

Tecnecio: el metal que todos buscaban

Technetium: the metal everyone was searching for

Carmen González Galán, Carlos Romero Muñiz*

Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Sevilla

PALABRAS CLAVE:

Tecnecio
Isótopos
Isómeros nucleares
Radioactividad
Gammagrafía

RESUMEN:

El tecnecio (Tc), cuyo número atómico es 43, es un elemento metálico de la tabla periódica que pertenece al grupo 7 y al periodo 5. No fue identificado correctamente hasta 1937 cuando Carlo Perrier y Emilio Segrè lo caracterizaron como resultado de reacciones nucleares del recién inventado ciclotrón. Posee una química rica y versátil ya que forma multitud de compuestos y complejos especialmente con estado de oxidación +7. Su principal uso actual es en imagen médica, concretamente en tomografía y gammagrafía, donde se usa el isótopo ^{99m}Tc . También se emplea en la fabricación de aleaciones y como catalizador. A pesar de ser considerado un elemento sintético, en realidad puede encontrarse en la naturaleza en concentraciones muy pequeñas.

KEYWORDS:

Technetium
Isotopes
Nuclear isomers
Radioactivity
Scintigraphy

ABSTRACT:

Technetium (Tc) is a metallic element with atomic number 43, which occupies the group 7 and period 5 in the periodic table. It was not properly identified until 1937, when Carlo Perrier and Emilio Segrè characterized it as a product of nuclear reactions in the recently invented cyclotron. Its chemistry is rich and versatile due to the large number of existing compounds and complexes, especially with oxidation state +7. Its main application is in medical imaging, such as tomography and scintigraphy. For this purpose, the isotope ^{99m}Tc is widely used. It is also employed in the manufacture of alloys and as a catalyst. Despite being considered a synthetic element, it can be found in nature but only in trace amounts.

El tecnecio es un elemento químico metálico que se caracteriza por ser el más ligero que no posee ningún isótopo estable. A su vez, es el primer elemento sintético que se encuentra en la tabla periódica. Es un metal plateado (véase la pieza mostrada en la figura 1a) cuyas propiedades físicas y químicas son similares a las del manganeso y el renio, elementos de su mismo grupo.

En la década de 1860 Mendeléyev ya había predicho la existencia del tecnecio, elemento de número atómico 43, cuando confeccionó su tabla periódica, y le asignó el nombre de *ekamanganeso*, como hizo con otros elementos desconocidos en esa fecha. Aunque también hizo predicciones incorrectas de elementos que no se llegaron a descubrir nunca, en los siguientes años muchos de los que faltaban en la tabla periódica de Mendeléyev se fueron descubriendo y caracterizando; sin embargo, el elemento 43 se resistió muchos años, hasta bien entrado el siglo XX.

Esta demora en su descubrimiento se debió a que el tecnecio no podía encontrarse en la naturaleza, o al menos no en cantidades fácilmente apreciables. Se trataba de un elemento sintético cuya obtención se da exclusivamente a partir de reacciones nucleares como les ocurría a los elementos transuránicos, elementos químicos cuyo número atómico es superior a 92 (número atómico del uranio). Lo que ocurre es que, a diferencia de estos, cuya existencia se predijo en la década de 1930, tan

solo unos años antes de su descubrimiento, el tecnecio se estuvo buscando durante casi 80 años. En ese periodo tan largo, hubo varios intentos fallidos de aislarlo, que luego se demostraban que eran identificaciones erróneas de otros metales de transición. Durante el siglo XIX se habían identificado algunos metales que equivocadamente habían sido designados como elementos químicos y que por sus propiedades podrían ser el tecnecio. Por ejemplo, el *polinium*, el *ilmenio*, el *pelopio*, el *davyo* o el *lucium* que resultaron ser en realidad, iridio, aleaciones de niobio-tántalo (el segundo y el tercero), una combinación de iridio, rodio y trazas de hierro, e itrio con otras tierras raras, respectivamente.^[1] Más tarde, en 1908, el científico japonés Ogawa anunció el descubrimiento del elemento 43, al que llamó *nipponium*, pero se trataba en realidad del elemento 75,^[2] del mismo grupo y tan escaso en la corteza terrestre que fue el último elemento estable natural en ser aislado oficialmente en 1925. Fue en ese año cuando Berg, Noddack y Tacke publicaron un estudio sobre el elemento de número atómico 75,^[3] junto con un nuevo intento de desenmascarar al elemento 43. Al primero lo llamaron renio en honor a la región alemana de Renania y su río Rin, donde se habían encontrado las muestras que se analizaron, y al segundo le dieron el nombre de *masurio*. Dicha "aparición" fue el resultado de bombardear muestras de columbita con un haz de electrones. Se afirmó haber detectado una leve señal de rayos X a la longitud de onda correspondien-

