunales de los premios San Alberto Magno a la mejor Tesis Doctoral y al mejor trabajo de investigación. La labor que realiza el Colegio y la Asociación para complementar la formación de las nuevas generaciones de químicos y químicas es encomiable. El éxito que año tras año están teniendo los cursos de formación para las pruebas de acceso al QIR son un buen ejemplo de ello.

Con respecto a la segunda cuestión, el plan de microcredenciales del Ministerio de Universidades, dotado con un fondo de 50 millones de euros, es una oportunidad excelente para incrementar la colaboración entre la Universidad y el Colegio y la Asociación. Las microcredenciales son formaciones breves de menos de 15 ECTS que se focalizan en la adquisición de conocimientos, habilidades o competencias específicas dirigidas a reconciliar las capacidades del alumnado adulto con las nue-

vas oportunidades de empleo dentro del aprendizaje a lo largo de la vida. En la Universidad de Oviedo, la implantación de microcredenciales será responsabilidad de una colega nuestra, Susana Luque, Vicerrectora de Transferencia y Relaciones con la Empresa. Se trata, por tanto, de una oportunidad única en la que espero podamos encontrar sinergias entre el Colegio/Asociación y la Universidad.

8. Por último, nos cuesta mucho conectar con los jóvenes recién licenciados y hacerles partícipes de las ventajas de pertenecer a nuestro colectivo de Químicos. Desde su posición actual, experiencia y conocimientos, ¿podría darnos alguna línea maestra de actuación, con el objetivo

de incrementar nuestros colegiados y asociados?

La no obligatoriedad de colegiación en nuestra profesión supone un verdadero hándicap. Desde hace muchos años hay una estrecha colaboración entre la Facultad de Química y el Colegio y la Asociación como lo demuestra la presencia en las Juntas Directivas de los últimos años de varios profesores y profesoras de la Facultad, en especial de Miguel Ferrero, catedrático de Química Orgánica y presidente de la Asociación y Vicedecano del Colegio. Si bien la presencia del Colegio y la Asociación en la Facultad queda patente en determinados actos como los premios San Alberto o la despedida de promociones, quizá no sea suficiente. Habría que buscar oportunidades e iniciativas para que el estudian-

tado conociese nuestras organizaciones desde el momento en que pisan la Facultad por primera vez hasta que se gradúan, y que su presencia se sintiese de un modo más o menos permanente. En este sentido, una de las actividades que estamos impulsando desde el INIE es "profesionales con impacto". Se trataría de llevar a los Centros profesionales, en este caso de la Química/Ingeniería Química, idealmente antiguos/as alumnos/as, para que impartan conferencias, seminarios, etc., dirigidas al estudiantado. En mi opinión, la colaboración del Colegio y la Asociación en esta actividad podría suponer una buena forma de publicitar nuestras organizaciones y conseguir que un mayor número de egresados/as se colegiasen/asociasen cuando finalicen sus estudios.

Solicita ya tu nuevo carnet de colegiado



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

Consideraciones acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de los principios de termodinámica en el nivel de Bachillerato (I)

Jose Manuel Fernández Colinas

1. Introducción

La Química es la ciencia que estudia, entre otros aspectos, las transformaciones de la materia. Estos cambios son consecuencia de las denominadas reacciones químicas. En este contexto, la Termodinámica es una rama de la ciencia fundamental para la química, ya que permite establecer las condiciones en las que una reacción química puede tener lugar de forma espontánea, y predecir la cantidad de calor involucrada en la reacción y el trabajo que puede realizar. Por tanto, el conocimiento y comprensión de los conceptos básicos de esta disciplina, así como su aplicación a las reacciones químicas son esenciales para el estudio, a cualquier nivel, de la Química. No obstante, el proceso enseñanza-aprendizaje de estos conceptos básicos es complejo y, en general, resulta árido y desmotivador para los estudiantes de bachillerato. Esto puede ser debido a que no se dedica en el aula el tiempo necesario para establecer, de forma clara y asequible para este tipo de estudiantes, las bases de la disciplina. En consecuencia, no se activan en los estudiantes los mecanismos de asimilación e integración del conocimiento en sus estructuras mentales y se adquieren unos conocimientos superficiales y temporales basados en un recordatorio de expresiones matemáticas a utilizar en casos estándar, sin una comprensión profunda del porqué de la aplicación y del resultado obtenido. En este artícu-

lo y sucesivos, se pretende establecer un proceso de enseñanza-aprendizaje cuyo objetivo es que los estudiantes interioricen e incorporen a su acervo cultural los conceptos básicos de la Termodinámica.

Parece obvio y necesario que el inicio del proceso indicado sea el conocimiento del objeto y de la finalidad de la Termodinámica, que podemos definir como: *“la rama de la ciencia que estudia la interconversión de las distintas manifestaciones de la energía y los cambios que provocan en las propiedades macroscópicas de la materia, especialmente aquellas que están afectadas por el calor y la temperatura”*¹. Este estudio se basa en dos postulados (principios) fundamentales, no demostrables teóricamente, que resumen la experiencia real derivada de la observación experimental: **Primer Principio y Segundo Principio de la Termodinámica**. Existe un tercer postulado que se relaciona con determinados aspectos del segundo principio, denominado **Tercer Principio de la Termodinámica**, que tiene un uso más restringido que los otros dos. Centrándonos en lo que nos interesa, el estudio de las aplicaciones químicas de la **Termodinámica constituye el objetivo de la Termodinámica Química, una de cuyas partes, la Termoquímica**, trata, entre otros, los siguientes aspectos:

a. Condiciones en que coexisten en equilibrio diversas sustancias químicas o diferentes estados físicos de la misma sustancia.

- b. Condiciones en las que se producirá de forma espontánea una reacción química.
- c. Relaciones que existen entre el intercambio de calor y otras manifestaciones de la energía cuando se produce una reacción química.
- d. Fundamentos en los que se basan los métodos de medida de las magnitudes cuyos valores se precisan en los apartados anteriores.

Es importante reseñar y resaltar que la **Termodinámica predice si existe tendencia a que se produzca, o no, un cambio químico en unas determinadas condiciones, o permite establecer las condiciones en las que un cambio químico se produce de forma espontánea, y las variaciones de energía que lo acompañan, pero no hace ninguna indicación ni referencia a la velocidad con la que transcurrirá ese cambio.** Este aspecto es el objeto de estudio de otra rama importante de la Química denominada **Cinética Química**, que es complementaria de la **Termodinámica** en el estudio de las reacciones químicas.

