Revista de los Químicos de Asturias y León

Nº 83 - 3ª Época | Junio 2025

alquimicos

D. José Javier Borge Álvarez

Nuevo Decano de la Facultad de Química de Oviedo

Tres alumnas asturianas ganan el certamen "The Challenge" de EduCaixa

Los estudiantes del IES Valle de Turón cierran el Curso con tres premios nacionales

Investigadores de Oviedo desarrollan la primera traducción en el mundo de la tabla periódica a lengua de signos: "Mis Manos Hablan"

SUMARIO

ENTREVISTA

página 4. D. José Javier Borge Álvarez (Nuevo Decano de la Facultad de Química de Oviedo)

EDUCACIÓN

página 8. El principio de conservación (equivalencia) de la energía. Un recorrido histórico (I)

OLIMPIADAS Y MINIOLIMPIADA

página 13. Participación asturiana en la XXXVIII Olimpiada Nacional de Química celebrada en Córdoba:

página 14. XVIII Miniolimpiada Química-Asturias 2025

página 15. Entrega de premios de la XXXIX Olimpiada Química-Asturias 2025

DIVULGACIÓN

página 16. Almacenamiento Energético en Asturias-Baterías de Almacenamiento

CONCURSO/PREMIOS

página 19. Tres alumnas asturianas ganan el certamen "The Challenge" de EduCaixa

página 21. Los estudiantes del IES Valle de Turón cierran el Curso con tres premios nacionales

REDACCIÓN

página 25. Investigadores de Oviedo desarrollan la primera traducción en el mundo de la tabla periódica a lengua de signos: "Mis Manos Hablan"

Feliz tiempo de desconexión y recarga

Se acerca el verano, y como cada año, sentimos esa mezcla de entusiasmo y alivio al vislumbrar un merecido descanso tras meses intensos de trabajo. Desde el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (COQAL) y la Asociación de Químicos del Principado de Asturias (AQPA), queremos transmitiros nuestros mejores deseos para este tiempo de desconexión y recarga, y agradeceros sinceramente vuestro apoyo continuo, que fortalece el trabajo de nuestras organizaciones.

Aunque el calendario se acerque a los meses estivales, seguimos inmersos en múltiples iniciativas que reflejan la vitalidad y la implicación de nuestra comunidad. La reciente celebración de la Asamblea General Ordinaria del Grupo de Asociaciones de Química (GAQ) en Zaragoza marca un punto clave en el seguimiento de nuestras líneas de actuación dentro del GAQ, y queremos agradecer la presencia de quienes nos acompañasteis en la Asamblea. Estos espacios no solo nos permiten revisar y proyectar, sino también compartir y seguir construyendo juntos.

Entre nuestras iniciativas formativas más destacadas, continúa avanzando con éxito la preparación de la X edición del Máster Internacional en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas, título propio de la Universidad de Oviedo, cuya modalidad semipresencial facilita la formación teórica online y las prácticas en empresas especializadas. Una apuesta clara por la capacitación y la empleabilidad en un sector clave para la sostenibilidad.

También queremos destacar la creación del curso de preparación para las oposiciones al Cuerpo de Técnicos Superiores, Escala Químicos del Principado de Asturias, iniciado el 2 de junio con la participación de 13 colegiados-asociados. Esta convocatoria representa una oportunidad inmejorable para aumentar la presencia y la influencia de los químicos en la administración pública, algo por lo que llevamos tiempo trabajando. Desde el Colegio y la Asociación, seguiremos apoyando a los participantes en todas las etapas del proceso.

En el ámbito de la formación profesional especializada, ya está abierta la matrícula para la modalidad online del XXIII edición del Curso de preparación al QIR 2025. Este curso ha sido tradicionalmente uno de los más valorados por los miembros de nuestras organizaciones, aunque este año, aún no ha podido iniciarse por falta de alumnos. Hacemos un llamamiento para su difusión: necesitamos vuestra ayuda e interés para poder mantenerlo vivo.

Por otro lado, nuestras actividades dirigidas a los más jóvenes siguen cosechando grandes éxitos. Este año, nuestros representantes en la XXXVIII Olimpiada Nacional de Química, celebrada en Córdoba, han brillado con luz propia, obteniendo una Medalla de Oro. ¡Un orgullo para todos!

La XVIII edición de la Miniolimpiada de Química – Asturias 2025, celebrada el pasado 24 de mayo, también fue un éxito rotundo, que incluyó tanto el examen como la entrega de premios en la Facultad de Química.

Este número de Alquimicos viene cargado de contenidos que no os podéis perder: artículos de divulgación científica, entrevistas, contribuciones de las Secciones Técnicas y, como siempre, una detallada relación de los servicios que ofrecen nuestras organizaciones. Os animamos a consultarlos, y si creéis que podemos incorporar otros que respondan a vuestras necesidades, no dudéis en proponérnoslo.

Recordamos, además, que la cuota colegial puede deducirse como gasto en la declaración del IRPF (casilla 0015), según el artículo 19 de la Ley del IRPF. Una pequeña ayuda que también contribuye a la sostenibilidad de nuestra labor.

Desde nuestra web (www.alquimicos.com), Boletín y redes sociales (Facebook, LinkedIn), os mantenemos informados con la máxima inmediatez de todas las novedades y actividades de interés.

En nombre de las Juntas Directivas, os agradecemos profundamente vuestro compromiso y os deseamos un feliz verano, lleno de descanso, inspiración y nuevas oportunidades. Seguimos trabajando, con pasión y rigor, por una profesión que transforma el mundo desde la ciencia.

Recibid un cordial saludo.

ALQUÍMICOS / Revista de los Químicos de Asturias y León / Nº 83 - 3ª Época / Junio

Álvaro Fernández Suárez • José Carlos Rubio • Miguel Ferrero Fuertes • Mª Jesús Rodríguez González.

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

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

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

D. José Javier Borge Álvarez

Nuevo Decano de la Facultad de Química de Oviedo

José Javier Borge Álvarez (Oviedo, 1969) es Doctor en Química y Profesor Titular de Universidad en el Área de Química Física de la Universidad de Oviedo. Su actividad docente ha transcurrido, mayoritariamente, en la Facultad de Química. Y también, en menor medida, en la Facultad de Biología, en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón y en la Escuela Politécnica de Mieres. La mayor parte de su investigación estuvo centrada en la determinación estructural de compuestos organometálicos de tamaño medio empleando difracción de rayos X de monocristal. También trabajó, puntualmente, en el desarrollo de software para la determinación estructural de agregados macromoleculares de gran tamaño, mediante técnicas combinadas de cristalografía y criomicroscopía electrónica.

1. Durante el mandato de Susana Fernández, ya eras Vicedecano de la Facultad, ¿cuál fue tu motivación para presentarte a Decano?

Susana Fernández González fue la decana de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo desde el 2016 hasta el 2024. Durante esos ocho años formé parte de su equipo, primero como secretario y después como vicedecano. Estuve muy a gusto desempeñando las tareas asociadas a esos cargos y, animado por Susana, por el resto de los miembros de su equipo, y por algunos profesores, alumnos y exalumnos, decidí presentar mi candidatura a decano de la Facultad. Indirectamente, el Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios adscrito a la Facultad (4 administrativos y 5 conserjes) también influyó en mi decisión, puesto que trabajan de una manera muy organizada y bastante autónoma, liberando al equipo decanal de mucho trabajo. Aprovecho la ocasión para agradecer todo este apoyo y una mención muy especial merecen Victorio Cadierno Menéndez y Paula Oulego Blanco, que me acompañan, como vicedecano y secretaria, en el gobierno de la Facultad.

2. ¿Cómo ves el papel de la Facultad de Química, dentro de la Universidad de Oviedo, tanto actualmente cómo en un futuro cercano?

La Facultad de Química es uno de los 16 centros de la Universidad de Oviedo, una institución académica que supera los 400 años de existencia y que hoy aglutina 11 facultades, 4 escuelas y 2 centros adscritos. La Facultad se constituyó, en 1982, por transformación de la Sección de Químicas de la antigua Facultad de Ciencias (idéntico procedimiento siguieron las Facultades de Biología y Geología, a partir de sus correspondientes Secciones), pero la historia de la Química en nuestra Universidad comenzó muchísimo antes (como todo el mundo conoce, los detalles de esa historia los ha relatado Siro Arribas Jimeno en *La Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo (Estudio Histórico).* Todos los lectores de esta revista también saben que la Facultad aportó, y está aportando, a la Universidad y a la sociedad, docentes, investigadores y gestores sobresalientes. Ahora mismo, el presidente de la

Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería, el presidente del Área Científica «Ciencias y Tecnologías Químicas» de la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades), el presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, el presidente de la Unión Internacional de Cristalografía, el vicerrector de Estudios y Docencia de la Universidad de Oviedo y la vicerrectora de Transferencia y Relaciones con la Empresa de la Universidad de Oviedo son profesores de la Facultad.

La Facultad de Química es uno de los 16 centros de la Universidad de Oviedo, una institución académica que supera los 400 años de existencia y que hoy aglutina 11 facultades, 4 escuelas y 2 centros adscritos.

3. ¿Cómo ves el actual desarrollo de los estudios de Química? ¿Y cómo ves el futuro de la Química y de los Químicos?