CÓMO CITAR: C. González, C. Romero. *An. Quím. RSEQ* 2025, 121, 87-91, https://doi.org/10.62534/rseq.aq.2026

* E-mail: crmuniz@us.es

te al elemento 43. Sin embargo, este hallazgo fue considerado erróneo durante muchos años al no ser reproducible por otros investigadores de la época y de detección dudosa.^[1,4]

El tecnecio se obtuvo por fin en 1937 en Palermo (Italia) por Segrè y Perrier mediante métodos de radioquímica al analizar la actividad de una pieza de molibdeno que había sido irradiada durante tiempos prolongados con un haz de deuterio en el nuevo ciclotrón instalado en el Berkeley National Laboratory,^[5,6] dirigido por aquel entonces por el profesor Ernest Lawrence. El molibdeno metálico está constituido por siete isótopos estables del mismo elemento en proporciones significativas que carecen de propiedades radioactivas. Segrè y Perrier se percataron de que la muestra emitía radioactividad procedente de varios radionúclidos con periodos de semidesintegración de varios meses. Mediante un exhaustivo análisis químico descartaron la posibilidad de que esa radiación procediera de isótopos inestables de elementos de transición conocidos (molibdeno, rutenio, zirconio, etc.) sino que se trataba inequívocamente de isótopos con número atómico 43. Habían descubierto varios isótopos del tecnecio (concretamente ^{95m}Tc y ^{97m}Tc), como ellos mismos acabaron llamando a este elemento diez años después por ser un vocablo de raíz griega que significa artificial. En los siguientes años continuaron las investigaciones sobre este nuevo elemento y se describieron nuevos isótopos del mismo. Actualmente se conocen más de cincuenta radionúclidos del tecnecio. Los más comunes se muestran en la tabla 1. Algunos de ellos poseen tiempos de semidesintegración extremadamente largos, del orden del millón de años como el ^{98}Tc (4,2 millones de años), el ^{97}Tc (2,6 millones de años) o el ^{99}Tc (212 miles de años), mientras que otros poseen tiempos de semidesintegración mucho más cortos que oscilan entre los pocos segundos y los pocos meses. Asimismo, podemos destacar la existencia de múltiples núcleos metaestables que se caracterizan por ser estados excitados de otros radionúclidos y que se denotan añadiendo la letra m a su número másico, como hemos visto en los casos del ^{95m}Tc y ^{97m}Tc , los primeros en describirse. Radionúclidos como estos no deben confundirse con el estado no excitado correspondiente, es decir ^{97m}Tc y ^{97}Tc no son el mismo radionúclido, aunque sean el mismo isótopo. Sus estados energéticos son distintos y dan lugar a características nucleares muy distintas, incluyendo el tipo de

Tabla 1. Propiedades de algunos de los principales radionúclidos del tecnecio: periodos de semidesintegración ($T_{1/2}$), el modo de decaimiento y el elemento al que decaen.

	$T_{1/2}$	Decaimiento	Hijo
^{95m}Tc	61 días	EC γ IT	^{95}Mo -- ^{95}Tc
^{96}Tc	4,3 días	EC γ	^{96}Mo --
^{97}Tc	$2,6 \cdot 10^6$ años	EC	^{97}Mo
^{97m}Tc	90 días	IT	^{97}Tc
^{98}Tc	$4,2 \cdot 10^6$ años	β^- γ	^{98}Ru --
^{99}Tc	$2,12 \cdot 10^5$ años	β^-	^{99}Ru
^{99m}Tc	6,02 horas	IT γ	^{99}Tc --