2. Conceptos básicos en Termodinámica

2.1. Sistema y entorno

Es esencial que el estudiante tenga muy presente que una característica de la Termodinámica es que utiliza, sistemáticamente, un conjunto de condiciones iniciales que es necesario tener en cuenta a la hora de aplicar los principios y conceptos básicos. Es lo que se deno-

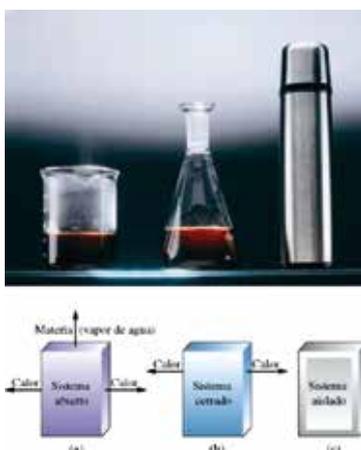
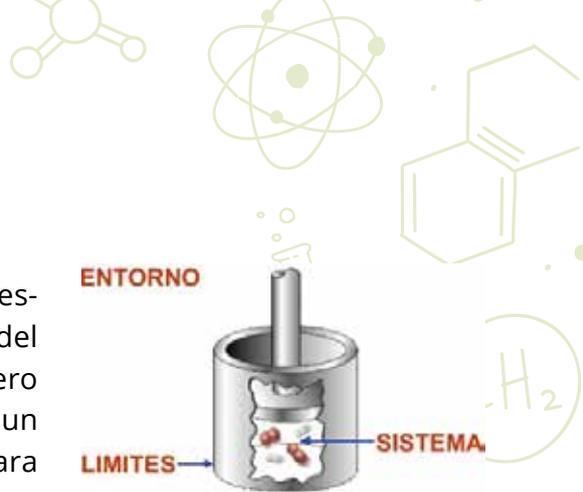
mina la descripción del sistema. Pero ¿qué es un sistema? Para estudiar termodinámicamente una reacción química, se selecciona un sistema macroscópico (una pequeña parte del universo) formado por un número de moléculas o de átomos del orden del número de Avogadro, que se denomina **SISTEMA** separado del resto del universo, denominado **ENTORNO**, **AMBIENTE** O **ALREDEDORES** por unos **LÍMITES PRECISOS (PAREDES O BARRERAS)**. Por tanto, en el estudio termodinámico el universo queda dividido en dos regiones: **SISTEMA** Y **ENTORNO**. Estas dos regiones del universo pueden relacionarse a través de los límites o paredes que las separan.

De acuerdo con la capacidad de interacción del sistema con el entorno podemos clasificarlos en tres categorías:

SISTEMA ABIERTO: es aquel sistema que puede intercambiar tanto materia como energía con el entorno.

SISTEMA CERRADO: es aquel sistema que puede intercambiar energía, pero no materia, con el entorno.

SISTEMA AISLADO: es aquel sistema que no puede intercambiar ni materia, ni energía (en forma de calor o trabajo) con el entorno.



Para fijar este primer concepto, es conveniente presentar al estudiante una serie de sistemas para que los identifique dentro de cada una de estas tres categorías. Por ejemplo:

Clasifique los siguientes sistemas materiales según el criterio termodinámico:

1. Un motor de combustión interna (abierto)
2. Una sauna (abierto)
3. El universo (aislado)
4. Un termómetro (cerrado)
5. Una olla abierta y a una temperatura superior a la del ambiente (abierto)
6. Una olla a presión a una temperatura superior a la del ambiente (cerrado)
7. La Tierra (cerrado)
8. Un termo (aislado)
9. Un ser vivo (abierto)
10. Un televisor (cerrado)
11. Un traje de neopreno (aislado)
12. Un iglú cerrado (aislado)
13. Una cámara hiperbárica (aislado)
14. Una botella de agua fría expuesta a temperatura ambiente (cerrado)
15. Un reactor nuclear (abierto)

Así pues, la primera etapa del proceso de descripción de un sistema es su identificación y su clasificación en abierto, cerrado o aislado. Esta es una etapa importante que va a condicionar cualquier estudio termodinámico posterior del sistema.

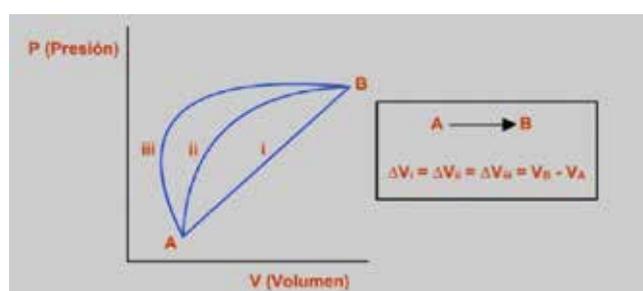
En el trabajo en el laboratorio nos encontramos, normalmente, con sistemas abiertos (por ejemplo, la concentración de una disolución por evaporación del disolvente) y cerrados (realización de una reacción a reflujo) y nunca con sistemas aislados, que se utilizan de forma hipotética como modelos. No obstante, la mayoría de los sistemas químicos diseñados en el laboratorio, son sistemas cerrados. El proceso químico se realiza en un recipiente cerrado, llamado reactor, que impide el intercambio de materia con el entorno, pero no el de energía.

2.2. Funciones de estado

La aplicación del razonamiento termodinámico a una reacción química permite saber si es posible, en principio, pasar de un estado determinado de los reactivos a algún estado determinado de los productos. Para poder

poner de manifiesto esta posibilidad es necesario describir los estados termodinámicos de los reactivos (**estado inicial**) y de los productos (**estado final**). Esta descripción se realiza dando los valores de ciertas magnitudes macroscópicas denominadas **FUNCIONES DE ESTADO**. **Una función de estado es una propiedad del sistema que tiene un valor determinado para cada estado del sistema, que es independiente de la forma en que se alcanzó dicho estado.** Es decir, ese valor es independiente de la historia previa del sistema. **La presión, el volumen y la temperatura de un sistema termodinámico son funciones de estado, pero no la composición.** Pueden definirse otras funciones de estado entre las que cabe destacar cuatro magnitudes: **energía interna, entalpía, entropía y energía libre.** Las funciones de estado tienen dos propiedades características:

- Cuando se asignan valores a un determinado número de las funciones de estado de un sistema (generalmente a dos o tres), quedan fijados, de forma automática, los valores de las restantes funciones de estado del sistema. Por ejemplo, cuando se asignan valores al volumen (V) y a la temperatura (T) de n mol de gas ideal, la presión (P) debe cumplir la expresión $PV = nRT$, con lo que su valor ya está fijado por el conjunto de valores de las otras dos funciones de estado. La expresión matemática que relaciona un conjunto de funciones de estado se denomina **ECUACIÓN DE ESTADO**.
- Al cambiar el estado de un sistema, los cambios que experimentan las funciones de estado **dependen solamente de los estados**



inicial y final del sistema y no de cómo se produjo el cambio.

En la figura vemos que la variación que experimenta el volumen del sistema (función de estado) al pasar del estado "A" al estado "B" es independiente del camino seguido "i", "ii" ó "iii".

La segunda etapa de la caracterización termodinámica de un sistema es el establecimiento de las funciones de estado que lo definen de forma inequívoca. Una vez conocidos los valores de estas funciones, el sistema estará perfectamente definido.

Las funciones de estado son importantes en termodinámica porque esta disciplina estudia los estados de equilibrio (ligados a funciones de estado) y no cómo se produce el cambio de estado (ligado a la cinética química). Por tanto, las conclusiones termodinámicas de si es posible un cambio químico en particular deben estar basadas en los cambios correspondientes a las funciones de estado, porque solamente estos cambios son independientes de cómo tiene lugar el cambio.

Cuestión. De las siguientes magnitudes, indique la(s) que es (son) función(es) de estado

- La energía potencial de un alpinista en la cima de una montaña.
- La energía consumida por un alpinista al subir una montaña.
- La distancia caminada por un alpinista para subir a una cumbre.
- La altitud de una montaña.
- El tiempo que un alpinista tarda en llegar a una cumbre.