Sinceramente, no creo que haya necesidad de justificar, a estas alturas del siglo XXI, ni la importancia de la Ciencia, en general, ni la de la Química, en particular. En la Facultad se imparten dos grados: Química (GQ) e Ingeniería Química (GIQ). El interés por los dos títulos es alto. Se ofertan, todos los años, 140 plazas de nuevo ingreso (90 en el GQ y 50 en el GIQ) y, prácticamente, se completan. En este curso, que ahora termina, ingresaron 85 estudiantes en el GQ y 45 en el GIQ. Y quiero añadir que la mayoría de nuestros estudiantes no están en la Facultad por haber sido rechazados en otras titulaciones (una opinión, injustificada, que se escucha frecuentemente): 53 de los 85 estudiantes del GQ (un 62,4 %) eligieron ese título como su primera opción (otros 19 como segunda opción) y 34 de los 45 estudiantes del GIQ (un 75,6 %) también lo eligieron en primer lugar (otros 4 como segunda opción).

4. Uno de los puntos atractivos de nuestra Universidad de Oviedo, son los estudiantes procedentes de fuera de Asturias, unos tres mil hemos leído. ¿Cómo le afecta esto a la Facultad de Química?

Entre los dos grados tenemos, en la Facultad, 458 alumnos (293 en el GQ y 165 en el GIQ). 68 provienen de fuera de Asturias (20 de León y 16 de Cantabria), lo que supone un 14,8 % del total. Creo que es un valor razonable para una región como la nuestra.

5. ¿Tienes algún proyecto importante encima de la mesa, el cuál te motive más que otros?

Los grados se implantaron en los años 2009 (GQ) y 2010 (GIQ). Después de quince años, ya tenemos acumulada suficiente experiencia para saber qué cosas han ido bien (y deben mantenerse) y cuáles han ido mal (y deben corregirse). Pienso (y esta es una de nuestras prioridades) que toca abordar, de manera sosegada, la actualización de esos dos títulos. Por otra parte, en la Facultad también se imparten seis másteres: Biotecnología Alimentaria, Ciencias Analíticas y Bioanalíticas, Erasmus Mundus en Tecnología y Gestión para la Economía Circular, Ingeniería Química, Química Teórica y Modelización Computacional (interuniversitario) y Química y Desarrollo Sostenible. Hasta ahora, solo los grados estaban adscritos a la Facultad (todas las gestiones de los másteres se realizaban en el Centro Internacional de Postgrado), pero desde el próximo curso, los seis títulos de máster se incorporarán, totalmente, en la estructura de la Facultad. No es posible gestionar eficazmente ocho titulaciones (dos grados y seis másteres) sin disponer de unos procedimientos, académicos y administrativos, bien claros y definidos. Por este motivo, tra-

taremos de implantar (y esta es otra de nuestras prioridades), con la ayuda de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad de Oviedo, un Sistema de Garantía Interno de Calidad local que nos permita lograr la Acreditación Institucional de la Facultad (una certificación de calidad, del Consejo de Universidades, que permite, si se consigue, simplificar la obligada renovación sexenal de las acreditaciones de los títulos universitarios adscritos a los centros).

6. Un punto fuerte de la facultad es la investigación. ¿Cómo ves las posibles fuentes de financiación para seguir investigando?

Quiero puntualizar, para empezar, que la investigación no es un asunto que recaiga directamente sobre la Facultad, sino que está centralizada (tanto en lo académico como en lo administrativo) en los Departamentos. La Universidad de Oviedo cuenta en la actualidad con, aproximadamente, 100 grupos de investigación reconocidos, 17 de los cuales desarrollan su labor investigadora en los tres Departamentos (Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Química Física y Analítica y Química Orgánica e Inorgánica) que tienen su sede en la Facultad. Ahora mismo están en marcha 28 proyectos de investigación, obtenidos en concurrencia competitiva a través de convocatorias financiadas por el Gobierno de España (20 proyectos), el Gobierno del Principado de Asturias (6 proyectos) y la Unión Europea (2 proyectos). Sumando las ayudas del Plan Propio de Investigación de la Universidad de Oviedo, los contratos con las industrias, y la financiación obtenida en las convocatorias del Gobierno de España, del Gobierno del Principado de Asturias y de la Unión Europea, los recursos captados para la investigación por la Facultad son superiores a los 5 millones de euros. Santiago Ramón y Cajal escribió, en Los tónicos de la voluntad. Reglas y consejos sobre investigación científica, que «más que escasez de medios, hay miseria de voluntad». Puedo dar fe de que no hay falta de voluntad entre los investigadores de la Facultad. Su clamor constante no está focalizado en la escasez de recursos, sino que es el mismo que enunció Enrique Moles en su discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: «el enemigo fue siempre el mismo: la burocracia».

7. ¿Cómo ves bajo tu óptica las relaciones con la Industria? ¿Piensas que las empresas confían en nosotros para solucionar sus problemas?

Un dato objetivo que muestra la buena relación que hay con el mundo empresarial es un análisis de la asignatura Prácticas Externas (optativa, tanto en el GQ como en el GIQ), que permite a los alumnos entrar en contacto con un entorno diferente al universitario. Sin tener en cuenta al Hospital Universitario Central de Asturias, al Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono, al Instituto de Productos Lácteos de Asturias, al Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología y a unos cuantos Institutos de Enseñanza Secundaria y Colegios, nuestros estudiantes tienen a su disposición 35 empresas de la región para cursar la asignatura. Si a esto se suma la amabilidad con la que tanto el personal técnico como el directivo nos recibe cuando hacemos visitas puntuales con los estudiantes, o la disponibilidad que tienen muchos de sus directivos para formar parte de la Comisión de Calidad de la Facultad, o de comités ad hoc necesarios para renovar las acreditaciones de nuestros títulos, no hay nada que objetar, y sí mucho que agradecer, a las empresas del Principado de Asturias.

8. Y en cuanto al empleo de nuestros Químicos. ¿Crees que desde las instituciones se está fomentando el empleo de nuestros estudiantes? ¿Cómo aconsejarías a nuestros Químicos, que estén finalizando sus estudios, para que se enfoquen en obtener un tra-

bajo acorde con su formación y desarrollo?

Animo a los lectores a revisar dos documentos, muy recientes, donde se demuestra la fortaleza del sector químico en España (Radiografía del Sector Químico Español 2025, preparado por la Federación Empresarial de la Industria Química Española) y la notable inserción laboral de nuestros egresados (Análisis de la inserción laboral de la población titulada en la Universidad de Oviedo en grado, preparado por el Centro de Orientación, Emprendimiento, Acompañamiento e Innovación para el Empleo del Principado de Asturias). Los números avalan los dos adjetivos («fortaleza» y «notable») que he utilizado. El consejo que puedo dar a nuestros egresados lo voy a tomar prestado de Avelino Corma: pueden y deben tener altas expectativas laborales, pero no deben olvidar que no las conseguirán sin el correspondiente esfuerzo.

9. ¿Qué opinión tienes sobre la labor de nuestras organizaciones, Colegio y Asociación? ¿Crees que se pueden potenciar las relaciones y las colaboraciones entre la Facultad de Química y el Colegio y la Asociación?

Como indiqué al principio, la Facultad de Química es un pequeño engranaje de una maquinaria mucho mayor, la Universidad de Oviedo. Nuestros fines y los del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León y la Asociación de Químicos del Principado de Asturias son completamente diferentes. Eso impide que surjan conflictos de interés y, por tanto, favorece la cooperación entre las instituciones. Si antes agradecí a las empresas de la región el trato que dispensan a nuestros estudiantes, debo agradecer ahora, al Colegio y a la Asociación, el trabajo que realizan con nuestros estudiantes, antes de que lleguen a la Universidad y, sobre todo, después de finalizar sus estudios.

El principio de conservación (equivalencia) de la energía. Un recorrido histórico (I).

Jose Manuel Fernández Colinas

1. Introducción

En el anterior número de la revista[1] publicamos un artículo que contiene una propuesta didáctica para la enseñanza de un concepto complejo y de difícil definición como es la energía. En ese artículo, optamos por renunciar a todo tipo de definición de energía y mostramos que el concepto se extiende más allá de la definición que aparece en la gran mayoría de libros de texto, de cualquier nivel educativo, como la *capacidad de realizar un trabajo,* y prestamos especial atención en enmarcar el concepto de energía en un contexto ciencia-tecnología-sociedad-medioambiente. La consideración de la definición de energía no facilita el aprendizaje del concepto y no proporciona al estudiante herramientas adecuadas para su aplicación a los cambios observados en la vida cotidiana. De ahí la necesidad de la estrategia de enseñanza- aprendizaje desarrollada en el artículo reseñado. En el presente artículo, trataremos de desarrollar una estrategia semejante para establecer una propuesta didáctica relacionada con un concepto no menos complejo como es el de la conservación de la energía. De nuevo comenzaremos tratando la necesidad y la eficacia de la definición de conservación de energía en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto. Junto con la famosa ecuación de Einstein que relaciona la masa con la energía, una de las frases más conocidas entre el público en general es, precisamente, *"la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma o transfiere".* Esta frase, comunicada a un estudiante que inicia su aproximación al estudio de los cambios de la materia, no le aporta ninguna herramienta eficiente para analizar esos cambios, porque el contenido de esa frase choca frontalmente con términos de uso cotidiano como *"consume mucha energía" "se quedó sin energía" "está pletórico de energía"* y muchas más, lo que le plantea las siguientes preguntas: ¿la definición se cumple siempre o sólo en algunas condiciones o en algunos sistemas? ¿qué forma de la energía se conserva?, si la energía se conserva ¿por qué decimos que se consume o desaparece? Por tanto, si lo que buscamos es que el estudiante incorpore a su bagaje de conocimiento los conceptos de energía y su conservación y transferencia, es necesario huir de definiciones y proporcionar al estudiante un marco de aprendizaje que le permita conocer con la mayor profundidad posible los conceptos y su aplicación a los cambios observados en la vida cotidiana, de esta forma, el estudiante activará estos conocimientos cuando se encuentre ante un determinado cambio y podrá realizar un análisis coherente del mismo. Siguiendo la misma estrategia anunciada, es conveniente realizar un breve recorrido histórico de la evolución del concepto de conservación de la energía, resaltando los hitos más significativos y reforzando la idea en el estudiante que los conceptos no aparecen de la nada, sino que son consecuencia de largos procesos de trabajo intelectual y experimental y que sólo son aceptados después de alcanzar un consenso generalizado dentro de la comunidad científica. También es necesario destacar que esos consensos van cambiando y modificando el significado del concepto a medida que apare-