EC = captura electrónica
IT = transición isométrica

β^- = beta
 γ = gamma

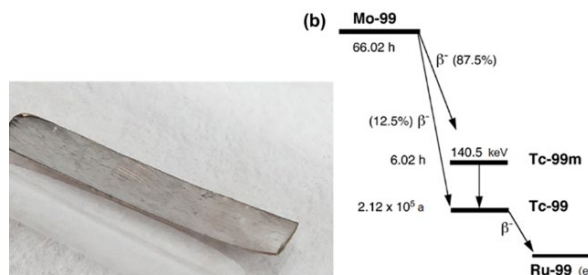


Figura 1. (a) Una pieza de tecnecio metálico. (b) Diagrama de desintegración del ^{99}Mo , isótopo del que se obtiene el ^{99m}Tc para sus aplicaciones en medicina nuclear.

modo de decaimiento. Se dice que el par metaestable excitado y el no excitado son isómeros nucleares, término que difiere del habitual en química orgánica e inorgánica para referirse a isómeros químicos estructurales.

De lo dicho anteriormente se extrae una conclusión muy importante que a veces puede parecer poco intuitiva, y es que, pese a que el tecnecio es un elemento artificial y no posee isótopos estables, como existen isótopos de muy larga vida, una vez que es producido este elemento perdura indefinidamente en el tiempo, al menos para nuestra escala temporal. Así, se pudo determinar la estructura cristalina del tecnecio en estado metálico, que se puede describir sobre la base de un empaquetamiento hexagonal compacto o su espectro característico de rayos X.^[7-8] Por ello, el tecnecio no solo es que sea un metal de transición como los demás, sino que posee una química extremadamente rica y una enorme facilidad para formar complejos de coordinación con multitud de ligandos como podemos apreciar en la extensa monografía de K. Schwochau.^[9] El tecnecio puede adoptar una gran variedad de estados de oxidación, lo que le permite formar diversos compuestos. Esto lo hace muy interesante desde el punto de vista de la química de coordinación y la formación de complejos:

- Tc(VII) : En este estado de oxidación, el tecnecio forma principalmente como pertechnetato (TcO_4^-), para dar lugar a sales de elementos alcalinos y de otros metales, así como otros complejos. El Tc(VII) también forma complejos con ligandos como el ácido oxálico, aunque la estabilidad de estos compuestos puede ser influenciada por el entorno químico.
- Tc(VI) y Tc(V) : Son estados de oxidación menos frecuentes pero existen oxoaniones tales como $\text{Tc}^{\text{VI}}\text{O}_4^{2-}$, $\text{Tc}^{\text{V}}\text{O}_4^{3-}$ o $\text{Tc}^{\text{V}}\text{O}_3$, que forman sales con elementos como sodio o litio, así como otros iones más complejos y con mayor carga. También existen complejos con ligandos como el ácido fosfórico.
- Tc(IV) : En este estado de oxidación, el tecnecio forma complejos con varios ligandos y que resultan ser más estables en soluciones ácidas, como por ejemplo el $[\text{TcCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]$. Asimismo, existen oxoaniones como el TcO_3^{2-} que aparece en multitud de sales.
- Tc(III) y Tc(II) : En estos estados de oxidación, el tecnecio forma complejos de coordinación con ligandos como el cloruro y el agua. Los compuestos en estos estados suelen ser menos comunes, pero tienen importancia en química de coordinación.

También es propenso a formar óxidos (TcO_2 y Tc_2O_7 , los más comunes), haluros, calcogenuros y demás sales binarias, así como otras oxosales de estructura más compleja.

De entre todos los isótopos conocidos del tecnecio hay uno que merece una especial atención debido a su relevancia en algunas aplicaciones médicas. Se trata del ^{99m}Tc , un radionúclido cuyo periodo de semidesintegración es de 6 horas y emite radiación gamma con una energía de 140 keV. Fue caracterizado poco después del descubrimiento del tecnecio por Seaborg y el mismo Segrè.^[10,11] Proviene del isótopo ^{99}Mo , un emisor β^- con un periodo de semidesintegración mayor, de 66,02 horas, como vemos en el esquema de desintegración de la figura 1b. El periodo de semidesintegración del ^{99}Mo sí es lo suficientemente largo como para permitir el transporte de este isótopo, aunque haya que hacerlo de forma diaria.