Solución: a) y d)¹

2.3. Temperatura, calor y trabajo

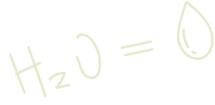
Los estudiantes deben tener una idea muy clara de la naturaleza, del significado y de la determinación de los valores de estas tres magnitudes a la hora de aplicar el razonamiento termodinámico a una reacción química.

Los humanos tenemos la capacidad sensorial

El calor y el trabajo no son manifestaciones de la energía, sino formas en las que se transfiere la energía y no son funciones de estado

de distinguir entre caliente y frío y asociar a la sustancia caliente una temperatura superior a la correspondiente a otra sustancia fría. Tal y como se estable en el estudio de la teoría cinética de los gases, **la temperatura Kelvin (T) de una sustancia es directamente proporcional a la energía cinética de traslación de sus moléculas.** Es decir, cuanto mayor sea la temperatura de una sustancia mayor será la energía cinética promedio de sus moléculas. ¿Qué ocurre a nivel molecular cuando ponemos en contacto dos objetos que se encuentran a distintas temperaturas? Al estar en contacto, las moléculas de ambas sustancias chocan y en esos choques las moléculas de la sustancia a mayor temperatura (mayor energía promedio de traslación de las moléculas) ceden parte de su energía cinética a las moléculas de la sustancia a menor temperatura. Se produce una transferencia de energía entre las dos sustancias, que continúa hasta que las energías cinéticas promedio de traslación de las moléculas de las dos sustancias se igualan. En consecuencia, las temperaturas de las dos sustancias se igualan (equilibrio térmico). La energía que se transfiere entre las dos sustancias se denomina **calor**, definido como **la energía que se transfiere de un sistema a otro como consecuencia de una diferencia de temperatura entre ellos.** Por tanto, los dos sistemas deben estar en contacto térmico, es decir, que no estén aislados térmicamente. Así pues, el calor es la forma mediante la que se intercambia energía térmica entre un sistema y sus alrededores como resultado de una diferencia de temperatura. Aunque habitualmente se utilizan expresio-

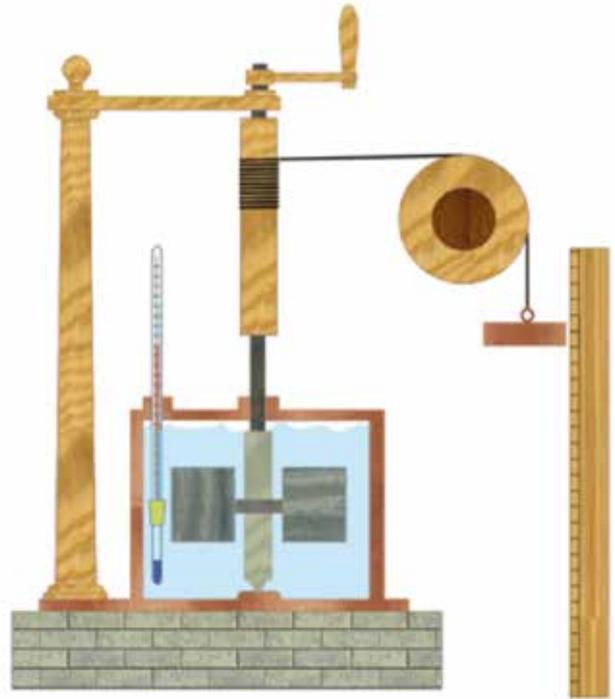
PH⁻



nes como “se pierde calor”, “se gana calor” y “el sistema cede calor a los alrededores”, éstas no deben hacernos pensar que el sistema contiene calor. El calor es simplemente una posible forma de transferir una cantidad de energía a través de los límites que separan un sistema de sus alrededores. Si consideramos la direccionalidad del flujo de calor, los sistemas termodinámicos pueden clasificarse como exotérmicos y endotérmicos. En un **proceso exotérmico** el flujo de calor se produce desde el sistema hacia el entorno. En un **proceso endotérmico** el flujo de calor se produce desde el entorno hacia el sistema.

La transferencia de energía térmica mediante el flujo de calor entre dos sistemas puede provocar una modificación de la temperatura en cada uno de ellos, o un cambio de fase. Por ejemplo, cuando se transfiere energía térmica a un sólido mediante calor, en lenguaje coloquial, cuando se calienta un sólido, los átomos, iones o moléculas del sólido vibran con mayor intensidad alrededor de sus posiciones de equilibrio ya que aumenta su energía cinética, hasta un nivel en que se vencen las fuerzas atractivas entre ellos y el sólido funde, las partículas se individualizan. Durante el proceso de fusión la temperatura permanece constante y la energía térmica suministrada se utiliza para vencer las fuerzas de cohesión en el sólido. **Los procesos que tienen lugar a temperatura constante se denominan isotermos.** En otros casos se diseñan sistemas en los que no es posible la transferencia de calor entre el sistema y su entorno, independientemente de las variaciones de temperatura que puedan producirse. Un ejemplo son los termos o los procesos de humectación (aporte de vapor de agua) en la climatización. En este último caso, no hay transferencia de calor, aunque se modifica la temperatura del aire y su humedad. En termodinámica, **los procesos en los que el sistema no intercambia calor con su entorno, independientemente de lo que suceda con la temperatura en el entorno, se denominan procesos adiabáticos.** Las paredes que separan el

sistema termodinámico de su entorno se denominan paredes adiabáticas. El calor involucrado en un cambio de un sistema termodinámico se representa por q .



Ahora es necesario determinar si el calor es, o no, una función de estado. La demostración de esta aseveración está basada en el trabajo de Joule, que puso de manifiesto que se puede conseguir el mismo cambio de estado utilizando calor, o trabajo o ambos. Supongamos que deseamos elevar la temperatura de una determinada masa de agua hasta un determinado valor. Podemos conseguirlo de dos maneras: i) utilizando un foco de calor (fuego, resistencia eléctrica, cocina de inducción) y la transferencia de energía térmica (calor) o ii) utilizando el siguiente dispositivo:

La masa que pende de la polea se desliza hacia abajo provocando el giro del eje que mueve las paletas sumergidas en el agua. El movimiento de estas paletas genera una fricción que calienta el agua. En este caso la energía mecánica transferida (trabajo) es la causante del aumento de temperatura del agua.

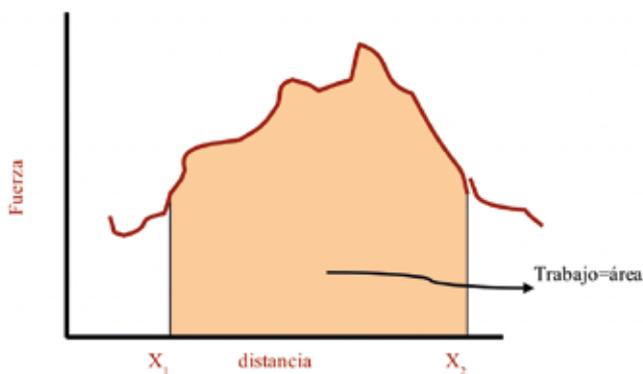
Por tanto, el aumento de temperatura del agua puede realizarse por dos caminos. En i) hay una

transferencia de energía térmica en forma de calor, luego el calor involucrado en este camino es distinto de cero. En ii) hay una transferencia de energía mecánica sin que el calor esté involucrado, calor igual a cero. Puesto que el mismo cambio de estado se puede realizar siguiendo dos caminos y en ambos la cantidad de calor utilizada es diferente, la conclusión es que **el calor no es una función de estado**.