cen nuevas evidencias experimentales que no se explican en el marco del concepto consensuado. Estos aspectos deben trasladar al estudiante el carácter dinámico del avance en el conocimiento científico y su manera de trabajar y avanzar, de tal manera que, si no entiende el concepto en una primera aproximación, se sienta respaldado por la Historia, que nos enseña que otras personas en tiempos anteriores tampoco asimilaron de forma correcta estos conceptos. Estas contextualizaciones pueden potenciar el interés de los estudiantes por los conceptos estudiados y sientan la necesidad de incorporarlo a su bagaje de conocimientos, así como la adopción de estrategia de trabajo propias del ámbito científico tales como el planteamiento de problemas, la generalización de conceptos, etc.[2]

2. Recorrido histórico

Hasta hace unos 200 años, la humanidad convivió y se benefició de la energía, sus transformaciones y su conservación sin ser consciente de su existencia. No obstante, la conservación de la energía estaba latente y era motivo de debate desde los comienzos de lo que podemos llamar el conocimiento científico incluyendo la etapa un tanto inicial de la Física caracterizada por el afán de construir un móvil perpetuo de primera especie, es decir un ingenio capaz de generar energía de la nada. Algo semejante a la piedra filosofal de los alquímicos. Precisamente en la imposibilidad de construir esta máquina radica el principio de conservación de la energía.

De acuerdo con Solbes y Tarín[2], podemos considerar cuatro etapas fundamentales en el desarrollo histórico del concepto de energía y su conservación. Este desarrollo es un ejemplo ilustrativo de que el conocimiento se construye por pasos que tienen como base el trabajo experimental, lo que provoca la existencia de debates, que permiten descartar errores conceptuales y avanzar en el conocimiento. La adopción de una teoría por la mayoría de la comunidad científica está siempre sometida a revisión a la luz de los nuevos resultados experimentales obtenidos. Una teoría nunca se considera definitiva.

La primera etapa histórica se desarrolla durante el siglo XVII y establece la conservación de la energía en la mecánica. En Galileo Galilei (1564-1642) encontramos la semilla embrionaria del principio de conservación, aunque el autor no hace ningún tipo de consideración energética, al establecer que un cuerpo que cae libremente y choca elásticamente con el suelo, alcanzará en su rebote, la misma altura de la que partió si no se considera el rozamiento del aire. El valor de la altura alcanzada es proporcional a la velocidad del cuerpo. En relación con los choques elásticos, en este siglo se desarrolló una gran labor experimental lo que llevó a la consideración de una magnitud física que se conserva en este tipo de choques. Para René Descartes (1596-1650) esta magnitud es la cantidad de movimiento, mientras que para Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Christian Huygens (1629-1695) o John Wallis (1616-1703) esta magnitud es la denominada *vis viva* (fuerza viva) y su valor es igual al producto de la masa del cuerpo por su velocidad al cuadrado. La vis viva se conserva en los choques elásticos, pero no en los inelásticos. Así aparece, por primera vez, una magnitud física que se conserva en fenómenos mecánicos. **Esta primera aproximación al principio de conservación de la energía tiene una raíz mecánica, directamente relacionada con los movimientos de los cuerpos y una aplicación muy restringida, los choques elásticos.**

Los consensos científicos van cambiando y modificando el significado de los conceptos a medida que aparecen nuevas evidencias experimentales que no se explican en el marco del concepto consensuado.

Esta aproximación figura en muchos de los textos actuales de Física a nivel de la enseñanza secundaria y el bachillerato, por lo que no es de extrañar que los estudiantes identifiquen los conceptos de energía y su conservación con fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos.

La segunda etapa está relacionada con la conceptualización de la temperatura en el siglo XVII, del calor en el siglo XVIII y del trabajo en el siglo XIX. En el siglo XVIII se conocían fenómenos relacionados con el calor como el calor latente, el calor específico, el calor de reacción, el calor de dilución y Joseph Black (1728-1799) había demostrado que cuando tenía lugar un cambio de estado, el calor añadido al cuerpo se utiliza sólo para producir el cambio de fase, permaneciendo la temperatura constante. Así se establece la diferencia entre dos tipos de calor: el sensible, que provoca un aumento de temperatura, y el latente, que provoca cambios de estado. Estos hechos experimentales encontraron su explicación en la denominada **Teoría del calórico**[3], término introducido por Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), que representa un fluido capaz de penetrar todo el espacio y fluir hacia y desde todas las sustancias, cuyo efecto es el calor y que, según Lavoisier, no tiene masa. Un cuerpo absorbe calórico cuando aumenta su temperatura y lo desprende cuando se enfría, por tanto, el nivel de calórico de un cuerpo está relacionado con su temperatura a través de su capacidad calorífica, término propuesto de Joseph Black. En cuanto a la transmisión de calor, la conducción se explica por la apetencia que tiene la materia hacia el calórico. Cuanto menor es el contenido en calórico de un cuerpo mayor es su apetencia por el mismo. Si se ponen en contacto dos cuerpos con distinto contenido en calórico (diferentes temperaturas), este fluye desde el de mayor hacia el de menor contenido hasta que se igualan los dos contenidos en calórico (se igualan sus temperaturas), de tal manera que la cantidad de calórico que pierde un cuerpo es igual a la cantidad ganada por el otro. Es decir, la cantidad de calórico se conserva. A pesar de la capacidad de la teoría para explicar una gran variedad de fenómenos observados en relación con el calor, había un aspecto de la misma de difícil aceptación por parte de la comunidad científica: **el calórico no tiene masa.** A este inconveniente de carácter intelectual, se sumó una de las experiencias más famosas encaminadas a demostrar la no materialidad del calor, como es la realizada por Benjamín Thompson [Conde de Rumford (1753-1814)] uno de los mayores oponentes a la teoría del calórico. Este investigador observó que el proceso de perforación de tubos de bronce para fabricar cañones, iba acompañado de un elevado consumo de agua para la refrigeración del tubo. Esta ilimitada liberación de calor que Rumford atribuyó al rozamiento de la broca con el tubo no pudo explicarse por la transferencia de calórico y fue interpretada como una transformación de la energía mecánica de la máquina en calor, siendo considerado este como un movimiento. Este hecho supuso la consideración de la naturaleza cinética del calor. A lo largo del siglo XVIII se estudiaron los fenómenos de radiación térmica y de conducción como procesos de transmisión de calor y en 1801 William Harschel (1738-1822) descubrió los rayos infrarrojos y los identificó con la radiación térmica. La incapacidad de la teoría del calórico para dar respuesta a la pregunta ¿cómo se pueden transformar las partículas de calórico en ondas durante el proceso de trasmisión de calor de un cuerpo a otro que no se encuentran en contacto?[2] supuso el abandono de la teoría y la consideración del calor como un movimiento. La pregunta pertinente es ¿qué se mueve?

A finales del siglo XVIII existen antecedentes del concepto de trabajo en la obra de Joseph-Louis Lagrange (1736-1813) *"Théorie des fonctions analytiques"* (1797) en la que se formula el principio de conservación de las fuerzas vivas utilizando el producto de la fuerza por la distancia, y en la obra de Lazare Carnot (1753-1823) *"Essai sur les machines en général"* (1782) en la que el concepto de trabajo aparece bajo el nombre de momento de actividad y fuerza viva latente[2]. El concep-

to actual de trabajo fue introducido por ingenieros franceses entre los que cabe destacar a Jean Víctor Poncelet que en 1829 propuso el término trabajo y a Gaspard Coriolis (1753-1823) que en 1829 propone, por primera vez, la formulación del principio de conservación de las fuerzas vivas en función del trabajo. De hecho, este autor redefine la fuerza viva como ½ $m \cdot v^2$ para que el trabajo sea igual a la variación de dicha fuerza[2], formulación que coincide con la actual expresión de la energía cinética. En este contexto, el principio de conservación sigue estando restringido a aspectos mecánicos relativos al movimiento, no existiendo ninguna vinculación ni relación entre los fenómenos mecánicos y los derivados del calor. Este era una característica bastante general en el ámbito científico de finales del siglo XVIII, se tenía un amplio conocimiento de fenómenos relacionados con: la mecánica, el calor, la luz, la electricidad, el magnetismo o las reacciones químicas, pero no se conocían ni eran objeto de estudio las relaciones o conexiones entre ellos. Esta situación comenzó a cambiar a comienzos del siglo XIX en que se establecieron interconversiones entre diferentes procesos. En 1800 Alejandro Volta (1745-1827) descubrió la generación de una corriente eléctrica a partir de una reacción química. En 1834 Michael Faraday (1791-1867), ayudante de Humphrey Davy (1778-1829), desarrolló y publicó las leyes de la electrolisis, proceso mediante el que una corriente eléctrica provoca una reacción química. Se estableció una interconversión cuantitativa entre las reacciones químicas y la corriente eléctrica. Otra interconversión reseñable descubierta en la época fue la generación de un campo magnético por el paso de una corriente eléctrica [Hans Christian Oersted (1777-1851)] y el fenómeno contrario, la generación de una corriente eléctrica por medio de un campo magnético variable, descubierta por Michael Faraday en 1831. Algunos científicos de la época intuyeron que, si dos procesos son interconvertibles, debería existir una magnitud que permaneciese constante durante la conversión, A esta magnitud la denominaron *"fuerza"* con un significado semejante al que actualmente tiene el término *"energía"*.