La obtención del ^{99m}Tc se basa en el uso de un generador de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ como se esquematiza en la figura 2 que consta de una columna de cromatografía que permite extraer el ^{99m}Tc en forma de pertechnetato ($^{99m}\text{TcO}_4^-$) a partir del ^{99}Mo que se encuentra en forma de molibdato ($^{99}\text{MoO}_4^-$). Este dispositivo se desarrolló durante la década de 1950 en el Brookhaven National Laboratory de Estados Unidos. En este proceso, el ^{99}Mo (radionúclido padre) se carga sobre una columna de alúmina acidificada. Como este presenta una mayor afinidad por la alúmina, queda retenido en la columna mientras que el ^{99m}Tc , el radionúclido hijo que se va produciendo constantemente, puede ser eluido fácilmente y extraído de forma continua. Como la fase móvil debe ser biocompatible para su posterior aplicación intravenosa, suele emplearse una disolución isotónica de NaCl al 0,9% en peso. Como resultado, el producto de la elución contiene una disolución de $\text{Na}^{99m}\text{TcO}_4$ que se usa como reactivo de partida para la elaboración *in situ* de radiofármacos. Actualmente los generadores comerciales cuentan con un sistema de blindaje de plomo u otro metal pesado para proteger de la radiación, así como con un sistema de vacío para llevar a cabo la cromatografía como se esquematiza en la figura 2.

El uso del ^{99m}Tc en diagnóstico médico ha revolucionado la forma en que los profesionales pueden obtener imágenes detalladas del interior del cuerpo humano.^[12] aunque es cierto que también se emplean otros radionúclidos.^[13] Se trata de un radionúclido ideal para un tipo de pruebas diagnósticas por imagen médicas llamadas gammagrafías. Esto se debe a tres factores. En primer lugar, la combinación de una emisión gamma de baja energía que no es tan perjudicial para los organismos vivos con un periodo de semidesintegración corto que permite que su actividad desaparezca al cabo de pocos días. En segundo lugar, se puede obtener con relativa facilidad a partir del ^{99}Mo , un subproducto de la fisión del ^{235}U que se da en los reactores nucleares. Es cierto que puede obtenerse también a partir de la irradiación con neutrones del isótopo estable ^{98}Mo , de forma similar a lo que hicieron Segrè y Perrier inicialmente, pero este método no es el más eficiente. Y, en tercer lugar, tal y como puede consultarse en la monografía de Schwochau, existen infinidad de complejos de tecnecio que permiten que el radiofármaco inyectado se acumule en el órgano o tejido deseado, que es lo que va a permitir la formación de la imagen.

Las gammagrafías se realizan en un dispositivo que se llama gammacámara, lo que se muestra en la figura 3a, y que consigue capturar imágenes de los órganos internos del cuerpo mediante un procedimiento poco invasivo. Al paciente se le inyecta una pequeña cantidad de ^{99m}Tc que se encuentra en forma de un compuesto o complejo que se acumula de forma específica a algún órgano (riñón, cerebro, pulmón, etc.) o tejido (óseo, tumoral, etc.). Mediante a un sistema de detectores de radiación gamma se puede construir una imagen bidimensional gracias a la radiación emitida por los órganos o los tejidos afectados por el radioisótopo. A partir de varias proyecciones o cortes bidimensionales se puede realizar una reconstrucción

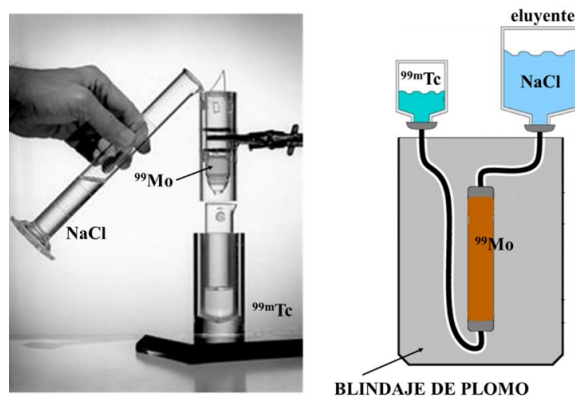


Figura 2. Fotografía del primer generador de ^{99m}Tc desarrollado en el Brookhaven National Laboratory de Estados Unidos en 1958 acompañado del esquema de un generador comercial actual.

tridimensional que es lo que se denomina un SPECT (tomografía computarizada por emisión de monofotones). Gracias a esta técnica se genera una imagen o gammagrafía que puede ser de utilidad en el diagnóstico de muchos tipos de enfermedades ya que permite un análisis de carácter funcional (circulación sanguínea o linfática, funcionamiento de tiroides, riñones, etc. o aparición y evolución de tumores) que complementa el análisis anatómico obtenido con otras técnicas de imagen médica.

