

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

22/04/2016

# Cadenas de carbono

**acceso**  
INTELLIGENCE TO SHINE

Fecha	Titular/Medio	Pág.	Docs.
12/04/16	Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas / Universidad del País Vasco	4	2
12/04/16	Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas / Noodls	6	2
12/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time / Noodls	8	2
12/04/16	Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas / Actualidad Universitaria	10	2
12/04/16	Lehenbizikoz sintetizatu dituzte karbono-kate dimentsiobakar ultraluzeak / Universidad del País Vasco	12	2
12/04/16	Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino / SINC	14	2
12/04/16	Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino » / Presspeople	16	2
12/04/16	Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino / Ciencia Xplora	18	1
12/04/16	#NANOTECNO: Las primeras cadenas ultralargas de carbino, hechas (12/04/2016) / Asturias Mundial	19	2
12/04/16	Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas / lyMagazine.es	21	2
13/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time Read more: Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time / nanowerk.com	23	2
13/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time / Alpha Galileo	25	2
13/04/16	Ultra-long Carbon Chains Undergo Revolutionary Process / cemag.us/news	27	2
13/04/16	Las pruebas de ultraresistencia pueden ser perjudiciales / Cartagena De Hoy	29	1
13/04/16	El grafeno tiene compañía: consiguen estabilizar una cadena de carbino, el material más duro / Gizmodo en Español	30	1
13/04/16	CADENAS Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino / Noticias / SINC / EL DISPENSADOR	31	2
14/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time / sciencecodex.com	33	2
14/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time University of the Basque Country / EurekAlert!	35	2
15/04/16	Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time / nanotech-now.com	37	2

<b>Fecha</b>	<b>Titular/Medio</b>	<b>Pág.</b>	<b>Docs.</b>
18/04/16	Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas / Euskadi+innova	39	2
18/04/16	Lehenbizikoz sintetizatu dituzte karbono-kate dimentsiobakar ultraluzeak / Grupo Spri	41	2

## Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas

**Martes, 12 de abril de 2016**

El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas y estudiadas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de esta "familia del carbono", el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, y, de hecho, la cadena más larga obtenida hasta el momento (obtenida en 2010) era de 44 átomos de carbono. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena, liderado por el Profesor Thomas Pichler, ha presentado una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Han mejorado, de esta manera, el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Confirmada la existencia El trabajo llevado a cabo en colaboración por varios grupos de investigación de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se encuentra el grupo de investigación de la UPV/EHU Nano-Bio Spectroscopy Group, dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas, mediante ensayos tanto estructurales como ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la última edición de la prestigiosa revista científica Nature Materials. En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. Según modelos teóricos, el carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las propiedades de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus propiedades electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían

**Audiencia:** 8.423

**Ranking:** 6

**VPE:** 86

**Página:** 2

**Tipología:** online

extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Información complementaria La investigación ha sido llevada a cabo en colaboración de varios grupos de investigación de diversas entidades: Universidad de Viena, AIST (Japón), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) y Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburgo). El grupo de investigación Nano-bio Spectroscopy Group está liderado por Ángel Rubio, catedrático de la UPV/EHU, miembro del Departamento de Ciencia de los Materiales, y director del departamento de Teoría del Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. La actividad del grupo está enfocada a la investigación teórica y modelización de propiedades electrónicas y estructurales de la materia condensada, así como al desarrollo de nuevas herramientas teóricas y códigos computacionales para investigar la respuesta electrónica de los sólidos y nanoestructuras frente a campos electromagnéticos externos. Referencia bibliográfica L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne". Nature Materials, vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. Foto: UPV/EHU.

## Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas

**Martes, 12 de abril de 2016**

Euskal Herriko Unibertsitatea (via noodls) / El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas y estudiadas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de esta 'familia del carbono', el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, y, de hecho, la cadena más larga obtenida hasta el momento (obtenida en 2010) era de 44 átomos de carbono. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena, liderado por el Profesor Thomas Pichler, ha presentado una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Han mejorado, de esta manera, el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Confirmada la existencia El trabajo llevado a cabo en colaboración por varios grupos de investigación de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se encuentra el grupo de investigación de la UPV/EHU Nano-Bio Spectroscopy Group, dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas, mediante ensayos tanto estructurales como ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la última edición de la prestigiosa revista científica Nature Materials. En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. Según modelos teóricos, el carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las propiedades de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus propiedades electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los

**Audiencia:** 9.395

**Ranking:** 5

**VPE:** 51

**Página:** 2

**Tipología:** online

investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Información complementaria La investigación ha sido llevada a cabo en colaboración de varios grupos de investigación de diversas entidades: Universidad de Viena, AIST (Japón), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) y Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburgo). El grupo de investigación Nano-bio Spectroscopy Group está liderado por Ángel Rubio, catedrático de la UPV/EHU, miembro del Departamento de Ciencia de los Materiales, y director del departamento de Teoría del Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. La actividad del grupo está enfocada a la investigación teórica y modelización de propiedades electrónicas y estructurales de la materia condensada, así como al desarrollo de nuevas herramientas teóricas y códigos computacionales para investigar la respuesta electrónica de los sólidos y nanoestructuras frente a campos electromagnéticos externos. Referencia bibliográfica L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. 'Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne'. Nature Materials, vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. Foto: UPV/EHU.

## Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

**Martes, 12 de abril de 2016**

Euskal Herriko Unibertsitatea (via noodles) / Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this 'carbon family', carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesised until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesise increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms. A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications. The existence has been confirmed. The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains. Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices. According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment. Additional information The research was carried out in collaboration with various research groups at different organisations: University of Vienna, AIST (Japan), ETH Zürich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) and the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburg). The Nano-bio Spectroscopy research Group is led by Ángel Rubio, a UPV/EHU



**Audiencia:** 9.395

**Ranking:** 5

**VPE:** 51

**Página:** 2

**Tipología:** online

professor, a member of the Department of Materials Sciences, and director of the Theory Department of the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. The group's activity focusses on the theoretical re and modelling of electronic and structural properties of condensed matter as well as the development of new theoretical tools and computer codes to explore the electronic response of solids and nanostructures when handling external electromagnetic fields. Bibliographical reference L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. 'Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne'. Nature Materials, vol. 15, May 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. Photo: UPV/EHU.

## Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas

**Martes, 12 de abril de 2016**

¡Compártelo! UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO Investigadores de un estudio internacional en el que ha participado la UPV/EHU han estabilizado cadenas de más de 6.400 átomos de carbono con nanotubos de pared doble. En un estudio en el que han participado investigadores del Nano-Bio Spectroscopy Group de la UPV/EHU, liderado Ángel Rubio, han desarrollado una nueva ruta para producir carbino (cadenas de carbono infinitamente largas, cuyas propiedades mecánicas superan a las del diamante y del grafeno), utilizando nanotubos de pared doble como protector de la cadena, debido a que esta es extremadamente inestable en condiciones ambientales. Los resultados de la investigación han sido publicados en la revista Nature Materials. El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas y estudiadas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de esta familia del carbono, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, y, de hecho, la cadena más larga obtenida hasta el momento (obtenida en 2010) era de 44 átomos de carbono. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena, liderado por el Profesor Thomas Pichler, ha presentado una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Han mejorado, de esta manera, el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Confirmada la existencia El trabajo llevado a cabo en colaboración por varios grupos de investigación de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se encuentra el grupo de investigación de la UPV/EHU Nano-Bio Spectroscopy Group, dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas, mediante ensayos tanto estructurales como ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la última edición de la prestigiosa revista científica Nature Materials. En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de

este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. Según modelos teóricos, el carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las propiedades de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus propiedades electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Información complementaria La investigación ha sido llevada a cabo en colaboración de varios grupos de investigación de diversas entidades: Universidad de Viena, AIST (Japón), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) y Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburgo). El grupo de investigación Nano-bio Spectroscopy Group está liderado por Ángel Rubio, catedrático de la UPV/EHU, miembro del Departamento de Ciencia de los Materiales, y director del departamento de Teoría del Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. La actividad del grupo está enfocada a la investigación teórica y modelización de propiedades electrónicas y estructurales de la materia condensada, así como al desarrollo de nuevas herramientas teóricas y códigos computacionales para investigar la respuesta electrónica de los sólidos y nanoestructuras frente a campos electromagnéticos externos. Referencia bibliográfica L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne. Nature Materials, vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. ¡Compártelo! ¿No es lo que buscabas? Regístrate y consulta en los foros de Actualidad Universitaria, trataremos de contestarte lo antes posible. Etiquetado con: universidad Universidad del País vasco UPV/EHU UPV/EHU - Universidad del País Vasco Noticia clasificada como: Investigación universitaria Universidades del País Vasco Te gustó este artículo? [Suscríbete a mi RSS feed](#)