En este contexto de interconversiones, la del trabajo mecánico y el calor, establecida por Julius Robert von Mayer (1814-1878) y por James Joule (1818-1889), representa la de mayor trascendencia e importancia para la formulación del principio de conservación de la energía. El médico Robert Mayer se plantea establecer una relación causal entre el calor y el movimiento. Para ello realizó un experimento para demostrar que el movimiento causa calor: agitó vigorosamente el agua de un recipiente y la temperatura del agua ascendió 12 o 13 ºC. En consecuencia, el trabajo genera calor. La interconversión inversa, el calor genera trabajo se ejemplifica en la máquina de vapor: el calor produce movimiento. A partir de esta relación entre calor y movimiento, establece su proposición fundamental, *"causa igual a efecto"*[4]. Esta proposición le permite calcular el equivalente mecánico del calor en 1842 utilizando el experimento de Gay-Lussac relativo al enfriamiento de un gas durante su expansión a presión constante. Este enfriamiento se explica considerando que parte del calor del gas se utiliza para realizar el trabajo de expansión, produciéndose una conversión de calor en trabajo. A partir de los valores del calor específico del aire a presión y volumen constante, Mayer obtuvo la equivalencia de 1 cal = 3,6 J[2], bastante diferente de la equivalencia actual. A partir de numerosos ejemplos de conversión de *"fuerzas"* Mayer establece la primera formulación escrita del principio de conservación de las *"fuerzas"* *"Las fuerzas son, por tanto, entidades indestructibles y convertibles"*. Muy diferente fue la aproximación de Joule al principio de conservación, basada en una gran variedad de experimentos de interconversión en los que utilizó casi todas las formas de energía conocidas en la época, siendo el más conocido el experimento en el que unas paletas sumergidas en agua a una determinada temperatura, giran por la acción de un rotor accionado por una masa descendente ligada al mismo. El efecto

es que la temperatura del agua aumenta como consecuencia del trabajo realizado por la masa al descender. En todas las experiencias realizadas, Joule obtuvo un valor semejante para el equivalente mecánico del calor (1 cal = 4,51 J; 4,14 J; 4,27 J). Sus experiencias aportaron una gran cantidad de evidencias a favor del principio de conservación. En relación con este principio, es importante reseñar que los investigadores a los que se puede atribuir su descubrimiento, Robert Mayer y James Joule, no hablaron nunca de conservación de la energía, ni consideraron que alguna magnitud se conservara en los cambios, sino que establecieron equivalencias entre las distintas transformaciones de la energía[4]. De ahí la incorporación en el título del artículo el término equivalencia.

La primera formalización matemática del principio de conservación de las fuerzas fue realizada por Hermann Helmholtz (1821-1894) que establece, en términos actuales, que *"el aumento de la energía cinética de una partícula es igual a la disminución de su energía potencial cuando se mueve sometida a una fuerza central".* Aunque este enunciado sigo refiriéndose a fenómenos estrictamente mecánicos, Helmholtz aplicó el principio de conservación de la energía a fenómenos no mecánicos, como, por ejemplo, el cálculo de la fuerza electromotriz de una pila o la interacción de un imán móvil y una corriente eléctrica producida en una pila. Ejemplos que ilustran dos características importantes del principio de conservación como son la unidad de los procesos que ocurren en la naturaleza, tal y como defendían los filósofos alemanes de la *Naturphilosophie,* y, por otra parte, el principio de conservación de la energía se puede aplicar sin necesidad de conocer la expresión de las fuerzas que actúan en un proceso[2].

En resumen, la conceptualización del concepto de trabajo, su equivalencia con el calor y la interconvertibilidad de los procesos naturales, nos han llevado a la consideración de una magnitud que debe conservarse durante los procesos y, en principio, a una formulación del principio de conservación de esa magnitud que se denominó *fuerza* y que en la actualidad se conoce como *energía*[2]. Debemos considerar el principio como tal y no derivado de leyes de la dinámica, tal y como aparece en algunos libros de texto. Se trata de un principio inherente a los cambios que acontecen en la naturaleza.

La formulación del principio realizada por Helmholtz se parece bastante a la que aparece en la mayoría de los libros de texto. Sin embargo, esta no puede ni debe ser la última formulación que transmitamos a los estudiantes porque, como veremos en un próximo artículo, el estudio de las máquinas térmicas pondrá de manifiesto que en toda producción de trabajo se produce una pérdida de calor que resulta inutilizable. Es decir, hay algo que no se conserva, que es el calor. Esto supondrá una reformulación del principio de conservación. Por otro lado, el avance del conocimiento nos ha mostrado que las radiaciones también transportan energía y la teoría de la relatividad establece una equivalencia nueva, la de la masa y la energía. Todo ello modifica, necesariamente la formulación del principio establecida en este artículo.

Referencias

[1] José Manuel Fernández Colinas "A vueltas con el concepto de energía: una propuesta didáctica" *Alquimicos*, nº 82 (3ª época). Febrero 2025

[2] Jordi Solbes, Francisco Tarín "Generalizando el concepto de energía y su conservación" *"Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales"* nº 22, 2008, 155-180

[3] José Julio Güemez Ledesma "Teoría del calórico" https://www.divulgameteo.es/Teoria-del-calorico

[4] Ricardo Lopes Coelho "Sobre el concepto de energía: conservación y transformación versus equivalencia" *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 6(1), 7-19, 2012

[5] Ricardo Lopes Coelho "Sobre el concepto de energía: cómo entender su historia puede mejorar la enseñanza de la Física" *Sci & Educ* (2009) 18:961-983

Participación asturiana en la XXXVIII Olimpiada Nacional de Química celebrada en Córdoba

Del 25 al 27 de abril de 2025, la Universidad de Córdoba acogió la celebración de la XXXVIII Olimpiada Nacional de Química, organizada por la Sección Territorial de Andalucía Occidental de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). Los distintos actos protocolarios se desarrollaron en el Salón de Actos de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Córdoba (UCO).

Las dos pruebas de la competición, resolución de problemas y respuesta a cuestiones, se celebraron el sábado 26 de abril de 2025 en el Campus de Rabanales de la UCO, sede de la Facultad de Ciencias. Al acabar las mismas, tuvo lugar la actividad de química recreativa "Esto tiene mucha química", a cargo del profesor D. Manuel Mora Márquez y de la profesora Dña. Alicia Jurado López de la Universidad de Córdoba. Al igual que en las ediciones anteriores, los profesores y tutores acompañantes pudieron participar de la VIII Jornada de Química para Profesorado de Secundaria que tuvo lugar en paralelo a las pruebas de la competición.

En esta Olimpiada participaron 125 estudiantes, en representación de las universidades y comunidades autónomas españolas, además de la Ciudad Autónoma de Melilla. El Principado de Asturias y la Universidad de Oviedo estuvieron representados por los tres estudiantes ganadores de la XXXIX Olimpiada de Química - Asturias 2025:

1. Paula Prieto Cañal, *del IES Aramo (Oviedo)*
2. Sara Díaz Iglesias, *del IES Alfonso II (Oviedo)*
3. César Alonso Castaño, *del IES Dr. Fleming (Oviedo)*

El acto de entrega de diplomas de participación y medallas se celebró el domingo 27 de abril. La ceremonia de clausura tuvo lugar en el Rectorado de la UCO y estuvo presidida por D. Eulalio Fernández Sánchez, Gerente de la Universidad de Córdoba en representación del Rector, acompañado en la mesa presidencial por D. Antonio Echavarren, Presidente de la RSEQ, el Presidente de la Conferencia Española de Decanos de Química, D. Joan Josep Carvajal Martí; D. José Tomás Álvarez, en representación del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes y D. Manuel Blázquez, Presidente del Comité Organizador Local. El nombramiento de los alumnos estuvo a cargo de Dña. Dolores Galindo, miembro de la Sección Territorial de Andalucía Occidental y responsable de olimpiadas en la zona.

De izquierda a derecha: Paula Prieto Cañal del IES Aramo (Oviedo), Sara Díaz Iglesias del IES Alfonso II (Oviedo), César Alonso Castaño del IES Dr. Fleming (Oviedo) y José Manuel Fernández Colinas, Coordinador de la Comisión organizadora de la Olimpiada Química de Asturias durante el examen en Córdoba.

Desde aquí felicitamos a César Alonso Castaño, del IES Dr. Fleming (Oviedo) por la obtención de una de las medallas de oro.

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

Enhorabuena a todos los participantes.

XVIII Miniolimpiada Química-Asturias 2025

El sábado 24 de mayo ha tenido lugar el examen y la entrega de premios de la XVIII edición de la Miniolimpiada Química de Asturias 2025, dirigida a alumnos de tercero de la ESO, organizada por la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química y la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo. Asturias ha sido pionera en la realización de esta actividad a través de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias. Poco a poco, se ha ido instaurando en otras Comunidades Autónomas.