Por último, consideremos la magnitud trabajo. En mecánica, el **trabajo (w)** se define como el producto del valor de una **fuerza (F)** aplicada sobre una **masa (m)** en la que produce un **desplazamiento en el espacio (r)**, actuando la fuerza en el mismo sentido del desplazamiento:

$$w = F \times r$$

Si realizamos la representación gráfica de la fuerza aplicada frente a la posición del cuerpo, se obtiene una curva en la que el trabajo realizado para cualquier intervalo de distancia es el área comprendida entre la curva y los valores de las posiciones inicial y final del cuerpo.



Trabajo es la energía transferida en virtud de un vínculo mecánico (máquina) entre el sistema y el entorno.

Un sistema químico puede realizar dos tipos de trabajo. El primer tipo es el **trabajo de expansión** también llamado "trabajo presión-volumen" (trabajo P-V ó trabajo de expansión-compresión), y es el trabajo realizado al expandirse o comprimirse un gas. El segundo es el **trabajo de no expansión, que no implica un cambio en el volumen**. Por ejemplo, una **reacción química** puede realizar un trabajo de no

expansión, **cuando genera una corriente eléctrica**.

Si consideramos el **trabajo de expansión-compresión** de un gas encerrado en un cilindro, el trabajo realizado se puede calcular por la expresión general

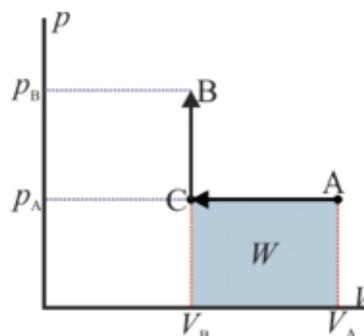
$$w = - \int_{V_1}^{V_2} p_{\text{ext}} dV \quad \text{si } p_{\text{ext}} = \text{cte} \quad w = -p_{\text{ext}} \cdot \Delta V$$

El valor de la presión que se utiliza para el cálculo del trabajo es el correspondiente a la presión externa ligada al sistema (p_{ext}), independientemente del valor de la presión en el sistema.

En el tratamiento termodinámico del trabajo, queda por establecer si es, o no, una función de estado. Para analizar esta cualidad consideremos un gas que ocupa inicialmente un volumen V_1 a una presión P_1 y temperatura T_1 . Este gas se comprime **de forma reversible** (más adelante consideraremos el significado de este tipo de procesos) hasta que su volumen vale $V_2 = V_1 / 2$ a una presión $P_2 = 2P_1$. ¿Qué trabajo se realiza?

De las múltiples posibilidades que existen para llevar el sistema desde el estado inicial (1) al estado final (2), consideraremos dos caminos

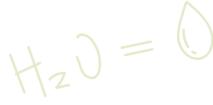
Proceso isóbaro ($p = \text{cte}$) seguido de un proceso isócoro ($V = \text{cte}$).



En este camino, el gas se comprime a presión constante, disminuyendo su temperatura, hasta que su volumen es la mitad del volumen inicial

($V_2 = \frac{1}{2} V_1$). A partir de este estado intermedio aumentamos su temperatura, a volumen constante, hasta que la presión final se eleva al doble de la inicial ($P_2 = 2 P_1$). Gráficamente corresponde a una recta horizontal seguida de un segmento vertical, siendo C el vértice intermedio. El trabajo en este proceso se realiza sólo en su primera parte y su valor es el área de la

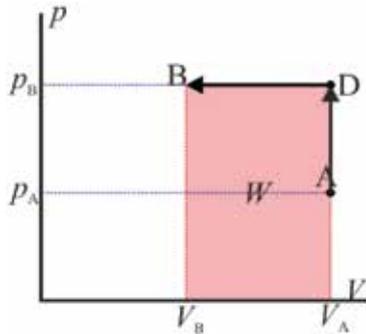
PH⁻



superficie comprendida entre la recta CA y los valores V_B y V_A

$$W^{A \rightarrow B} = W^{A \rightarrow C} + W^{C \rightarrow B} = -p_A(V_C - V_A) + 0 = -p_A(V_B - V_A) = -p_A \left(\frac{V_A}{2} - V_A \right) = \frac{p_A V_A}{2}$$

Proceso isócoro seguido de un proceso isóbaro.



Alternativamente, podemos empezar aumentando la temperatura del gas, a volumen constante, hasta que su presión sea el doble de la inicial (estado D) y

luego enfriarlo, a presión constante, hasta que se volumen se reduzca a la mitad. Gráficamente es un segmento vertical seguido de uno horizontal. El trabajo en este proceso se realiza sólo en la segunda parte y su valor es

$$W = 0 - p_B(V_B - V_D) = -p_B(V_B - V_A) = -(2p_A) \left(\frac{V_A}{2} - V_A \right) = p_A V_A$$

Podemos observar que el trabajo realizado cuando la transformación se realiza por este segundo camino es el doble del involucrado en la transformación por el primer camino, para el mismo estado inicial y final del sistema.

En consecuencia, podemos generalizar que el trabajo involucrado en la transformación de un sistema **depende del camino seguido en la transformación y EL TRABAJO NO ES UNA FUNCIÓN DE ESTADO.**

Por último, nos queda por establecer un criterio de gran relevancia en el estudio termodinámico de los sistemas materiales y que no siempre los estudiantes tienen bien asimilado. Se trata del criterio de signos del calor y del trabajo. Para asignar signo algebraico a estas magnitudes se ha adoptado, por convenio, el criterio adquisitivo, de tal manera que, **si el trabajo lo realiza el entorno sobre el sistema, es decir, se transfiere trabajo (energía) desde el entorno hacia el sistema, el trabajo se considera positivo, $w > 0$.** De la misma manera, si el entorno transfiere calor al sistema, el calor

es positivo, $q > 0$ (en ambos casos, el sistema gana energía). Si es el sistema el que realiza trabajo sobre el entorno, es decir, se transfiere trabajo (energía) desde el sistema hacia el entorno, el trabajo se considera negativo, $w < 0$. Si es el sistema el que transfiere calor al entorno, el calor se considera negativo, $q < 0$ (en ambos casos, el sistema pierde energía).

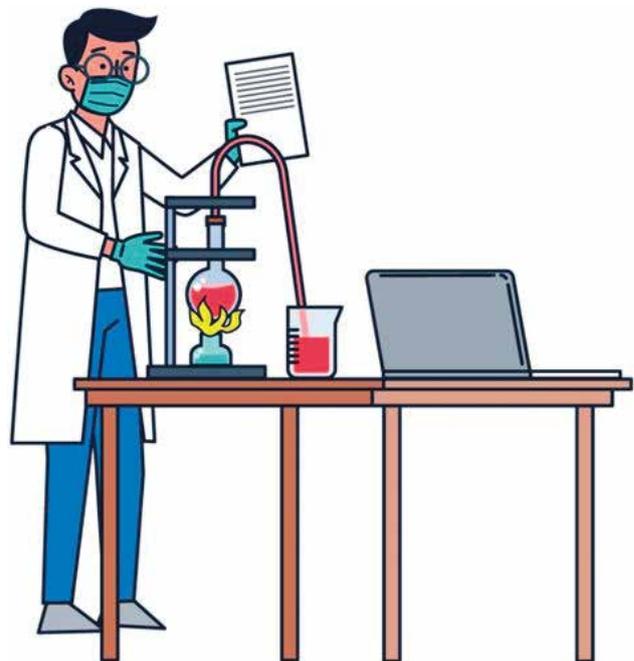
Criterio de signos



Es importante que los estudiantes asimilen y utilicen con soltura los conceptos contenidos en este artículo antes de iniciar el estudio termodinámico de cualquier sistema físico o de una reacción química.