## Lehenbizikoz sintetizatu dituzte karbono-kate dimentsiobakar ultraluzeak

**Martes, 12 de abril de 2016**

Karbono elementua askotariko formatan ageri ohi da batzuk, oso ezagun eta aztertuak: diamantea, grafitoa, grafenoa, fullerenok, nanohodiak eta karbinoa. "Karbonoaren familia" horren barnean, karbinoa (karbono-egitura perfektuki dimentsiobakarra) da artean sintetizatu ezin izan den bakarra, nahiz eta 50 urtean baino gehiagoan ikertzen aritu diren haren inguruan. Mundu osoko kimikari organikoak gero eta karbino-kate luzeagoak sintetizatzen saiatu dira, egonkortzaileak erabiliz, eta, berez, orain arte lortu izan duten katerik luzeena (2010ean lortua) 44 karbono-atomokoa zen. Vienako Unibertsitateko ikerketa-talde batek, Thomas Pichler katedraduna buru duela, bide berri eta sinple bat aurkeztu du 6.400 karbono-atomotik gorako errekor-luzerako karbono-kateak egonkortzeko. Hala, bi magnitude-ordenatan baino gehiagoan hobetu dute aurreko errekorra. Horretarako, horma bikoitzeko karbono-nanohodi baten barnean konfinatutako espazioa erabili dute, karbono-kate ultraluzeak sorrarazteko nanorreaktore gisa, zeinak, gainera, egonkortasun handia ematen baitie kateei. Egonkortasun hori oso garrantzitsua da etorkizuneko aplikazioetarako. Existitzen direla egiaztatu dute Mundu mailan izen handia duten zenbait ikerketa-taldek, zeintzuen artean baitago UPV/EHUko Nano-Bio Spectroscopy Group taldea Ángel Rubio katedradunak gidatzen duena, lankidetzan egindako lanaren ondorioz, berretsi egin dute zalantzarik gabe halako kateak badirela; horretarako, saiakuntza egiturazkoak eta optikoak erabili dituzte. Ikertzaileek Nature Materials zientzia-aldizkari garrantzitsuaren azken edizioan ematen dute beren lanaren berri. Ikertzaileen iritziz, karbono-kate ultraluze konfinatuei zeinak aurretik frogatutakoak baino bi magnitude-ordena luzeagoak baitira egin dizkieten zuzeneko proba esperimentalek aurrerapen handia, eta etorkizun handia, ekarri diote karbono-kate perfektuki linealak lortzeko azken helburuari. Azterketa teorikoek agerian uzten dute karbono-nanohodi baten barnean halako kalte linealak hazi ondoren sortzen den sistema hibridoak izaera metalikoa izan lezakeela karbono-nanohodietatik katerantz gertatzen den karga-transferentziaren ondorioz, nahiz eta bai katea bai nanohodia erdieroale diren hutsean. Beraz, sistema hibrido horren propietate elektronikoak kontrola daitezke. Hori guztia dela eta, sistema berri hau, ikuspegi kimikotik oso interesgarri izateaz gainera, oso garrantzitsu izan liteke nanogailuen eremuan. Eredu teorikoen arabera, karbinoaren propietate mekanikoak ezin dira beste inolako material ezagunenarekin alderatu, grafenoaren eta diamantearen beraren erresistentzia mekanikoko eta malgutasuneko propietateak ere gainditzen baititu. Horrez gainera, karbinoaren propietate elektronikoek aplikazio nanoelektroniko berriak iradokitzen dituzte, hala nola erdieroale magnetiko berrien garapena, karga-dentsitate altuko bateriak edo spin kuantikoaren garraioa (spintronika). Nolanahi ere, ikertzaileek adierazten dute hori guztia lortzeko karbono-kate lineal ultraluze horiek horma bikoitzeko nanohoditik atera beharko lirakeela eta ingurune likido batean egonkortu. Informazio osagarria Zenbait erakundetako ikerketa-taldeen lankidetzaz gauzatu da ikerketa: Vienako Unibertsitatea, AIST (Japonia), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) eta Max Planck

Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hanburgo). Ángel Rubio UPV/EHUko katedradun, UPV/EHUko Materialen Zientzia Saileko kide eta Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter Institutuko Teoria Saileko zuzendariak gidatzen du Nano-bio Spectroscopy Group ikerketa-taldea. Ikerketa-taldearen jarduerak ardatz hauek ditu: ikerketa teorikoa eta materia kondentsatuaren propietate elektronikoen eta egitura-propietateen modelizazioa; tresna teoriko eta kode konputazional berriak garatzea, solidoek eta nanoegiturek kanpoko eremu elektromagnetikoen aurrean duten erantzun elektronikoa ikertzeko. Erreferentzia bibliografikoa L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne". Nature Materials, vol.15, 2016 maiatza. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. Argazkia: UPV/EHU.

## Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino

**Martes, 12 de abril de 2016**

Representación esquemática una cadena de carbono lineal ultralarga dentro de diferentes nanotubos de carbono de pared doble. / © Lei Shi/Faculty of Physics, University of Vienna

El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de estas, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, pero la de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. Se ha pasado de un carbino con 44 átomos de carbono a otro con más de 6.400 átomos. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena (Austria), liderado por el profesor Thomas Pichler, ha presentado ahora una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Así han mejorado el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Esta investigación internacional, en la que ha participado el Nano-Bio Spectroscopy Group de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas mediante ensayos estructurales y ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la revista *Nature Materials*. "La prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales", dicen los autores. Semiconductores en vacío Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido, y el nuevo sistema podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos, además de su interés químico. El carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus características electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido.

**Audiencia:** 29.902**Ranking:** 5**VPE:** 206**Página:** 2**Tipología:** online

Referencia bibliográfica: L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. " Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne ". Nature Materials , vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>.

## Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino »

**Martes, 12 de abril de 2016**

UPV/EHU|12 abril 2016 12:11 Representación esquemática una cadena de carbono lineal ultralarga dentro de diferentes nanotubos de carbono de pared doble. / © Lei Shi/Faculty of Physics, University of Vienna El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de estas, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, pero la de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. Se ha pasado de un carbino con 44 átomos de carbono a otro con más de 6.400 átomos. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena (Austria), liderado por el profesor Thomas Pichler, ha presentado ahora una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Así han mejorado el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Esta investigación internacional, en la que ha participado el Nano-Bio Spectroscopy Group de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas mediante ensayos estructurales y ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la revista Nature Materials. "La prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales", dicen los autores. Semiconductores en vacío Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido, y el nuevo sistema podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos, además de su interés químico. El carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus características electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Referencia bibliográfica: L.



**Audiencia:** 8.590

**Ranking:** 5

**VPE:** 88

**Página:** 2

**Tipología:** online

Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "". Nature Materials, vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>.

## Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino

**Martes, 12 de abril de 2016**

El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de estas, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, pero la de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena (Austria), liderado por el profesor Thomas Pichler, ha presentado ahora una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Así han mejorado el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Esta investigación internacional, en la que ha participado el Nano-Bio Spectroscopy Group de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas mediante ensayos estructurales y ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la revista *Nature Materials*. "La prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales", dicen los autores. Semiconductores en vacío Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido, y el nuevo sistema podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos, además de su interés químico. El carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus características electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Referencia bibliográfica: L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. " Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne ". *Nature Materials* , vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>.

## #NANOTECNO: Las primeras cadenas ultralargas de carbino, hechas (12/04/2016)

**Martes, 12 de abril de 2016**

Comparte Investigadores de la Universidad del País Vasco han participado en el desarrollo de una nueva ruta para producir carbino, cadenas de carbono extremadamente largas con propiedades mecánicas superiores a las del diamante y el grafeno. Para conseguirlo han utilizado nanotubos de pared doble como protector, ya que estas cadenas son muy inestables en condiciones ambientales. Representación esquemática una cadena de carbono lineal ultralarga dentro de diferentes nanotubos de carbono de pared doble. / © Lei Shi/Faculty of Physics, University of Vienna El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de estas, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, pero la de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. Se ha pasado de un carbino con 44 átomos de carbono a otro con más de 6.400 átomos Un grupo de investigación de la Universidad de Viena (Austria), liderado por el profesor Thomas Pichler, ha presentado ahora una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Así han mejorado el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Esta investigación internacional, en la que ha participado el Nano-Bio Spectroscopy Group de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas mediante ensayos estructurales y ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la revista Nature Materials . "La prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales", dicen los autores. Semiconductores en vacío Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido, y el nuevo sistema podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos, además de su interés químico. El carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno

**Audiencia:** 4.400

**Ranking:** 5

**VPE:** 356

**Página:** 2

**Tipología:** online

y del diamante. Además, sus características electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Referencia bibliográfica: L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. " Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne ". Nature Materials , vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>.

## Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas

**Martes, 12 de abril de 2016**

En un estudio en el que han participado investigadores del Nano-Bio Spectroscopy Group de la UPV/EHU, liderado Ángel Rubio, han desarrollado una nueva ruta para producir carbino (cadenas de carbono infinitamente largas, cuyas propiedades mecánicas superan a las del diamante y del grafeno), utilizando nanotubos de pared doble como protector de la cadena, debido a que esta es extremadamente inestable en condiciones ambientales. Los resultados de la investigación han sido publicados en la revista Nature Materials. El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas y estudiadas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de esta "familia del carbono", el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, y, de hecho, la cadena más larga obtenida hasta el momento (obtenida en 2010) era de 44 átomos de carbono. En el estudio se han estabilizado cadenas de más de 6.400 átomos de carbono con nanotubos de pared doble. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena, liderado por el Profesor Thomas Pichler, ha presentado una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Han mejorado, de esta manera, el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Confirmada la existencia. El trabajo llevado a cabo en colaboración por varios grupos de investigación de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se encuentra el grupo de investigación de la UPV/EHU Nano-Bio Spectroscopy Group, dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas, mediante ensayos tanto estructurales como ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la última edición de la prestigiosa revista científica Nature Materials. En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto

**Audiencia:** 1.886**Ranking:** 4**VPE:** 20**Página:** 2**Tipología:** online

de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. Según modelos teóricos, el carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las propiedades de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus propiedades electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. La investigación ha sido llevada a cabo en colaboración de varios grupos de investigación de diversas entidades: Universidad de Viena, AIST (Japón), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) y Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburgo).

## Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

### Read more: Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

(Nanowerk News) In a study, in which researchers in the UPV/EHU s Nano-Bio Spectroscopy Group led by Ángel Rubio have participated, a new route has been developed to produce carbyne (infinitely long carbon chains whose mechanical properties surpass those of diamond and graphene) by using double-walled carbon nanotubes to protect the carbon chain due to its extreme instability in ambient conditions. The results of the study have been published in the journal Nature Materials ("Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne").

Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this carbon family, carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesised until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesise increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms.

Schematic representation of confined ultra-long, linear carbon chains inside different double-walled carbon nanotubes

Schematic representation of confined ultra-long, linear carbon chains inside different double-walled carbon nanotubes (Image: Lei Shi / Faculty of Physics, University of Vienna) (click on image to enlarge)

A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications.

The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU s Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes.

According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains.

Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards

the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices.

According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment.

Source: University of the Basque Country

Read more: [Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time](#)



## Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

University of the Basque Country Researchers involved in an international study, in which the UPV/EHU-University of the Basque Country has participated, have stabilised chains of more than 6,400 carbon atoms using double-walled nanotubes. In a study, in which researchers in the UPV/EHUs Nano-Bio Spectroscopy Group led by Ángel Rubio have participated, a new route has been developed to produce carbyne (infinitely long carbon chains whose mechanical properties surpass those of diamond and graphene) by using double-walled carbon nanotubes to protect the carbon chain due to its extreme instability in ambient conditions. The results of the study have been published in the journal Nature Materials. Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this carbon family, carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesised until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesise increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms. A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications. The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHUs Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains. Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices. According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of

new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment. Full bibliographic information L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne". Nature Materials, vol. 15, May 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>.