El examen se celebró en las aulas de la Facultad de Química. La prueba consistió en 40 preguntas tipo test. Se presentaron 82 estudiantes de 19 centros de secundaria de todo el Principado de Asturias.

El acto estuvo presidido por Susana Luque Rodríguez, Vicerrectora de Transferencia y Relaciones con la Empresa de la Universidad de Oviedo, y participaron Miguel Ferrero Fuertes, Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, José Carlos Rubio Fernández, Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, José Javier Borge Álvarez, Decano de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo, y Enrique Aguilar Huergo, Vicepresidente de la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química.

En la foto aparecen los tres primeros clasificados junto a las autoridades presentes en el acto.

De izquierda a derecha en la mesa: José Javier Borge Álvarez, Decano de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo, Miguel Ferrero Fuertes, Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, Susana Luque Rodríguez, Vicerrectora de Transferencia y Relaciones con la Empresa de la Universidad de Oviedo, José Carlos Rubio Fernández, Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, y Enrique Aguilar Huergo, Vicepresidente de la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química. Delante de la mesa: segundo por la izquierda, Beltrán Viña Fernández (segundo premio) del Colegio Internacional Meres (Siero); cuarto por la izquierda, Mateo García González (primer premio) del IES Escultor Juan de Villanueva (Pola de Siero); y la quinta por la izquierda, Aleida Cogorro Rosa del IES Santa Bárbara (Langreo), acompañados por sus profesores.

Entrega de premios de la XXXIX Olimpiada Química-Asturias 2025

El 13 de marzo, ha tenido lugar en la Facultad de Química la entrega de premios de la XXXIX edición de la Olimpiada Química de Asturias 2025 organizada por la Asociación de Químicos del Principado de Asturias, el Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química y la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo. Asturias ha sido pionera en la realización de esta actividad a través de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias. Poco a poco, se ha ido instaurando en otras Comunidades Autónomas.

El examen se celebró el sábado, 8 de marzo, a las 10:00 h, en la Facultad de Química. La primera prueba consistió en 30 preguntas tipo test. A continuación, los estudiantes tuvieron que resolver tres problemas prácticos. Se presentaron 70 estudiantes de 16 centros de secundaria de todo el Principado de Asturias acompañados por sus profesores.

El acto de entrega de premios estuvo presidido por Juan Manuel Marchante Gayón, Vicerrector de Estudios y Docencia de la Universidad de Oviedo.

Primer Premio: Paula Prieto Cañal *del IES Aramo de Oviedo.*

Segundo Premio: Sara Díaz Iglesias *del IES Alfonso II de Oviedo.*

Tercer Premio: César Alonso Castaño *del IES Doctor Fleming de Oviedo.*

Mención de Honor: Daniel Cianca Martínez *del IES Leopoldo Alas Clarín de Oviedo.*

En la foto aparecen los tres primeros clasificados y la mención de honor junto a las autoridades presentes en el acto.

De izquierda a derecha: Félix Rodríguez Iglesias, Presidente de la Sección Territorial de Asturias de la Real Sociedad Española de Química; Miguel Ferrero Fuertes, Presidente de la Asociación de Químicos del Principado de Asturias; José Manuel Marchante Gayón, Vicerrector de Estudios y Docencia de la Universidad de Oviedo; José Carlos Rubio Fernández, Decano del Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León; José Javier Borge Álvarez, Decano de la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo; los cuatro alumnos premiados con sus profesoras; En el atril: José Manuel Fernández Colinas, Coordinador de la Comisión organizadora de la Olimpiada Química.

Almacenamiento Energético en Asturias – Baterías de Almacenamiento

Julio David Fernández

El pasado 24 de Abril tuvo lugar en la Cámara de Comercio de Oviedo una jornada sobre Almacenamiento Energético organizado por el Colegio de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias y con la participación en el mismo de destacados expertos en esta materias como D. Luis Manuel Santos Moro de EDP, D. Iván Jares, director de Proyectos Industriales de DSP Solar, D. Luis Buznego Suarez, consejero de IMASA, Ingeniería y Proyectos. Lucia Sampedro Cadrecha, Energy Manager de Total Energies.

En este evento se analizaron la necesidad de disponer de un sistema de almacenamiento energético tanto en el ámbito Industrial como Institucional. Igualmente se detallaron las oportunidades de estos sistemas en el empleo de alto valor como de garantía de suministro en los próximos años.

La demanda energética irá en aumento basado en la movilidad (tren, auto), en la demanda de los Centros de Datos que están proliferando en gran medida en las grandes ciudades (Barcelona, Madrid, Zaragoza). Este crecimiento se espera sea suplido por generación Eólica y Solar en un gran porcentaje. Como sabemos, no siempre hay viento aceptable para los grupos eólicos (por carencia o velocidades superiores a 40 Km/h), ni tampoco se dispone de horas fijas de Sol (día/noche, estación del año, nubosidad). Si no se dispone de un consumidor de energía cuando tenemos un exceso de producción, los precios caen a CERO y la rentabilidad del negocio disminuye o desaparece.

PROYECTOS DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO EN ASTURIAS.

Son muchos los proyectos de Almacenamiento de Energía por baterías de Litio en Asturias pero muchos también son los que tienen una gran oposición social por su ubicación en medio rural o próximas a zona residencial. Actualmente solo un 5 % de los proyectos logran desarrollarse, bien por oposición social o bien por falta de apoyo de los bancos a la inversión al no ver claro el retorno de la misma.

A fecha de hoy, solo tres proyectos cuentan con autorización administrativa para su implementación. A información pública se encuentra BESS Pixín que se ubicará en Trasona conectando con la subestación allí ubicada, la potencia será de 5 MW.. La instalación consta de 6 plataformas con 10 racks de baterías de Litio (LPF) y conectará al centro de trasformación mediante 736 metros de cable subterráneo.

El segundo proyecto autorizado es BESS Axpo Storage ES1 que se ubicará en Granda (Siero). Con una potencia de 10 MW. Estará conectada a la subestación de Meres mediante un cable de 1360 metros a la subestación de

Meres. Este centro será capaz de dar corriente durante 4 horas a 5000 hogares en caso de caída de tensión.

El tercer proyecto es el de Grenergy en Oviedo con una capacidad de 600 Mw y que se instalará en los terrenos de la antigua cerámica Cemesa y conectará al centro de transformación de La Corredoria.

El crecimiento de estas instalaciones está siendo condicionado por el "acceso a la conexión de la RED y la Capacidad de la misma para manejar el flujo de corriente". De hecho, los tres proyectos aprobados se ubican en las proximidades de Subestaciones ya existentes.

Los centros de almacenamiento de energía crean puestos de trabajo de alto valor añadido al igual que la tecnología de baterías. El proyecto de Ionway está en información pública y valoración medioambiental para la instalación de un fábrica de precursores de materiales de cátodos activos para baterías a instalar en el Musel. Este proyecto supondría la creación de unos 900 empleos de alto valor añadido cuando la planta esté a plena producción. Se contempla un volumen de unas 180.000 Tn/año, dependiendo de demanda global.

Una planta similar acaba de ser autorizada en Mérida por la Junta de Extremadura y contempla la creación de unos 500 empleos directos.

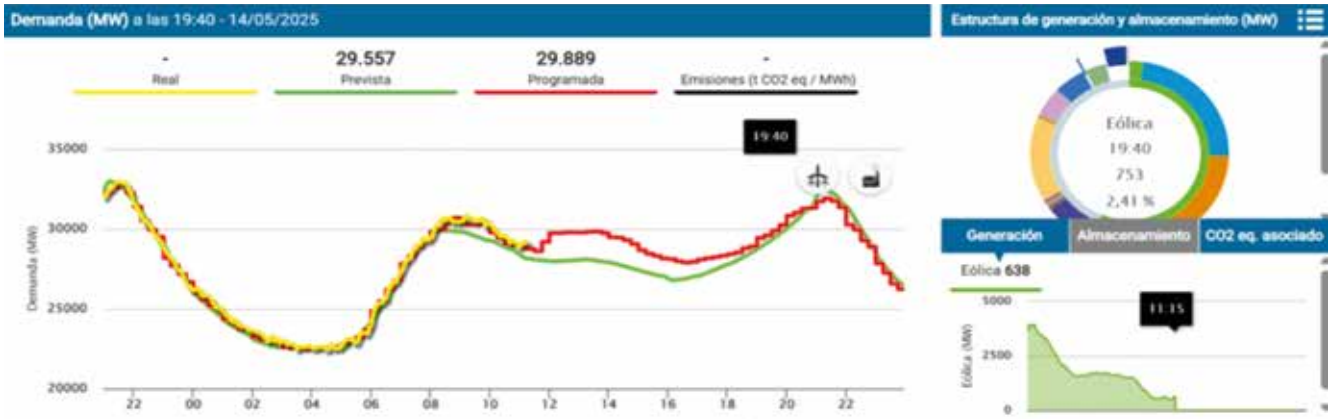
En resumen, los bancos de energía por baterías de litio (LFP Litio Ferro-Fosfato) es más que ***una Oportunidad,*** es una ***Necesidad*** urgente para aprovechar los recursos eólicos y de Sol de que dispone España, eliminar la dependencia de energías del carbón y derivados a la vez que crean puestos de gran valor añadido.