Bibliografía

1. M.D. Reboiras "Química. La ciencia básica" Ed. Thomson 2006



Economía circular: definición, importancia y beneficios

¿De qué hablamos cuando nos referimos a la "economía circular"? ¿Cuáles son sus beneficios para el medio ambiente, el crecimiento y los ciudadanos?

Álvaro Fernández

El Parlamento quiere que los europeos adopten una economía circular, y usen materias primas con más eficiencia y reduzcan los residuos.

La Unión Europea produce más de 2.100 millones de toneladas de residuos al año. Al actualizar su legislación sobre la gestión de residuos, la UE pretende promover un cambio hacia un modelo sostenible conocido como economía circular.

Pero, ¿en qué consiste esta economía circular? ¿Qué ventajas conlleva el cambio?

ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.

En la práctica, implica reducir los residuos al mínimo. Cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al reciclaje. Estos pueden ser productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional.

Contrasta con el modelo económico lineal tradicional, basado principalmente en el concepto "usar y tirar", que requiere de grandes cantidades de materiales y energía baratos y de fácil acceso. La obsolescencia programada



contra la que el Parlamento Europeo pide medidas es también parte de este modelo.

BENEFICIOS: ¿POR QUÉ TENEMOS QUE CAMBIAR A UNA ECONOMÍA CIRCULAR?

1. Para proteger el medio ambiente

La reutilización y el reciclaje de productos ralentizarían el uso de recursos naturales, reducirían la alteración del paisaje y el hábitat y ayudarían a limitar la pérdida de biodiversidad.

Otro beneficio de la economía circular es la reducción de las emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero.

Crear productos más eficientes y sostenibles desde el principio ayudaría a reducir el consumo de energía y recursos, ya que se calcula que

más del 80% del impacto ambiental de un producto se determina durante la fase de diseño.

El envasado es un problema cada vez mayor y se calcula que, de media, **cada europeo genera casi 190 kg de residuos de envases al año**. El objetivo de la UE es atajar el exceso de envases y mejorar su diseño para fomentar la reutilización y el reciclado.

2. Reducir la dependencia de las materias primas

Uno de los motivos para avanzar hacia una economía circular es el aumento de la demanda de materias primas y la escasez de recursos. Varias materias primas cruciales son finitas y, como la población mundial crece, la demanda también aumenta.

Otra de las razones es la dependencia de otros países: algunos países de la UE dependen de otros países para sus materias primas. En 2022, cada europeo consumió 14,9 toneladas de materias primas, según Eurostat.

El **valor total del comercio (importaciones más exportaciones) de materias primas** entre la UE y el resto del mundo en 2023 fue de 165.000 millones de euros. Las exportaciones fueron más bajas que las importaciones, lo que se tradujo en un déficit comercial de 29.000 millones de euros.

El reciclaje de materias primas reduce los riesgos asociados al suministro, como la volatilidad de los precios, la disponibilidad y la dependencia de las importaciones. El reciclaje puede ser una fuente importante de **materias primas fundamentales**, que son necesarias para la producción de tecnologías cruciales para alcanzar los objetivos climáticos, como las **baterías** y los motores eléctricos.

3. Crear empleo y ahorrar dinero a los consumidores

La transición hacia una economía más circular podría aumentar la competitividad, estimular la innovación, impulsar el crecimiento económico y crear empleo (**700.000 puestos de trabajo solo en la UE para 2030**).

El rediseño de materiales y productos para un uso circular también impulsaría la innovación en diferentes sectores de la economía.

Los consumidores contarán con productos más duraderos e innovadores que mejorarán su calidad de vida y les permitirán ahorrar a largo plazo.

¿QUÉ HACE LA UE PARA CONSEGUIR UNA ECONOMÍA CIRCULAR?

La UE quiere conseguir una economía circular y climáticamente neutra para 2050. En los últimos años, ha tomado medidas para reducir los residuos y hacer productos más sostenibles.

La nueva legislación y la actualización de los textos legislativos cubren el diseño sostenible, el empaquetado, el lavado verde (greenwashing), el derecho a reparar y la gestión de los residuos, entre otras áreas.

¿CÓMO QUIERE LA UE LOGRAR UNA ECONOMÍA CIRCULAR PARA 2050?

Los recursos finitos y los **problemas climáticos** requieren pasar de una sociedad de "tomar, fabricar y eliminar" a una economía neutra en carbono, ambientalmente sostenible, libre de tóxicos y completamente circular para 2050.

La pandemia COVID-19 destacó las debilidades en los recursos y en las cadenas de valor, impactando en las pymes y la industria. Una economía circular reducirá las emisiones de CO₂, al tiempo que estimulará el crecimiento económico y creará oportunidades de empleo.

EL PLAN DE ACCIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR DE LA UE

En línea con el objetivo de **neutralidad climática de la UE para 2050** en virtud del **Pacto Verde**, la Comisión Europea propuso en marzo de 2022 el primer paquete de medidas para acelerar la transición hacia la economía circular, como se recoge en el **Plan de Acción de Economía Circular**. Las propuestas incluyen una expansión del alcance de las reglas de ecodiseño, capacitar a los consumidores de cara a la tran-

sición ecológica y una estrategia sobre textiles sostenibles.

En noviembre de 2022, la Comisión publicó un segundo paquete, que incluía una propuesta sobre nuevas normas para toda la UE sobre envases y una propuesta sobre la certificación de la UE para la absorción de carbono.

Un tercer paquete se presentó en marzo de 2023, incluida una propuesta para regular los reclamos ecológicos de las empresas y garantizar el derecho a reparar productos.

En julio de 2023, la Comisión propuso revisar la Directiva Marco sobre residuos para promover la gestión sostenible de los residuos textiles y alimentarios.

El Parlamento aprobó en octubre de 2022 **una revisión de las normas sobre contaminantes orgánicos persistentes** para reducir aún más la cantidad de sustancias químicas peligrosas en los residuos y los procesos de producción. Las nuevas normas introducirán límites más estrictos, eliminarán los contaminantes de la cadena de reciclaje y prohibirán determinadas sustancias químicas.

En abril de 2024, el Parlamento aprobó el **establecimiento de un esquema de certificación a nivel de la UE para la absorción de carbono**. Garantizará que las actividades de eliminación de carbono se midan de manera precisa, mientras que el carbono se almacena durante el mayor tiempo posible.

Hacia productos sostenibles

La pandemia de Covid-19 afectó negativamente a las cadenas de suministro mundiales y dio lugar a escasez de materias primas fundamentales en Europa. En 2021, **los eurodiputados pidieron una estrategia integral de la UE para materias primas fundamentales** basada en un abastecimiento sostenible y altos estándares ambientales, sociales y de derechos humanos. Los eurodiputados querían reducir la dependencia de la UE de países terceros y promover el reciclaje y la recuperación de materias primas críticas. La ley Europea de materias primas

fundamentales, que persigue estos objetivos, fue adoptada en diciembre de 2023.