## Ultra-long Carbon Chains Undergo Revolutionary Process

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

Researchers involved in an international study, in which the UPV/EHU-University of the Basque Country has participated, have stabilized chains of more than 6,400 carbon atoms using double-walled nanotubes

In a study, in which researchers in the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy Group led by Professor Ángel Rubio have participated, a new route has been developed to produce carbyne (infinitely long carbon chains whose mechanical properties surpass those of diamond and graphene) by using double-walled carbon nanotubes to protect the carbon chain due to its extreme instability in ambient conditions. The results of the study have been published in the journal Nature Materials.

Which innovative new product has been a game-changer this year? Tell us & win! [Learn More](#)

Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this "carbon family," carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesized until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesize increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms.

A research group at the University of Vienna, led by Professor Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilizing carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications.

The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains.

Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube,

the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semiconductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices.

According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilize them in some liquid environment.

## Las pruebas de ultraresistencia pueden ser perjudiciales

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

El grupo de investigación Optimización del Entrenamiento, el Rendimiento Deportivo y el Acondicionamiento Físico, tras analizar los datos de la pasada Ruta de las Fortalezas, ha concluido que una mala planificación del entrenamiento y una falta de control y supervisión médica puede producir a medio plazo el Síndrome del Sobreentrenamiento. Pedro Emilio Alcaraz, director del Centro de Alto Rendimiento de la UCAM e investigador principal del grupo, ha asegurado que este tipo de pruebas de ultra-resistencia puede suponer un grave perjuicio para la salud del deportista, si no se realiza una preparación adecuada por parte de un entrenador cualificado, además de un reconocimiento médico previo. Hay que tener en cuenta que cuando un deportista entra en un estado de sobreentrenamiento necesita mucho tiempo para su recuperación, además de una supervisión exhaustiva por parte de los especialistas hasta conseguir de nuevo el estado de forma óptimo. Los resultados de las investigaciones se van a publicar en APNM Journal, una de las principales revistas científicas internacionales especializada en nutrición y rendimiento deportivo, indexada en el primer cuartil del sector. Publicar en una revista de primer cuartil supone posicionar tanto al grupo de investigación como a la UCAM a nivel internacional en el ámbito del Alto Rendimiento Deportivo, asegura Alcaraz. Los profesores de la Universidad Católica e investigadores principales del proyecto, Jacobo Ángel Rubio y Domingo Jesús Ramos, presentarán los resultados obtenidos durante su investigación en el II Congreso Internacional Universitario de Trail Running y Raids de Aventuras que se celebrará en el Campus de Cartagena de la UCAM los días 14 y 15 de abril.

## El grafeno tiene compañía: consiguen estabilizar una cadena de carbino, el material más duro

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

Una cadena de carbino confinada en un nanotubo de carbono de doble pared. Imagen: Lei Shi / Universidad de Viena

El carbono puede adquirir una forma tan barata como el carbón o tan cara como el diamante. Tan blanda como el grafito o tan dura como el revolucionario grafeno. Y desde hace tiempo sabemos que existe un alótropo con propiedades mecánicas que superan a cualquier material conocido: el carbino. <http://es.gizmodo.com/carbino-un-nue...> Esta estructura de carbono perfectamente unidimensional es muy inestable en condiciones ambientales, pero ahora sabemos cómo estabilizarla. Un grupo de investigadores de la Universidad de Viena ha conseguido sintetizar una cadena de carbino de longitud récord: más de 6.400 átomos de carbono. Para ello han confinado el material en una doble pared de nanotubos de carbono, que ejerce de reactor para hacer crecer la cadena y le proporciona una gran estabilidad. Los químicos orgánicos llevan años intentando sintetizar cadenas ultralargas de carbino, un material que se estudia desde hace cinco décadas. La cadena estable de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. No sólo han batido ese récord, lo han mejorado en dos órdenes de magnitud. El estudio se ha realizado en colaboración con centros de investigación de todo el mundo, entre ellos la Universidad del País Vasco, y aparece publicado este mes en la revista Nature Materials. El Nano-Bio Spectroscopy Group de la UPV, liderado por Ángel Rubio, se ha encargado de confirmar la existencia de estas cadenas con ensayos estructurales y ópticos. En una nota de prensa, la Universidad del País Vasco destaca: En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. El carbino es más duro y flexible que el diamante o el grafeno. Sus propiedades mecánicas y electrónicas podrían revolucionar sí, como promete el grafeno el sector de los semiconductores, las baterías de alta densidad y la emergente espintrónica. A pesar del logro, las limitaciones de longitud siguen suponiendo una barrera para la producción de las cadenas unidimensionales de carbono y su aplicación en la industria. El objetivo final es conseguir extraerlas de las paredes del nanotubo y estabilizarlas en un medio líquido. [ UPV , Nature ]