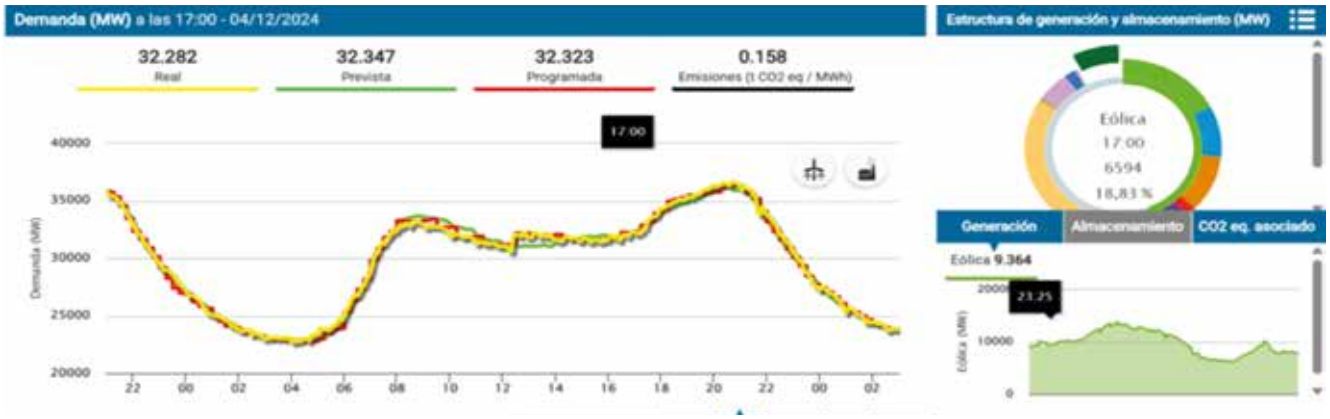
España dispone de una capacidad instalada Eólica y Solar es de unos 30 Gw cada sistema lo que vendría a doblar (funcionando a plena producción) el consumo medio de energía demandada.

En este gráfico podemos ver el perfil de producción/ demanda en un día de semana . Nuestro consumo a las 11:30 es de unos 30 Mw!. Esto quiere decir que nuestra capacidad instalada de fuentes renovables es el doble de nuestra demanda en un día normal de Mayo.

Si analizamos un gráfico del mes de Diciembre la demanda sube a unos 37 Gw por los consumos de calefacción/iluminación.

Es decir tenemos un desfase en capacidades y consumos que llevan a una pérdida de eficiencia de los sistemas de generación renovable. El carácter intermitente de la producción eólica y fotovoltaica pueden provocar fuertes perturbaciones en la frecuencia de la RED al no ser generadas por un motor síncrono y amenaza la continuidad y calidad de la corriente su-





ministrada. Ante esta situación, los bancos de almacenamiento de energía juegan un papel esencial actuando como supercondensadores o "buffer" ante cambios importantes en producción/consumo.

Hace unos días, los residentes en la península ibérica nos hemos dado cuenta de la importancia de la energía eléctrica en nuestro día a día.

El pasado 28 de Abril a las 12:33 de la mañana la distribución de energía eléctrica cesó de repente. Se produjo un gran APAGÓN que duró unas 10 horas y que algunos casos más aislados unas 19 horas. La causa o causas de este apagón energético aún están por explicar por parte de los responsables, pero desde ese día, el consumo de gas natural en España ha aumentado en mix energético.

Una posible explicación de lo sucedido ya venía siendo valorada por los expertos del IDAE que ***incentivan la "ibridación" de las generaciones eólica/solar*** a fin de minimizar la falta de "inercia" de estos sistemas.

En Europa la frecuencia de nuestra red eléctrica es de 50 Hz. Si se produce una variación entre energía generada y energía consumida la frecuencia se ve afectada según la fórmula adjunta. En el caso de que la frecuencia tome valores no aceptables por la RED (superior a 0,2 Hz), los ***sistemas se protegen cortando el suministro y evitando la destrucción de turbinas y motores.*** Las redes importantes de energía disponen de sistemas "aFFR" o Reserva Automática de Restauración de Frecuencia, los bancos de Energía incluyen las sistemas de baterías y los saltos hidráulicos reversibles.

La fórmula adjunta correlaciona la variación de frecuencia de red ante una variación entre potencia eléctrica generada y consumida. La

$$\frac{2H}{f_n}\frac{df}{dt} = p_m - p_e = \Delta p$$

constante H (de Henry) tiene un peso muy importante para equilibrar ambas potencias en segundos evitando alteraciones de frecuencia en red.

Los generadores por turbina/ bomba tienen una inercia mecánica "H" de algunos segundos (3-5 segundos, según fabricante) suficientes para que los sistemas actúen corrigiendo las variaciones de potencia generada y potencia consumida. En el caso de las solares y eólicas, este valor de H es CERO.

La implementación de almacenamiento energético se contempló desde el principio del proceso de descarbonización pero ahora ***es una urgencia.*** El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico ha aprobado ayudas por valor de 700 millones el pasado Mayo a los proyectos de almacenamiento energético a gran escala (después del apagón). El objeto es ***favorecer la integración de las energías renovables, acelerar la descarbonización*** y abaratar la energía en su conjunto. Se contempla en esta iniciativa unos 100 proyectos de 2,5 GW a 3,5 GW, lo que sería una gran reserva *que haría robusta, flexible y resiliente el sistema eléctrico* español.

Tres alumnas asturianas ganan el certamen "The Challenge" de EduCaixa

Un reto químico desde el aula

Profesora Ana María García

Durante este curso escolar, las alumnas Lola Rivera Lastra, Nora González Fernández y Estela González García del IES Bernaldo de Quirós de Mieres han llevado a cabo un proyecto de investigación de la mano de su profesora de Física y Química Ana María García Menéndez. Dicho proyecto consistía en obtener Ácido Levulínico (AL) a partir de los residuos vegetales del huerto escolar mediante hidrólisis ácida. Esta propuesta permitió al equipo clasificarse entre más de 2.000 proyectos presentados al certamen educativo "The Challenge", organizado por EduCaixa, siendo seleccionadas para asistir al prestigioso Campus Nacional celebrado en Barcelona del 6 al 9 de mayo de 2025. De izquierda a derecha: Nora González Fernández, Estela González García, Ana María García Menéndez y Lola Rivera Lastra.

Este certamen educativo está dirigido a estudiantes de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de toda España y Portugal. Su principal objetivo es impulsar proyectos escolares innovadores que aborden retos reales alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los 100 proyectos más destacados son seleccionados para asistir al Campus Nacional, donde los equipos reciben formación especializada y presentan sus iniciativas ante expertos, con la posibilidad de ser premiados con viajes formativos internacionales que permiten ampliar su perspectiva global y potenciar su compromiso social y ambiental.

Una experiencia transformadora

El Campus Nacional celebrado en Barcelona reunió a más de 500 estudiantes y docentes de Espa-

De izquierda a derecha: Nora González Fernández, Estela González García, Ana María García Menéndez y Lola Rivera Lastra.

ña y Portugal. Durante cuatro intensas jornadas, el equipo asturiano no solo presentó su trabajo ante expertos del ámbito científico y educativo, sino que también participó en numerosos talleres enfocados a mejorar sus competencias comunicativas y de trabajo en equipo.

Uno de los aspectos más destacados del Campus fue el cambio de mentalidad vivido por todos los participantes. Aunque el objetivo inicial de los equipos era conseguir el ansiado premio final (un viaje formativo a Nueva York y Boston), a lo largo de las jornadas la atmósfera competitiva dio paso a un auténtico espíritu colaborativo y de compañerismo. Las alumnas destacaron especialmente el valor de compartir ideas con otros equipos, descubrir nuevas perspectivas y generar vínculos personales en un entorno caracterizado por una organización impecable y un ambiente de respeto absoluto. Una experiencia que recordarán toda su vida.

El equipo durante una de las sesiones de trabajo en el Campus de Barcelona. De izquierda a derecha: Estela González García, Nora González Fernández, Ana María García Menéndez y Lola Rivera Lastra.

Un reconocimiento al esfuerzo y al impacto social

La calidad científica, la originalidad del enfoque y el potencial impacto social y económico del proyecto llevaron finalmente a Lola, Nora y Estela a ser seleccionadas como uno de los equipos ganadores del certamen. Como resultado, viajarán del 12 al 20 de julio junto con su profesora, Ana García, a Nueva York y Boston, donde visitarán instituciones académicas y científicas internacionales del máximo prestigio, entre ellas la sede de **Naciones Unidas** donde expondrán su proyecto, el **Massachusetts Institute of Technology** (MIT) y la **Universidad de Yale.** Además, participarán en talleres específicos, conferencias y encuentros con expertos que les permitirán adquirir nuevas perspectivas sobre ciencia, innovación y sostenibilidad, enriqueciendo así su formación académica y personal de manera significativa.

La química como motor del cambio

La profesora, Ana García, destaca que la experiencia vivida en "The Challenge" ha permitido a las alumnas comprobar la capacidad transformadora de la ciencia cuando se aplica a resolver problemas reales desde una perspectiva socialmente comprometida. El proyecto no solo evidencia cómo la química puede contribuir directamente al desarrollo sostenible y económico sino que subraya la importancia de fomentar vocaciones científicas entre los más jóvenes.

También quiere aprovechar la oportunidad para agradecer especialmente a Lorena Salgado y Rubén Forján, investigadores del INDUROT y a Salvador Ordóñez y Paula Rapado del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Oviedo, por su generosidad, apoyo constante y por facilitar los recursos para la ejecución de este proyecto.

Los estudiantes del IES Valle de Turón cierran el Curso con tres premios nacionales

Profesora María Jesús López González

Este año los estudiantes asturianos de Turón siguen demostrando su alto nivel educativo a nivel **nacional** en el área de ciencias.