Para lograr un mercado europeo de productos sostenibles, climáticamente neutros y eficientes en el uso de recursos, la Comisión propuso extender la **directiva sobre diseño ecológico** a los productos no relacionados con la energía y crear pasaportes digitales de productos, con el objetivo de compartir toda la información relevante a lo largo del ciclo de vida del producto. El Parlamento y el Consejo llegaron a un acuerdo sobre las nuevas normas, que el Parlamento aprobó en abril de 2024.

Los miembros del Parlamento también respaldaron iniciativas para luchar contra la obsolescencia programada, mejorar la durabilidad y la capacidad de reparación de los productos y mejorar la protección de los consumidores con el **"derecho a reparar"**. El Parlamento adoptó la Directiva en abril de 2024. Las nuevas normas deberían garantizar que sea más fácil y económico reparar productos en lugar de comprar otros nuevos.

Los eurodiputados aprobaron en enero de 2024 un acuerdo con el Consejo para actualizar las **normas de consumo de la UE**, que prohíbe el **blanqueo ecológico** y proporcionaría más información a los consumidores sobre la durabilidad de los productos.

El Parlamento también adoptó una posición en marzo de 2024 sobre un sistema para verificar las reclamaciones relacionadas con el medio ambiente de las empresas. El nuevo Parlamento continuará trabajando en la legislación.

Transformar los sectores esenciales en circulares

Tanto la circularidad como la sostenibilidad deben incorporarse en todas las etapas de las

cadena de valor para lograr una economía completamente circular: desde el diseño hasta la producción y de esta hasta que llega al consumidor. El plan de acción de la CE establece siete áreas clave esenciales para lograr una economía circular: plásticos, textiles, residuos electrónicos, alimentos; agua y nutrientes, embalaje, baterías y vehículos; edificaciones y construcción.

Plásticos

Los eurodiputados respaldan la estrategia europea para el plástico en una economía circular, que eliminaría gradualmente el uso de **microplásticos**.

Textiles

Los textiles utilizan mucha materia prima y agua, con menos un 1% de reciclaje. La estrategia de la UE para los textiles sostenibles y circulares presentada por la Comisión en marzo de 2022 tiene como objetivo garantizar que para 2030 los productos textiles que se comercialicen en la UE sean duraderos y reciclables, fabricados en la medida de lo posible con fibras recicladas y libres de sustancias peligrosas.

Electrónica

Los desechos electrónicos y eléctricos son el flujo de desechos de más rápido crecimiento en la UE. Los eurodiputados quieren que la UE promueva una vida útil más larga del producto mediante la reutilización y la reparabilidad.

Alimentos, agua y nutrientes

Se estima que el 10% del total de alimentos disponibles se pierde o desperdicia en la UE. Los eurodiputados instan a reducir a la mitad el desperdicio de alimentos de cara a 2030 en el marco de la “Estrategia de la granja a la mesa”.

Embalaje

Cada persona en la UE generó una media de 189 kg de residuos de envases en 2021. En abril de 2024, el Parlamento aprobó el acuerdo alcanzado con el Consejo sobre la revisión de la UE de **normas sobre envases** y residuos de

envases para reducir su cantidad y mejorar la situación.

Baterías y vehículos

Los eurodiputados acordaron propuestas que exijan que la producción y los materiales de todas las **baterías** en el mercado de la UE tengan una huella baja en carbono baja y respeten los derechos humanos, así como los estándares sociales y ecológicos.

Construcción y edificaciones

La construcción **representa más del 35% del total de residuos de la UE**. La Comisión ha anunciado la revisión del Reglamento sobre productos de construcción para modernizar las normas vigentes desde 2011. Los miembros del PE piden que se aumente la vida útil de los edificios, junto a objetivos de reducción de la huella de carbono con respecto a los materiales y requisitos mínimos sobre los recursos y eficiencia energética. En marzo de 2024, el Parlamento adoptó una actualización de **las normas sobre el rendimiento energético de los edificios**, que tienen como objetivo crear un sector de la construcción neutro desde el punto de vista climático para 2050.

Gestión de residuos y transporte

La UE genera más de 2 mil millones de toneladas de residuos al año. Las exportaciones de residuos de la UE a terceros países alcanzaron los **32 millones de toneladas en 2022**. La mayor parte de los residuos trasladados es chatarra de metales ferrosos y gran parte de ellos van a Turquía. La UE también exportó una gran cantidad de residuos de papel (15%), siendo India el principal destino.

En febrero de 2024, el Parlamento aprobó normas **más estrictas para los envíos de residuos** a terceros países. Las reglas prohibirán las exportaciones de desechos plásticos a países que no pertenecen a la OCDE e introducirán condiciones más estrictas para las exportaciones a los países de la OCDE. El envío de residuos a otro país de la UE solo será posible en circunstancias excepcionales.

Estudiantes asturianos visibilizan las enfermedades tropicales desatendidas ante la OMS

Profesora María Jesús López González

Siete estudiantes asturianos viajaron a Ginebra para presentar ante la Organización Mundial de la Salud (OMS) sus trabajos académicos en pro de la visibilidad de las Enfermedades Tropicales Desatendidas (ETD). La visita, que ha contado con la colaboración de Bayer, se ha producido en el marco del proyecto “Mentes Científicas” impulsado por la organización sin fines de lucro *Iniciativa Medicamentos para Enfermedades Desatendidas (DNDi)* ganadora del Premio Princesa de Asturias de Cooperación Internacional 2023.



De izquierda a derecha: Yeray Serrano Gómez-Carreño, Héctor García González, Rodrigo Díaz del Sol, Sofía García Campo, Ainhara Hernández Prieto, Ángela Álvarez Nava, Carmen Fernández Acebal.

DNDi fue fundada en 2003 por Médicos Sin Fronteras (MSF), el Instituto Pasteur y cuatro destacados institutos de investigación en países endémicos, y trabaja en la investigación y el desarrollo farmacéutico de medicamentos para combatir las ETD y otras enfermedades que afectan a comunidades pobres y vulnerables alrededor del mundo.

El programa cultural para centros educativos

del Principado de Asturias organizado por la Fundación Princesa de Asturias “*Toma la palabra*” propició la visita de los galardonados al IES El Batán para tener un encuentro con todo el alumnado que había desarrollado trabajos sobre la trayectoria de DNDi en sus 20 años de lucha contra las ETD. El encuentro se caracterizó por la cercanía mostrada por los tres representantes de la asociación con los estudiantes destacando el elevado nivel de los trabajos realizados.

“Es fundamental sensibilizar y capacitar a la próxima generación para poder seguir llevando la mejor ciencia a los más desatendidos”. Estas palabras del Dr. Luíís Pizarro, director ejecutivo de DNDi, motivaron la cooperación y la coordinación con María Jesús López González, profesora de Física y Química, de la iniciativa “Mentes Científicas” involucrando a diferentes centros educativos de Asturias con el ánimo de dar visibilidad a los trabajos realizados por el alumnado asturiano y el objetivo de fomentar la vocación científica entre los jóvenes.