## CADENAS Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino / Noticias / SINC

**Miércoles, 13 de abril de 2016**

Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino / Noticias / SINC Sintetizadas las primeras cadenas ultralargas de carbino Investigadores de la Universidad del País Vasco han participado en el desarrollo de una nueva ruta para producir carbino, cadenas de carbono extremadamente largas con propiedades mecánicas superiores a las del diamante y el grafeno. Para conseguirlo han utilizando nanotubos de pared doble como protector, ya que estas cadenas son muy inestables en condiciones ambientales. UPV/EHU | 12 abril 2016 12:11 Representación esquemática una cadena de carbono lineal ultralarga dentro de diferentes nanotubos de carbono de pared doble. / © Lei Shi/Faculty of Physics, University of Vienna El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de estas, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, pero la de mayor longitud obtenida hasta el momento (en 2010) era de 44 átomos de carbono. Se ha pasado de un carbino con 44 átomos de carbono a otro con más de 6.400 átomos Un grupo de investigación de la Universidad de Viena (Austria), liderado por el profesor Thomas Pichler, ha presentado ahora una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Así han mejorado el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Esta investigación internacional, en la que ha participado el Nano-Bio Spectroscopy Group de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas mediante ensayos estructurales y ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la revista Nature Materials. "La prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales", dicen los autores. Semiconductores en vacío Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido, y el nuevo sistema podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos, además de su interés químico. El carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se

pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus características electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo, los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Referencia bibliográfica: L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne". Nature Materials, vol.15, mayo 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. el dispensador dice: si fabricas cadenas para someter a otros, si fabricas cadenas para esclavizar a otros, si te crees dueño del espíritu del prójimo, si te crees propietario de la verdad suprema, si atropellas con tu mirada, y tu palabra sirve como lanza... para destrozarse al otro y sus quimeras, no sólo te quedarás solo (a)... sino que estarás preso con tus propias cadenas. ABRIL 13, 2016. -la humanidad encadenada... no sólo carece de dignidad... tampoco conserva el sentido de la palabra.



## Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

**Jueves, 14 de abril de 2016**

Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this "carbon family", carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesised until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesise increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms.

A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications.

The existence has been confirmed

The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains.

Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices.

According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond.

Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment.

Source: University of the Basque Country

## **Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time University of the Basque Country**

**Jueves, 14 de abril de 2016**

EurekaAlert! provides embargoed and breaking science news you can't afford to miss. EurekaAlert! offers a one-stop science news distribution service you can trust. EurekaAlert! is a service of the American Association for the Advancement of Science. Researchers involved in an international study, in which the UPV/EHU-University of the Basque Country has participated, have stabilised chains of more than 6,400 carbon atoms using double-walled nanotubes University of the Basque Country Elemental carbon appears in many different forms, some of which are very well-known and have been thoroughly studied: diamond, graphite, graphene, fullerenes, nanotubes and carbyne. Within this "carbon family", carbyne (a truly one-dimensional carbon structure) is the only one that has not been synthesised until now, despite having been studied for more than 50 years. Organic chemists across the world had been trying to synthesise increasingly longer carbyne chains by using stabilizing agents; the longest chain obtained so far (achieved in 2010) was 44 carbon atoms. A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications. The existence has been confirmed The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains. Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices. According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics

**Audiencia:** 141.420**Ranking:** 6**VPE:** 721**Página:** 2**Tipología:** online

(spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment. Additional information The research was carried out in collaboration with various research groups at different organisations: University of Vienna, AIST (Japan), ETH Zürich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) and the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburg). The Nano-bio Spectroscopy research Group is led by Ángel Rubio, a UPV/EHU professor, a member of the Department of Materials Sciences, and director of the Theory Department of the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. The group's activity focusses on the theoretical research and modelling of electronic and structural properties of condensed matter as well as the development of new theoretical tools and computer codes to explore the electronic response of solids and nanostructures when handling external electromagnetic fields. Bibliographical reference L. Shi, P. Rohringer, K. Suenaga, Y. Niimi, J. Kotakoski, J. C. Meyer, H. Peterlik, M. Wanko, S. Cahangirov, A. Rubio, Z. J. Lapin, L. Novotny, P. Ayala, T. Pichler. "Confined linear carbon chains as a route to bulk carbyne". Nature Materials, vol. 15, May 2016. <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT4617>. Disclaimer: AAAS and EurekaAlert! are not responsible for the accuracy of news releases posted to EurekaAlert! by contributing institutions or for the use of any information through the EurekaAlert system. Media Contact Matxalen Sotillo komunikazioa@ehu.eus 34-688-673-770 @upvehu University of the Basque Country

## Ultra-long, one-dimensional carbon chains are synthesised for the first time

**Viernes, 15 de abril de 2016**

A research group at the University of Vienna, led by Prof Thomas Pichler, has presented a new, simple means for stabilising carbon chains with a record-breaking length of over 6,400 carbon atoms. They have thus broken the previous record by more than two orders of magnitude. To do this, they used the confined space inside a double-walled carbon nanotube as a nano-reactor to make the ultra-long carbon chains grow and also to provide the chains with great stability. This stability is tremendously important for future applications.

The existence has been confirmed

The work carried out in collaboration with various highly prominent research groups worldwide, including the UPV/EHU's Nano-Bio Spectroscopy research Group led by Prof Ángel Rubio, has unambiguously confirmed the existence of these chains by means of structural and optical probes. The researchers have presented their study in the latest edition of the prestigious Nature Materials journal. According to the researchers, the direct experimental proof of the confined, ultra-long carbon chains, which are two orders of magnitude longer than the previously proven ones, can be seen as a promising step towards the final objective to obtain perfectly linear carbon chains.