De nuevo, y por quinto año consecutivo, el **mejor monólogo científico** del concurso **nacional "Cuestión de Ciencia 6.0"** organizado por Bayer en colaboración con Big Van Ciencia pertenece a un asturiano. En esta última **edición Ariel Rodríguez Palacios** del IES Valle de Turón, **mentorizado por la profesora María Jesús López González,** se ha alzado con ese **primer premio** gracias a su monólogo, *¿A qué suena el corazón?*

Se trata de una iniciativa científico-educativa que reta al alumnado de secundaria y bachillerato de toda España a dar respuesta a algunos de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad apoyados en la ciencia y guiados por la sostenibilidad. En esta edición **Ariel basó su monólogo** en la problemática que existe en Asturias sobre las **enfermedades cardiovasculares** incluyendo la perspectiva de género en la sintomatología y la investigación. Ariel realiza un análisis del funcionamiento del corazón y de las diferencias entre hombres y mujeres en la sintomatología del infarto y de la enfermedad cardiovascular desmontando algunas creencias que están instaladas en nuestra sociedad de forma popular.

El jurado, compuesto por 9 personalidades del ámbito científico y de la comunicación, ha destacado el rigor científico, la conexión con el público, la integración de contenidos multimedia y las habilidades divulgadoras de Ariel quien con mucho humor y una puesta en escena impecable ha conseguido alzarse con ese primer premio entre los más de 100 trabajos presentados.

Por otro lado, el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, **ICMM**, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, lanzó el **"III Concurso de NanoCientíficas en 60 segundos"** dirigido al alumnado de cualquier centro

De izquierda a derecha: María Jesús López González, profesora de física y química y mentora del alumno ganador; Ariel Rodríguez Palacios alumno ganador nacional Cuestión de Ciencia 6.0.

educativo (público, privado o concertado) en el **territorio español** que estuviera cursando desde 3º de ESO hasta 2º de Bachillerato y Formación Profesional. El objetivo es dar visibilidad a las científicas que trabajan en el campo de la Nanotecnología y acercar este campo de investigación a los jóvenes de todo el país.

El alumnado partía de un catálogo que incluía el perfil de trabajo en nanociencia de 100 investigadoras del que debían elegir una en concreto y profundizar en su línea de investigación, sus trabajos, logros y descubrimientos. La guinda del concurso estaba en la original forma de comunicar lo aprendido: un **vídeo** en cualquier formato y con total libertad de forma de expresión, pero con un requisito de duración de **60 segundos** como máximo.

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

Un panel de expertos y de expertas compuesto por más de medio centenar de personas han seleccionado, **entre los 222 vídeos participantes de toda España,** a los 22 finalistas de esta segunda edición. Entre esos **finalistas estuvieron 3 estudiantes del IES Valle de Turón:** Alex Ala Prada, Gabriel Afonso Fariña y Jennyfer Fernández.

- **Jennyfer Fernández** ha desarrollado el vídeo ***"Energía soleada"*** basado en la investigadora Sol Carretero del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC), que trabaja en nanomateriales para energía solar. En el vídeo Jennyfer nos cuenta cómo aprovechar la energía del sol de manera sostenible usando nanopartículas de oro y plata en las celdas solares y sueña con una mochila que le aporte la energía suficiente para ir a clase todos los días. El enlace para visualizar el vídeo es: https://www.youtube.com/watch?v=pW5U67r-PkUM&t=59s

- Alex y Gabriel han elegido a la científica Ana Arenillas, del Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono de Asturias (INCAR-CSIC), referente en el diseño de nuevos materiales a la carta a partir de la metodología sol-gel, mediante un proceso rápido, económico y escalable basado en calentamiento por microondas. En su vídeo ***"Carta de materiales"*** hacen un reportaje donde se adentran en el laboratorio de Ana Arenillas para descubrir los avances más punteros de la actualidad. El enlace para visualizar el vídeo es: https://www.youtube.com/watch?v=kWrN-pwdybA

Vídeos finalistas del concurso nacional NanoCientíficas en 60 segundos organizado por el ICMM del CSIC.

Finalmente, el jurado, constituido por 12 personas de reconocido prestigio en el mundo de la ciencia desde diferentes vertientes (investigación, divulgación y periodismo), junto con el voto popular a través de Youtube, ha otorgado el **Primer Premio** del concurso en la **categoría de sostenibilidad a Jennyfer Fernández, mentorizada por la profesora María Jesús López González,** destacando **la gran calidad y poder divulgador del vídeo.**

El tercer premio recibido viene de la mano de la **Co**nfederación de **S**ociedades **C**ientíficas de **E**spa-

Vídeos finalistas del concurso nacional NanoCientíficas en 60 segundos organizado por el ICMM del CSIC.

ña, **COSCE**, gracias al proyecto colaborativo **ACIERTAS** (**A**prendizaje de las **C**iencias por **I**ndagación en **R**edes **T**ransversales colaborativ**AS**) dirigido a todo el alumnado y profesorado de España de las diferentes etapas educativas. El objetivo es reconocer las mejores iniciativas o acciones educativas innovadoras y de calidad.

Los premios se han dado a conocer en el marco del **VI Simposio ACIERTAS** celebrado el 19 de junio en Madrid donde, además, hemos podido disfrutar de las conferencias de Inmaculada Álvarez Serrano de la UCM, exponiendo el proyecto I.amABLE y de Ricardo García Muñoz de la UPM con la Baraja Cuántica. En este contexto, el alumnado de 2º de la ESO y de 3º y 4º del Programa de Diversificación Currricular, PDC, han sido galardonados con el **Primer Premio** en la Categoría de **"Experiencia más valorada por la Comisión ACIERTAS"** donde se reconoce la experiencia educativa que destaque de forma global por su calidad pedagógica, su impacto en el aula y que sirva de inspiración y modelo por su coherencia, profundidad y potencial para ser replicada en otros contextos educativos.

La experiencia galardonada, **Cosmética Circular,** se basa en la problemática relacionada con la presencia, cada vez más elevada, de **contaminantes emergentes** en las **aguas** algunos de ellos derivados del consumo excesivo de **productos cosméticos** que se van acumulando en los ecosistemas. De ahí surge la necesidad de fomentar y **aumentar el compromiso y respeto por el cuidado personal y el del entorno** a través de **procesos sostenibles de economía circular** que, por un lado, reduzcan el uso de aditivos químicos en la producción de cosméticos y, por otro lado, prioricen la reutilización y reciclado disminuyendo al máximo la generación de residuos cerrando así el ciclo de recursos y minimizando el impacto ambiental.

La **coordinación** del proyecto se ha llevado a cabo desde el ámbito científico por la profesora **Andrea María Tendero Salieti** y desde la asignatura de Física y Química por **María Jesús López González.** El alumnado ha conseguido realizar una producción verde circular de cosméticos a partir de plantas/ productos procedentes, en su mayor parte, de la puesta en marcha del **Huerto Escolar** y de la agricultura ecológica en Asturias y usando la técnica de **destilación Clevenger** para la obtención de aceites esenciales. Además, se incluyen **prácticas de aprendizaje-servicio** visitando el Centro de Día de Turón con los cosméticos y donando los productos comestibles del Huerto a la **cocina económica** de la localidad de **Turón.** Con todo ello, se consigue sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la sostenibilidad y el impacto ambiental de los productos cosméticos, considerados por la Unión Europea como contaminantes emergentes, que afectan a la calidad del agua y son sospechosos de poder causar problemas de salud al mismo tiempo que se promueve el compromiso social del alumnado. Por otro lado, se pone de manifiesto la posibilidad de desarrollar prácticas de economía circular minimizando la presencia de residuos en el proceso de elaboración de cosméticos.

Queremos agradecer la colaboración de **Zoraida González,** Científica Titular, en el Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono **(INCAR-CSIC),** que nos ha explicado la problemática de los **contaminantes emergentes** y los avances en los métodos para su **detección en agua.** Aprovechando su visita le hicimos una entrevista para el podcast Turón Científico, la voz de la ciencia. A Ana, monitora especialista de agricultura ecológica, del **grupo PFS** por su asesoramiento en la **mejora del Huerto.** A Isabel García, Premio a la Horticultura 2023 por su **Finca Ecológica el Ribeiro,** en Cudillero y todos los pequeños productores de **agricultura ecológica de la zona** que nos han proporcionado la materia prima necesaria para realizar todo el proyecto y a **Mondo Manzana,** en Villaviciosa, que nos ha facilitado nuestro primer prototipo de **envase biodegradable** a partir de la magaya de la sidra.

Una vez más los premios recibidos representan un reconocimiento al esfuerzo, al trabajo en

equipo y al nivel de implicación y compromiso del alumnado todo ello unido con el pegamento de la pasión, características comunes en todos ellos, independientemente del nivel académico individual.

Desde este foro queremos agradecer en general a todas las Instituciones que, a través de este tipo de iniciativas, permiten acercar el mundo de la investigación a los estudiantes más jóvenes consiguiendo por un lado aumentar la cultura científica en la Sociedad disminuyendo la gran amenaza de la desinformación y, por otro lado, potenciar el interés por la ciencia, lo que sin duda contribuye al desarrollo de futuras generaciones de científicos/as innovadores. En esta ocasión los estudiantes han tenido la oportunidad de adentrarse en un **campo de investigación puntero como la nanociencia** desde diferentes líneas como la **lucha contra las enfermedades cardiovasculares** y los avances más novedosos en dos de los grandes retos a los que se enfrenta nuestra sociedad que es la búsqueda de **nuevos modelos energéticos y el aumento de la calidad del agua.**

Alumnado de Turón de 2º ESO y 3º y 4º PDC con sus profesoras Andrea María Tendero Salieti y María Jesús López González

CURSO PREPARATORIO DEL

QIR

¡Abierto plazo de matrícula curso 2025!