El ^{99m}Tc se usa habitualmente para evaluar la función del corazón mediante estudios de perfusión miocárdica. En estos estudios, el isótopo se introduce en el cuerpo a través de una inyección intravenosa, y se utiliza para observar cómo fluye la sangre a través del corazón, permitiendo detectar áreas con suministro sanguíneo insuficiente, como por ejemplo en el caso de enfermedades coronarias o infartos. También se utiliza en el diagnóstico de enfermedades renales, como la evaluación de la función renal y la detección de obstrucciones en las vías urinarias. Un ejemplo de esto es el uso de ^{99m}Tc -DMSA (ácido dimercaptosuccínico), que se acumula en los riñones y permite obtener una imagen clara de su anatomía y función. En algunos casos, el ^{99m}Tc se puede utilizar para localizar tumores, ya que existe la posibilidad de diseñar un complejo que se adhiera a las células cancerosas, lo que permite su visualización a través de imágenes. Aunque este uso no es tan común como los anteriores, sigue siendo relevante en algunos diagnósticos oncológicos.

En la figura 3b podemos ver un ejemplo de gammagrafía ósea,^[14] donde se usa un complejo con ligandos hidroximetileno difosfonatos (^{99m}Tc -HMDP), aplicada en un paciente que presenta lesiones que, en la parte izquierda de las costillas, son claramente visibles en la gammagrafía. Después de un tratamiento de quimioterapia los tumores remiten y dejan de observarse en la imagen. Estas técnicas de imagen se integran en una disciplina médica que recibe el nombre de medicina nuclear y se calcula que el radioisótopo ^{99m}Tc está presente de alguna forma en el 80% de los millones de pruebas que se realizan anualmente a nivel mundial en esta especialidad y que día de hoy se siguen desarrollando nuevos radiofármacos.^[12] Hay que destacar que los radiofármacos de ^{99m}Tc empleados en las gammagrafías deben sintetizarse directamente en los centros médicos debido a su corto periodo de semidesintegración como hemos comentado.

Por último, es interesante mencionar que, aunque se dice que el tecnecio es un elemento artificial y no se encuentra en la naturaleza, estrictamente hablando sí puede encontrarse en la corteza terrestre en trazas detectables ya que es un producto de la fisión del uranio como habían demostrado Segrè