Theoretical studies have shown that after having made these linear chains grow inside the carbon nanotube, the hybrid system could have a metallic nature due to the load transfer from the carbon nanotubes towards the chain, although both the nanotube and the chain are vacuum semi-conductors. So it is possible to control the electronic properties of this hybrid system. Therefore, this new system is not only interesting from the chemical point of view, it could also be very important in the field of nano devices.

According to theoretical models, carbyne has mechanical properties that are unmatched by any known material, as it even outperforms the mechanical resistance and flexibility properties of graphene and diamond. Furthermore, its electronic properties are pointing towards new nano-electronic applications, such as in the development of new magnetic semiconductors, high power density batteries, or in quantum spin transport electronics (spintronics). However, the researchers point out that to do this it would be necessary to extract these ultra-long, linear carbon chains from the double-walled nanotube containing them and stabilise them in some liquid environment.

###

#### Additional information

The research was carried out in collaboration with various research groups at different organisations: University of Vienna, AIST (Japan), ETH Zürich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) and the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburg).

The Nano-bio Spectroscopy research Group is led by Ángel Rubio, a UPV/EHU professor, a member of the Department of Materials Sciences, and director of the Theory Department of the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. The group's activity focusses on the theoretical research and modelling of electronic and structural properties of condensed matter as well as the development of new theoretical tools and computer codes to explore the electronic response of solids and nanostructures when handling external electromagnetic fields.

## Sintetizadas, por primera vez, cadenas de carbono unidimensionales ultralargas

**Lunes, 18 de abril de 2016**

El carbono elemental se manifiesta en múltiples formas, algunas de ellas muy conocidas y estudiadas: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos y carbino. Dentro de esta familia del carbono, el carbino (una estructura de carbono perfectamente unidimensional) es el único que no había sido sintetizado hasta el momento, a pesar de haber sido investigado durante más de 50 años. Químicos orgánicos de todo el mundo han tratado de sintetizar cadenas de carbino cada vez más largas utilizando agentes estabilizadores, y, de hecho, la cadena más larga obtenida hasta el momento (obtenida en 2010) era de 44 átomos de carbono. Un grupo de investigación de la Universidad de Viena, liderado por el Profesor Thomas Pichler, ha presentado una nueva y simple vía para estabilizar cadenas de carbono con una longitud record de más de 6.400 átomos de carbono. Han mejorado, de esta manera, el record anterior en más de dos órdenes de magnitud. Para ello, han utilizado el espacio confinado dentro de un nanotubo de carbono de pared doble, como nanoreactor, para hacer crecer cadenas de carbono ultralargas, que, además, confiere una gran estabilidad a las mismas. Esta estabilidad es de suma importancia para futuras aplicaciones. Confirmada la existencia El trabajo llevado a cabo en colaboración por varios grupos de investigación de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se encuentra el grupo de investigación de la UPV/EHU Nano-Bio Spectroscopy Group, dirigido por el catedrático Ángel Rubio, ha confirmado inequívocamente la existencia de estas cadenas, mediante ensayos tanto estructurales como ópticos. Los investigadores han presentado su estudio en la última edición de la prestigiosa revista científica Nature Materials. Ángel Rubio, catedrático de la UPV En opinión de los investigadores, la prueba experimental directa de las cadenas de carbono ultralargas confinadas, que son dos órdenes de magnitud más largas que las anteriormente probadas, constituye un avance prometedor en el objetivo final de obtención de cadenas de carbono perfectamente lineales. Estudios teóricos muestran que tras hacer crecer estas cadenas lineales dentro de un nanotubo de carbono, el sistema híbrido resultante podría tener un carácter metálico debido a la transferencia de carga desde los nanotubos de carbono hacia la cadena, aunque tanto el nanotubo como la cadena son semiconductores en vacío. Por lo tanto, es posible controlar las propiedades electrónicas de este sistema híbrido. Por consiguiente, este nuevo sistema, además de ser muy interesante desde el punto de vista químico, podría ser muy importante en el campo de los nanodispositivos. Según modelos teóricos, el carbino tiene unas propiedades mecánicas que no se pueden comparar con las de ningún otro material conocido, ya que supera incluso las propiedades de resistencia mecánica y flexibilidad del grafeno y del diamante. Además, sus propiedades electrónicas sugieren nuevas aplicaciones nanoelectrónicas, como, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos semiconductores magnéticos, baterías de alta densidad de carga o en el transporte de spin cuántico (spintrónica). Sin embargo,

los investigadores apuntan que, para ello, se deberían extraer estas cadenas de carbono lineales ultralargas del nanotubo de pared doble que las contiene, y estabilizarlas en un medio líquido. Información complementaria La investigación ha sido llevada a cabo en colaboración de varios grupos de investigación de diversas entidades: Universidad de Viena, AIST (Japón), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy Group (UPV/EHU) y Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hamburgo). El grupo de investigación Nano-bio Spectroscopy Group está liderado por Ángel Rubio, catedrático de la UPV/EHU, miembro del Departamento de Ciencia de los Materiales, y director del departamento de Teoría del Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. La actividad del grupo está enfocada a la investigación teórica y modelización de propiedades electrónicas y estructurales de la materia condensada, así como al desarrollo de nuevas herramientas teóricas y códigos computacionales para investigar la respuesta electrónica de los sólidos y nanoestructuras frente a campos electromagnéticos externos. The post appeared first on SPRI .