Por otro lado, la presencia de los galardonados en el instituto también ha servido de inspiración para realizar un monólogo científico centrado en el impacto del cambio climático en la calidad del agua y cómo afecta a la proliferación de ETD como el dengue, una enfermedad causada por los parásitos que se transmiten mediante la picadura del mosquito *Aedes Aegypti*. Este trabajo, presentado por Rodrigo Díaz del Sol, ha sido el ganador del primer premio del concurso nacional de monólogos científicos, “Cuestión de Ciencia 5.0”, impulsado por

Bayer con la colaboración de Big Van Ciencia.

Con esta premisa, los estudiantes asturianos procedentes del IES El Batán de Mieres, Yeray Serrano Gómez-Carreño y Rodrigo Díaz del Sol; IES La Fresneda, Ainhara Hernández Prieto; IES Río Nora de Siero, Sofía García Campo, Ángela Álvarez Nava y Carmen Fernández Acebal e IES Valle de Aller de Moreda, Héctor García González fueron seleccionados bajo criterios de calidad y desempeño académico e invitados a viajar a Ginebra para presentar sus trabajos en la OMS y en la sede de DNDi en Ginebra.

La exposición final de los/as alumnos/as unificó todos los trabajos a través de un mensaje común que pone de manifiesto la importancia de la cooperación internacional para que nadie se quede atrás en la lucha contra estas enfermedades y de las pequeñas acciones individuales bajo el lema "cada gota cuenta". Como dijo Eduardo Galeano: Mucha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo.

Así, los 7 estudiantes mostraron su investigación relacionada con la enfermedad del sueño (Yeray Serrano), leishmaniasis cutánea (Ainhara Fernández), ceguera de los ríos (Ángel Álvarez), Chagas (Sofía García) y dengue (Héctor García) incluyendo un estudio de las principales causas de la incursión de las ETD en Europa (Carmen Fernández) y cerrando su intervención con el monólogo científico centrado en el dengue (Rodrigo Díaz).

Seguidamente tuvieron la oportunidad de mantener una charla con expertos en la materia como la Dra. Fabiana Alves, directora del grupo de Leishmaniasis y Mycetoma, el Dr. Byron Arana, director de leishmaniasis cutánea, el Dr. Pere Simarro experto en la Enfermedad del Sueño de DNDi y el Dr. Luís Pizarro experto en salud mundial llena de experiencias y anécdotas que acercó aún más a los/as alumnos/as a la problemática actual de las ETD.

En la OMS los estudiantes fueron recibidos por Doña María Neira, directora del departa-

mento de Salud Pública y Medio Ambiente de la OMS, quien también se encargó de hacer



De izquierda a derecha: Ricardo Matute, Pere Simarro, Carlos González, María del Carmen López González, María Jesús López González, Dr. Luis Pizarro, Javier Fernández, Yeray Serrano, Terín Beca, Isabel Albuerne, Héctor García, Rodrigo Díaz, Ainhara Hernández, Sofía García, Ángela Álvarez, Carmen Fernández y Lorena García.

la presentación del acto de exposición donde destacó la importancia que tienen los jóvenes ya que serán la sociedad de un futuro no tan lejano. En esta misma línea, el Professor Jérôme Salomon, director en funciones de NTDs en la OMS, agradeció la implicación para dar más visibilidad a estas enfermedades desatendidas y valoró la calidad de los trabajos presentados proponiendo la posibilidad de ser compartidos en la página web de la OMS.

La acogida en Ginebra por parte de DNDi tuvo un gran impacto en el alumnado dado su gran cercanía en el trato e implicación en el diseño de un programa de visitas a organizaciones internacionales de primer nivel relacionadas con la Salud Global que ha calado hondo en la for-



De izquierda a derecha: Terín Beca, María del Carmen López González, María Jesús López González, Carlos González Presa, Ángela Álvarez Nava, Doña. María Neira, Carmen Fernández Acebal, Sofía García.

PREMIOS COLEGIO/ASOCIACIÓN

ma de pensar en su futuro. Los estudiantes han visitado:

- **GAVI:** Alianza para las vacunas. Visita y charla con Marta Tufet.

- **The Global Fund:** Fondo Mundial para la lucha contra el sida, la tuberculosis y la malaria. Visita y charla con Carmen González.

- **Unitaid:** Alianza de las Naciones Unidas contra el SIDA. Visita y charla con Pablo Vega Rojas.

- **MSF:** Médicos sin fronteras. Visita y charla con Mónica Rull.

- **UniGe:** Universidad de Ginebra. Visita al laboratorio de Jean-Luc Wolfender.

- **Museo de Cruz Roja.**

- **Reportaje de la Agencia EFE.**

Además, la profesora María del Carmen López González gestionó una visita guiada al **CERN** (Organización Europea para la Investigación Nuclear) pudiendo asistir a una charla de Álvaro de Rújula, experto en física de partículas.

Como en la mayoría de grandes iniciativas, el camino ha sido largo y lleno de dificultades con miles de tropiezos que parecían insalvables, pero con un final feliz. Desde este foro queremos agradecer profundamente al Dr. Luís Pizarro por inspirarnos, devolvernos la ilusión

por soñar y por embarcarnos en esta experiencia inolvidable y a Terín Beca Martínez, nuestro ángel guardián en todo este proceso y sin la que nada podría haber sido posible. A todos los que nos han acogido con tanto cariño y han compartido su conocimiento de una forma tan cercana y a todos aquellos que han contribuido con cada minúsculo detalle que hizo posible esta gran aventura.

Gracias a Bayer España por confiar en esta iniciativa, apostar por el fomento de las vocaciones científicas y ser nuestro único apoyo económico patrocinando parte del viaje.

A todo el profesorado implicado, María del Carmen López González, Carlos González Prensa, Javier Fernández Vidal y Lorena García González por su apoyo incondicional en todas las etapas del viaje y ese detalle final que quedará en mi corazón por siempre.

Y por supuesto al alumnado que se ha implicado por completo en un programa muy intenso, que ha rozado la excelencia en todas las intervenciones realizadas y que ha sabido aprovechar al máximo una experiencia que esperamos sirva de referente a nivel personal y profesional.



De izquierda a derecha: Jose Antonio Ruiz Postigo, Javier Fernández, Héctor García, Ainhara Hernández, María del Carmen López González, María Jesús López González, Rodrigo Díaz, Yeray Serrano, Ángela Álvarez, Carmen Fernández, Terín Beca, Carlos González, Sofía García y Lorena García.

Por último y de forma muy especial, gracias a mi hermana, por sus gestiones con el CERN y por su fe ciega en mí que me ha proporcionado la energía para seguir adelante en los momentos más críticos.

Me gustaría terminar, una vez más, con una frase de Eduardo Galeano: "El derecho a soñar no figura entre los 30 derechos humanos que la Declaración Universal proclamó en 1948, pero si no fuera por él, por el derecho de soñar y por las aguas que da de beber, los demás derechos se morirían de sed".



San Alberto Magno 2024

Sábado 16 de Noviembre.

Facultad de Química. Oviedo

El Decano del Colegio Oficial de
Químicos de Asturias y León

...

El Presidente de la Asociación
de Químicos del Principado de
Asturias

...

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

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

PROGRAMA DE ACTOS

11:30 H. Santa Misa en la parroquia del
Smo. Cristo de las Cadenas, en
sufragio de los compañeros
fallecidos durante el año.