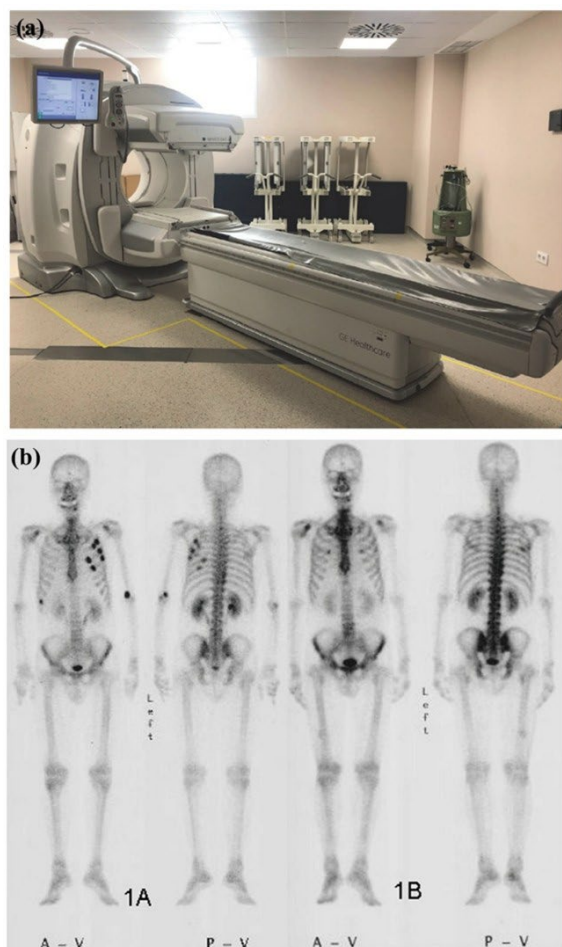


Figura 3. (a) Una gammacámara Optima NM/CT 640 de General Electric instalada en el Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla. (b) Una gammagrafía ósea hecha con ^{99m}Tc -HMDP a un paciente oncológico que presentaba lesiones en las costillas izquierdas, que tras un tratamiento con quimioterapia remiten, de la ref. [14].

y Wu en 1940.^[15] Este proceso se puede dar en la naturaleza de forma espontánea en la fisión inducida por neutrones en el ^{235}U , aunque sea con una probabilidad muy baja dando lugar a proporciones extremadamente bajas de sus productos de fisión. Pese a que esta cantidad de tecnecio natural presente es muy baja e insignificante en comparación con la que se produce como subproducto en las centrales nucleares, lo que sí es de interés en investigación es conocer la distribución y localización exactas de los isótopos de tecnecio en el ambiente.^[16] También se detectó la presencia de tecnecio en las estrellas, lo que alimenta la teoría de que estas se han podido formar a partir de elementos pesados. En efecto, el tecnecio fue uno de los primeros elementos en ser detectados en las estrellas en el año 1952 por el astrónomo P. W. Merrill,^[17] a través de la observación de las líneas espectrales de dicho elemento en el espectro de una gigante roja. La presencia de tecnecio en las estrellas ayuda a los astrónomos a comprender mejor la historia de la nucleosíntesis y la evolución de las estrellas. Dado que el tecnecio tiene una vida media relativamente corta, su detección en las estrellas también puede ofrecer pistas sobre la edad y las condiciones evolutivas de estas. En el caso de estrellas más viejas, el tecnecio puede ser utilizado como un indicador de los procesos nucleares de generaciones anteriores de estrellas.

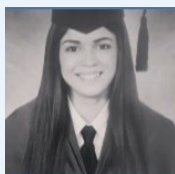
Todo lo expuesto en este artículo pone de manifiesto que el tecnecio es un elemento muy singular, con una historia fascinante y que está mucho más presente en nuestras vidas de lo que parece. Sin embargo, da la impresión de que tanto en las monografías académicas de química como en los planes de estudio universitarios pasa desapercibido pese a sus muchas y relevantes aplicaciones. Esperamos que esta reseña contribuya a popularizar este elemento tan peculiar y que aparezca más a menudo en las aulas de química y en la producción de divulgación científica.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a una ayuda del programa Ramón y Cajal del Ministerio de Ciencia e Innovación (Ref. RYC2021-031176-I). Asimismo, agradecemos al profesor José María Gavira Vallejo de la UNED la lectura del manuscrito y sus sugerencias.