## Lehenbizikoz sintetizatu dituzte karbono-kate dimentsiobakar ultraluzeak

**Lunes, 18 de abril de 2016**

**Karbino-kate** Karbono elementua askotariko formatan ageri ohi da batzuk, oso ezagun eta aztertuak: diamantea, grafitoa, grafenoa, fullerenok, nanohodiak eta karbinoa. Karbonoaren familia horren barnean, karbinoa (karbono-egitura perfektuki dimentsiobakarra) da artean sintetizatu ezin izan den bakarra, nahiz eta 50 urtean baino gehiagoan ikertzen aritu diren haren inguruan. Mundu osoko kimikari organikoak gero eta karbino-kate luzeagoak sintetizatzen saiatu dira, egonkortzaileak erabiliz, eta, berez, orain arte lortu izan duten katerik luzeena (2010ean lortua) 44 karbono-atomokoa zen. Vienako Unibertsitateko ikerketa-talde batek, Thomas Pichler katedraduna buru duela, bide berri eta sinple bat aurkeztu du 6.400 karbono-atomotik gorako errekor-luzerako karbono-kateak egonkortzeko. Hala, bi magnitude-ordenatan baino gehiagoan hobetu dute aurreko errekorra. Horretarako, horma bikoitzeko karbono-nanohodi baten barnean konfinatutako espazioa erabili dute, karbono-kate ultraluzeak sorrarazteko nanorreaktore gisa, zeinak, gainera, egonkortasun handia ematen baitie kateei. Egonkortasun hori oso garrantzitsua da etorkizuneko aplikazioetarako. Existitzen direla egiaztatu dute Mundu mailan izen handia duten zenbait ikerketa-taldek, zeintzuen artean baitago UPV/EHUko Nano-Bio Spectroscopy Group taldea. Ángel Rubio katedradunak gidatzen duena, lankidetzan egindako lanaren ondorioz, berretsi egin dute zalantzarik gabe halako kateak badirela; horretarako, saiakuntza egiturazkoak eta optikoak erabili dituzte. Ikertzaileek Nature Materials zientzia-aldizkari garrantzitsuaren azken edizioan ematen dute beren lanaren berri. Ikertzaileen iritziz, karbono-kate ultraluze konfinatuei zeinak aurretik frogatutakoak baino bi magnitude-ordena luzeagoak baitira egin dizkieten zuzeneko proba esperimentalek aurrerapen handia, eta etorkizun handia, ekarri diote karbono-kate perfektuki linealak lortzeko azken helburuari. Ángel Rubio katedradunak Azterketa teorikoek agerian uzten dute karbono-nanohodi baten barnean halako kalte linealak hazi ondoren sortzen den sistema hibridoak izaera metalikoa izan lezakeela karbono-nanohodietatik katerantz gertatzen den karga-transferentziaren ondorioz, nahiz eta bai katea bai nanohodia erdieroale diren hutsean. Beraz, sistema hibrido horren propietate elektronikoak kontrola daitezke. Hori guztia dela eta, sistema berri hau, ikuspegi kimikotik oso interesgarri izateaz gainera, oso garrantzitsu izan liteke nanogailuen eremuan. Eredu teorikoen arabera, karbinoaren propietate mekanikoak ezin dira beste inolako material ezagunenarekin alderatu, grafenoaren eta diamantearen beraren erresistentzia mekanikoko eta malgutasuneko propietateak ere gainditzen baititu. Horrez gainera, karbinoaren propietate elektronikoek aplikazio nanoelektroniko berriak iradokitzen dituzte, hala nola erdieroale magnetiko berrien garapena, karga-dentsitate altuko bateriak edo spin kuantikoaren garraioa (spintronika). Nolanahi ere, ikertzaileek adierazten dute hori guztia lortzeko karbono-kate lineal ultraluze horiek horma bikoitzeko nanohoditik atera beharko lirakeela eta ingurune likido batean egonkortu. Informazio osagarria Zenbait erakundetako ikerketa-taldeen lankidetzaz gauzatu da ikerketa: Vienako Unibertsitatea, AIST (Japonia), ETH Zurich, Nano-bio Spectroscopy

**Audiencia:** 6.704

**Ranking:** 5

**VPE:** 36

**Página:** 2

**Tipología:** online

Group (UPV/EHU) eta Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (Hanburgo). Ángel Rubio UPV/EHUko katedradun, UPV/EHUko Materialen Zientzia Saileko kide eta Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter Institutuko Teoria Saileko zuzendariak gidatzen du Nano-bio Spectroscopy Group ikerketa-taldea. Ikerketa-taldearen jarduerak ardatz hauek ditu: ikerketa teorikoa eta materia kondentsatuaren propietate elektronikoen eta egitura-propietateen modelizazioa; tresna teoriko eta kode konputazional berriak garatzea, solidoek eta nanoegiturek kanpoko eremu elektromagnetikoen aurrean duten erantzun elektronikoa ikertzeko.