Modalidad presencial y online

Colegio Oficial de QUÍMICOS de Asturias y León

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

Asociación de QUÍMICOS del Principado de Asturias

Investigadores de Oviedo desarrollan la primera traducción en el mundo de la tabla periódica a lengua de signos: "Mis Manos Hablan"

Este trabajo de investigación está considerado como "un hito histórico". La Federación Mundial de Sordos estima que existen más de 300 lenguas signadas diferentes y unos 70 millones de personas sordas

Publicado en elDiario.es

El equipo de investigación de la Universidad de Oviedo "Mis Manos Hablan" ha realizado la primera traducción de la tabla periódica de elementos químicos a una lengua de modalidad viso-gestual.

El trabajo, liderado por la doctora Aránzazu Valdés González, investigadora del Departamento de Ciencias de la Educación de la institución académica, ha logrado traducir, por primera vez en el mundo, la tabla periódica de los 118 elementos químicos a una lengua signada.

La Federación Mundial de Sordos estima que existen más de 300 lenguas signadas diferentes y unos 70 millones de personas sordas.

El trabajo de los investigadores de la Universidad de Oviedo, que culmina un largo periodo de estudios, ha sido difundido en Eureka y Revista Signos, dos publicaciones de máximo impacto en su área del conocimiento.

Facilitar la inclusión social

Los investigadores presentaron sus conclusiones el 19 de Marzo del presente, en el Aula Magna del Edificio Histórico, en un acto presidido por Ignacio Villaverde, rector de la Universidad de Oviedo.

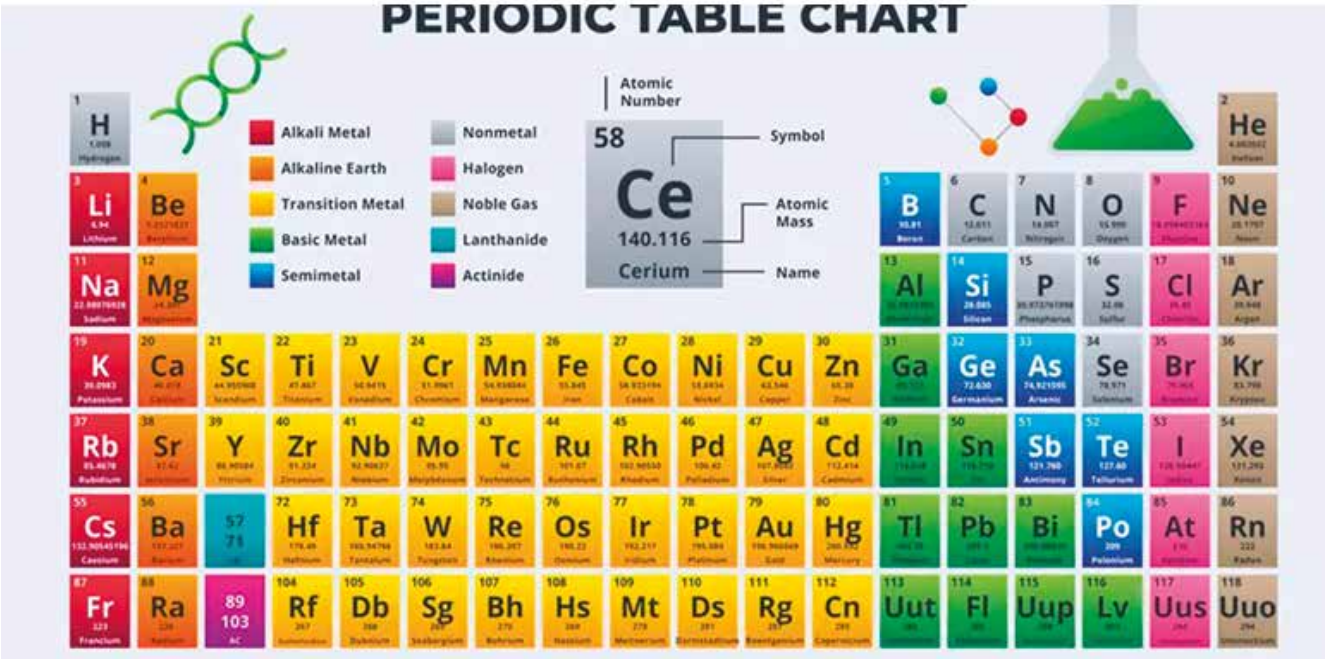
Al acto también asistieron Miguel Ferrero Fuertes, presidente de la Asociación de Químicos de Asturias y catedrático de la universidad asturiana, José Javier Borge Álvarez y Celestino Rodríguez Pérez, decanos, respectivamente, de las facultades de Química y Formación del Profesorado y Educación de la institución asturiana de enseñanza superior.

Las lenguas de signos son las lenguas naturales de las personas sordas. Facilitan el aprendizaje y el acceso a la lengua oral y, por ello, la participación e inclusión social.

Sin embargo, derivadas de su situación de lenguas minoritarias y minorizadas, en ámbitos especializados del saber, presentan carencias léxicas que dificultan la comunicación y el acceso a la información.

Las barreras de comunicación

En España, la Ley 17/2007 reconoce a la Lengua de Signos Española (LSE) y a la Lengua de Signos Catalana (LSC). Aún en la actualidad, "siendo lenguas con recursos y mecanismos de creación léxica muy ricos, las lenguas de signos presentan importantes carencias de vocabulario que suponen barreras de comunicación:



un escollo para lograr que las personas sordas tengan un acceso pleno a la información y, por ello, a la formación científica", explicó la doctora Valdés.

Tras constatar que no existía ninguna traducción de la tabla periódica a ninguna de las 300 lenguas signadas y realizar un profundo análisis de los materiales léxicos de la lengua de signos española, los científicos afrontaron un largo proceso de investigación que los llevó, por primera vez en el mundo, a la traducción de los nombres de los 118 elementos químicos a una lengua signada.

"Es un hito histórico"

La Universidad de Oviedo ha resaltado la importancia de esta investigación: "Se trata de un hito histórico para las lenguas signadas y, más aún, para la lengua de signos española y para Asturias", indicaron.

La doctora Valdés destacó que las lenguas signadas son lenguas ricas con una gran capacidad para proporcionar nuevas unidades léxicas y nuevos signos para hacer frente a cualquier necesidad de la comunicación en cualquier ámbito por especializado que sea.

Los resultados de esta investigación cuentan ya con el respaldo de la Real Sociedad Española de Química, el Real Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España, el Consejo General de Farmacéuticos de España, el Colegio de Químicos de Asturias y León, el Colegio de Farmacéuticos de Asturias y la Asociación de Químicos del Principado de Asturias.

Además, también ha recabado el apoyo expreso a la investigación de varias multinacionales líderes del sector químico y farmacéutico como Dupont y Perimeter Solutions.

Por su parte, Bayer, en línea con su estrategia de sostenibilidad y de acercamiento de la ciencia, se ha sumado también al proyecto para favorecer su difusión y conocimiento, al entender que su aportación es clave para el desarrollo de un lenguaje científico más inclusivo.

El doctor Javier Martín Antón, también investigador del equipo de la Universidad de Oviedo, ha indicado que "el apoyo a nuestro trabajo se produce sin apenas realizar esfuerzo. Tanto las empresas como las instituciones se dan cuenta de la importancia que supone este hito en el ámbito de la educación para la formación científica de las personas sordas usuarias de la lengua de signos española como lengua vehicular".

La visibilidad del 'bautizo'

En 2023, con motivo de la onomástica de la

Princesa de Asturias, el equipo de "Mis Manos Hablan", en colaboración con el Real Cuerpo de la Nobleza del Principado de Asturias y la Federación de Personas Sordas del Principado de Asturias, proporcionó el signo personal de la princesa Leonor y de su hermana, la infanta Sofía. Este bautizo en la lengua de signos española contribuyó a dar visibilidad a la comunidad sorda.

"Contamos con un equipo en el que trabajamos de manera multidisciplinar, ya que confluimos profesores cuya formación está ligada al campo de las Ciencias Experimentales, de las Ciencias Sociales y las Humanidades. Supone un amplio espectro, muy enriquecedor, tanto para trabajar como para realizar estudios y proporcionar resultados", comenta el doctor Martín.

El acicate

La preocupación de los investigadores por el ámbito educativo ha supuesto el acicate necesario para realizar esta propuesta tan necesaria y proporcionar "un recurso útil que sirva para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química", concluye la doctora Valdés.

Recuerda que, hasta la actualidad, "se recurría al deletreo del nombre de los elementos o sus símbolos químicos, que resultaban tediosos y poco eficaces durante el proceso de enseñanza-aprendizaje al igual que los, también habituales, fenómenos de polisemia. A partir de ahora, tanto los intérpretes como los usuarios de la lengua española de signos tienen un recurso a su disposición".

Un procedimiento extrapolable a cualquier lengua signada

El trabajo se ha centrado en proporcionar un signo, una propuesta de traducción, de los 118 elementos químicos a la lengua de signos española, pero, además, el procedimiento creado es fácilmente extrapolable a todas las lenguas de modalidad viso-gestual y, también, al sistema de signos internacional.

El equipo de Investigadores de la Universidad de Oviedo junto al Rector Villaverde

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