Bibliografía

- [1] R. Zingales, *J. Chem. Educ.* **2005**, 82, 221-227, <https://doi.org/10.1021/ed082p221>.
- [2] H. K. Yoshihara, *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* **2004**, 59, 1305-1310, <https://doi.org/10.1016/j.sab.2003.12.027>.
- [3] W. Noddack, I. Tacke, O. Berg, *Naturwissenschaften* **1925**, 13, 567-574, <https://doi.org/10.1007/BF01558746>.
- [4] F. A. A. de Jonge, E. K. J. Pauwels, *Eur. J. Nucl. Med.* **1996**, 23, 336-344, <https://doi.org/10.1007/BF00837634>.
- [5] C. Perrier, E. Segrè, *Nature* **1937**, 140, 193, <https://doi.org/10.1038/140193b0>.
- [6] C. Perrier, E. Segrè, *J. Chem. Phys.* **1937**, 5, 712-716, <https://doi.org/10.1063/1.1750105>.
- [7] R. C. L. Mooney, *Acta Cryst.* **1948**, 1, 161-162, <https://doi.org/10.1107/S0365110X48000466>.
- [8] L. E. Burkhart, W. F. Peed, B. G. Saunders, *Phys. Rev.* **1948**, 73, 347-349, <https://doi.org/10.1103/PhysRev.73.347>.
- [9] K. Schwachau, *Technetium: Chemistry and Radiopharmaceutical Applications*. Wiley-VCH (2000) <https://doi.org/10.1002/9783527613366>.
- [10] E. Segrè, G. T. Seaborg, *Phys. Rev.* **1938**, 54, 772, <https://doi.org/10.1103/PhysRev.54.772.2>.
- [11] G. T. Seaborg, E. Segrè, *Phys. Rev.* **1939**, 55, 808-814, <https://doi.org/10.1103/PhysRev.55.808>.
- [12] M. Riondato, D. Rigamonti, P. Martini, C. Cittanti, A. Boschi, L. Urso, L. Uccelli, *J. Med. Chem.* **2023**, 66, 14582, <https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.3c00148>.
- [13] S. Zhang, X. Wang, X. Gao, X. Chen, L. Li, G. Li, C. Liu, Y. Miao, R. Wang, K. Hu, *Signal Transduct. Target. Ther.* **2025**, 10, 1, <https://doi.org/10.1038/s41392-024-02041-6>.
- [14] K. Mado, Y. Ishii, T. Mazaki, M. Ushio, H. Masuda, T. Takayama, *World J. Surg. Onc.* **2006**, 4, 3, <https://doi.org/10.1186/1477-7819-4-3>.
- [15] E. Segrè, C. S. Wu, *Phys. Rev.* **1940**, 57, 552, <https://doi.org/10.1103/PhysRev.57.552.3>.
- [16] M. García-León, *J. Nucl. Radiochem. Sci.* **2005**, 6, 253-259, <https://doi.org/10.14494/jnrs2000.6.3.253>.
- [17] P. W. Merrill, *Astrophys. J.* **1952**, 116, 21, <https://doi.org/10.1086/145589>.

**Carmen María González Galán**

Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Sevilla

C-e: cgonzalez10@us.es

ORCID: 0000-0003-4320-7418

C. González-Galán estudió el grado en Química en la Universidad de Huelva, obteniendo el Premio Extraordinario Fin de Carrera. Tras esto, inició el Máster de Biotecnología Sanitaria en la Universidad Pablo de Olavide, institución en la que también realizó su tesis doctoral (dentro del programa de Biotecnología, Ingeniería y Tecnología Química). Tras finalizar esta, con la mención internacional y la distinción 'Cum Laude', estuvo trabajando en el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Córdoba. Actualmente, se encuentra en el Departamento de Física de la Materia Condensada de la Universidad de Sevilla realizando cálculos DFT en tierras raras

**Carlos Romero Muñiz**

Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Sevilla

C-e: crmuniz@us.es

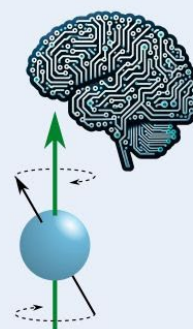
ORCID: 0000-0001-6902-1553

Es licenciado en Física e ingeniero de materiales (Universidad de Sevilla), graduado en Química (UNED) y doctor en Física de la Materia Condensada por la Universidad Autónoma de Madrid. Tras varios periodos posdoctorales en la Universidad Autónoma de Madrid y en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, actualmente es investigador Ramón y Cajal de la Universidad de Sevilla. Su investigación la realiza aplicando cálculos cuánticos de primeros principios a distintos temas de interés en química física y ciencia de materiales, como el desarrollo y optimización de materiales magnéticos o la interpretación teórica de espectros vibracionales.

2025 AUTUMN GERMN DAY

AI AND COMPUTATIONAL METHODS FOR NMR

16th October 2025, 10:00-17:30
Residència d'Investigadors
c/Hospital, 64, Barcelona



Vladislav Orekhov, University of Gothenburg
Margarida Julià, Universidad Autónoma de Barcelona
Antonio Hernández Daranas, IPNA-CSIC
Marcel Swart, Universitat de Girona
Flemming Hansen, University College London

Roundtable Discussion:
AI and NMR, opportunities and threats

Carla García, Mariola Ferreras and Laura Díaz
2022 and 2023 NMR Thesis Awards

More info about registration at

<https://germn.rseq.org/autumn-germn-nmr-day-ai-and-computational-methods-for-nmr/>