ACTO OFICIAL EN LA FACULTAD DE QUÍMICA

12:45 H. Informe de actividades de las
Organizaciones.

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

Entrega del XX Premio "San
Alberto Magno al Mérito
Científico" a la empresa ENCE
ENERGIA Y CELULOSA. La
conferencia correrá a cargo del
premiado.

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

14:15 H. Comida en la Facultad de
Química.

Se abrirá el parking de la Facultad para el evento.

Se ruega confirmen la asistencia antes del 9 de noviembre. Secretaría del Colegio/Asociación de Químicos:

Teléfono 985 23 47 42. E-mail: colegioquimicos@alquimicos.com

Alba Díaz. Historia.

Nací en Oviedo en 1981, aunque viví hasta completar los estudios de Bachiller en Infiesto (Piloña) porque mis padres trabajan ambos en el oriente de Asturias .

Me licencié en Química en la Universidad de Oviedo, y ese mismo año me incorporé al equipo del Profesor Vicente Gotor y Miguel Ferrero para realizar la tesis doctoral sintetizando nuevos derivados de nucleósidos usando enzimas, obteniendo el doctorado en Química Orgánica e Inorgánica por la Universidad de Oviedo a principios del año 2008, realizando en ese periodo dos estancias en la Universidad de California, San Diego. Pase un año y medio en la Universidad de Valencia y Huelva investigando procesos catalíticos en $scCO_2$, siempre muy involucrada en nuevas tecnologías.

Desde el año 2009 hasta el 2011, obtuve una beca "Ramón Areces" para una estancia post-doctoral en la Universidad de Oxford en el desarrollo de enzimas artificiales que incorporaran nuevas reactividades.

En el año 2011 volví a la Universidad de Oviedo con un contrato europeo para trabajar con una red de expertos en Biocatálisis en la búsqueda de "Next Generations of Biocatalysis for industry". Por lo tanto, he estado muchos años formándome y estudiando en el ámbito académico. He sido autora o coautora de numerosos artículos y publicaciones en diversos libros y revistas relacionados con mis investigaciones y disfrute de la investigación básica aunque no veía una estabilidad económica ni profesional.

En 2014, la vida da un giro considerable. Buscan expertos en el uso de enzimas para transformar la producción de medicinas en una de

las farmacéuticas más potentes de UK, GSK, y doy un salto a la industria. Después de 10 años en GSK como investigadora y posteriormente Chemistry Scientific Leader de proyectos, consigo un puesto de Directora en Early Chemical Development en Astrazeneca. Actualmente trabajo en el DISC Building en Cambridge, uno de los centros de biociencias más avanzados del mundo. Mi departamento es responsable de apoyar la pipeline desde estudios preclínicos hasta fase 2. Mi misión es conseguir que mi equipo aplique enzimas en la síntesis de fármacos, distribuir recursos y priorizar los proyectos en los que trabajamos. Mi equipo se divide entre Cambridge donde se hace la evolución dirigida de los enzimas y screenings en las moléculas de interés, y Macclesfield, donde la otra parte del equipo se centra en screenings de reacciones pero también optimización de los procesos.

UK vs Spain

En realidad estoy en Inglaterra no por decisión personal sino por circunstancias de la vida. España aun no es capaz de captar todo el talento y científicos que produce. En UK no solo había más opciones sino que tuve la oportunidad de desarrollar y trabajar en lo que sabía y me gustaba.

Tengo dos niños que han tenido que crecer lejos de lo que aun considero mi casa, lejos de la familia y la red de amigos. Es duro. La maternidad en el exilio es muy dura.

Cuando vamos a Asturias nos gusta disfrutar de la familia y amigos que no vemos tan frecuentemente como nos gustaría. También aprovechamos para catar buena comida y sidra. Mi familia hace sidra casera con unos grandes amigos y no suele faltar una botellina con

la comida o la cena. Eso no tiene precio. Las pequeñas cosas que te pierdes fuera son a veces imperceptibles. No puede faltar una visita del MUJA, las fiestas del Oriente o las playas de Colunga, Villaviosa o Llanes. Incluso en meses fríos vamos a probar un arroz al lado el mar. Allí todo sabe diferente.

Las 3 cosas que mas nos gustan

1. Viajar
2. Comer/beber
3. Fútbol/ actividades al aire libre

Nos gusta viajar, mucho e incluso con pequeños intentamos hacer turismo y conocer sitios nuevos. El año pasado estuvimos en Dublín, París, Milán, Brujas y también hicimos turismo local: Edimburgo, York, Canterbury.

Nos gustan las actividades culturales y visitamos museos, exposiciones o obras de teatro.

Con dos niños y una madre futbolera, la familia gira entorno al fútbol.



I JORNADA DIVULGACIÓN MAPA DE RIESGO QUÍMICO (MRQ)

11 de diciembre. Facultad de Química.

PROGRAMA DE ACTOS

9.30-9.50h Inauguración de la Jornada Divulgación Mapa de Riesgo Químico en Asturias

9.50-10:50h Presentación del Estudio Mapa de Riesgo Químico en Asturias

10:50-11.30h Mapa de Riesgo Químico en Asturias.

1 Parte: Sectores Químico y Siderometalúrgico.

11.30h CAFÉ

12:00 -13:00h Mesa Redonda: Aportaciones de los representantes de PRL en el sector Siderometalúrgico y en el sector Químico

13.00h Coloquio

13:30h Clausura

La jornada se grabará para poder darle la máxima difusión.



Colegio Oficial
de Químicos
de Asturias y León



Asociación de
Químicos del
Principado de Asturias

PROYECTO: MAPA DE RIESGO QUÍMICO EN ASTURIAS





Agentes químicos
cancerígenos
y mutágenos
en el trabajo

Resultados
del Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias en
diferentes sectores
de actividad





Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias
6ª parte

Sector
Construcción





Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias
5ª parte

Sector
Artes Gráficas





Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias
4ª parte

Sector
Peluquería y otros
Tratamientos de Belleza





Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias
3ª parte

Sector
Limpieza





Mapa de
Riesgo Químico
en Asturias
2ª parte

Sector
Sanitario





MAPA DE RIESGO QUÍMICO
EN ASTURIAS 1ª PARTE



INSTITUTO ASTURIANO DE
PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES

Más información en www.iaprl.org

COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS DE ASTURIAS Y LEÓN

JUNTA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 5 de noviembre de 2024 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 10 de diciembre de 2024

Primera convocatoria: 18:00 h.

Segunda convocatoria: 18:30 h.

Orden del día:

1. Lectura del Acta de la reunión anterior y aprobación de la misma.
2. Presentación del presupuesto 2025 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

Por acuerdo de Junta Directiva del 5 de noviembre de 2024 se convoca a Junta General Ordinaria:

Fecha: 10 de diciembre de 2024

Primera convocatoria: 18:30 h.

Segunda convocatoria: 19:00 h.

Orden del día:

1. Lectura del Acta de la reunión anterior y aprobación de la misma.
2. Presentación del presupuesto 2025 y aprobación si procede.
3. Nombramiento de interventores de acta.
4. Ruegos, preguntas y sugerencias.

PRESENCIAL

Y

ON-LINE



Los que deseen participar deben comunicarlo al Colegio antes del día 25 de noviembre

**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**