

NOTICIAS DE ACTUALIDAD

AGENCIA ESPACIAL EUROPEA

¿Qué es la ESA?

La Agencia Espacial Europea es la puerta de acceso al espacio del continente europeo. Su misión consiste en configurar el desarrollo de la capacidad espacial europea y garantizar que la inversión en actividades espaciales siga dando beneficios a los ciudadanos de Europa. La ESA está compuesta por 17 Estados Miembros. La coordinación de los recursos económicos e intelectuales de sus miembros permite llevar a cabo programas y actividades de mayor alcance que los que podría realizar cualquier país europeo individualmente.

¿Qué hace la ESA?

La misión de la ESA consiste en elaborar el programa espacial europeo y llevarlo a

cabo. Los proyectos de la Agencia se diseñan con el fin de conocer más a fondo la Tierra, el entorno espacial que la rodea, el Sistema Solar y el Universo, así como para desarrollar tecnologías y servicios basados en satélites y fomentar la industria europea. La ESA también trabaja en estrecha colaboración con organizaciones espaciales no europeas, de modo que toda la humanidad pueda beneficiarse de las ventajas del espacio.

¿Quién pertenece a la ESA?

Los 17 Estados Miembros de la ESA son: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido,

Suecia y Suiza. Canadá y Hungría tienen un estatus especial y participa en algunos proyectos conforme a un acuerdo de cooperación.

Como se deduce de esta lista de países, no todos los países miembros de la Unión Europea son miembros de la ESA y viceversa. La ESA es una organización totalmente independiente, aunque mantiene lazos estrechos con la UE, mediante un Tratado Marco ESA/UE. Las dos organizaciones comparten una estrategia europea para el espacio, y están desarrollando una política espacial conjunta.

¿Dónde está localizada la ESA?

La ESA tiene su sede en París y desde allí se toman las decisiones sobre futuros proyectos. No obstante, la ESA también dispone de centros en el resto de Europa, cada uno con sus respectivas competencias.

- ESTEC, el Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial, se encarga del diseño de la mayor parte de las naves espaciales y del desarrollo tecnológico



Sala de control en la Guayana Francesa

de la ESA y está situado en Noordwijk (Holanda)

- ESOC, el Centro Europeo de Operaciones Espaciales, se encarga del control de los satélites en órbita de la ESA y está situado en Darmstadt (Alemania)

- EAC, el Centro Europeo de Astronautas, se encarga del entrenamiento de astronautas para misiones venideras y está situado en Colonia (Alemania).

- ESRIN, el Instituto Europeo de Investigaciones Espaciales, tiene su sede en Frascati, cerca de Roma (Italia). Entre sus responsabilidades se encuentran la recopilación, el almacenamiento y la distribución de los datos de los satélites a los socios de la ESA; actúa como centro de tecnología de la información de la Agencia.

Además, la ESA dispone de oficinas de coordinación en Estados Unidos, Rusia y Bélgica, una base de lanzamientos en la Guayana francesa, y estaciones de aterrizaje y segui-

miento en diversas partes del mundo.

¿Cuántas personas trabajan para la ESA?

En el año 2003, el número total de trabaja-



Cohete de lanzamiento Ariane 5

dores de la ESA ascendía a 1920 personas. Este grupo de trabajadores está integrado por ciudadanos de todos los Estados Miembros, entre los que se encuentran científicos, ingenieros, especialistas en tecnología de la información y personal administrativo.

¿De dónde proceden los fondos de la ESA?

Las actividades obligadas de la ESA (programas de ciencia espacial y el presupuesto general) se financian con las contribuciones económicas de todos los Estados Miembros de la Agencia, en función del producto interior

bruto de cada país. Además, la ESA desarrolla una serie de programas adicionales. Cada país decide los programas adicionales en los que desea participar y su contribución a los mismos.

¿Cuál es el presupuesto de la ESA?

El presupuesto de la ESA para 2006 es de unos 2.904 millones de Euros. La ESA funciona según el principio denominado "de retorno geográfico", es decir, invierte en cada Estado Miembro, a través de contratos laborales para programas espaciales, una

cantidad más o menos equivalente a la contribución de cada país.

¿Cuánto se gasta cada europeo en la ESA?

La inversión per capita del ciudadano europeo en el espacio es muy pequeña. De media, el ciudadano de un Estado Miembro de la ESA paga en impuestos para gastos espaciales aproximadamente lo mismo que cuesta una entrada de cine. En Estados Unidos, la inversión por habitante en actividades espaciales civiles es casi cuatro veces mayor.

¿Cómo funciona la ESA?

El órgano de gobierno de la ESA es el Conse-

jo. El Consejo proporciona las directrices políticas básicas en las que se basa la Agencia para desarrollar el programa espacial europeo. Cada uno de los Estados Miembros está representado en el Consejo y tiene un voto, al margen de su tamaño o contribución económica.

La Agencia está encabezada por un Director General, que el Consejo elige cada cuatro años. Cada sección de investigación independiente tiene su propia Dirección, que depende del Director General. En la actualidad, el Director General de la ESA es Jean-Jacques Dordain.

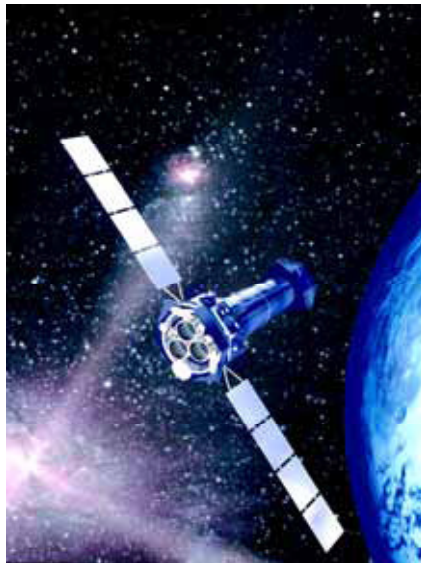
Participación de España en las misiones de la ESA

Cuando la Agencia Europea del Espacio (ESA) manda una nave a Marte, a Venus o la luna Titán; cuando lanza un nuevo telescopio espacial para desentrañar los misterios del cosmos, también es mérito de decenas de científicos e ingenieros españoles. Las empresas y centros de investigación españoles tienen una implicación cada vez más profunda en las misiones de la ESA. Esa implicación redundó en enriquecimiento científico y tecnológico, lo que a su vez hace

posible una relación aún más estrecha con la Agencia: un ciclo en el que todos ganan.

En términos económicos, España contribuye una cantidad al presupuesto obligatorio de la ESA en función de su Producto Nacional Bruto, como todos los 15 Estados Miembros de la Agencia. En el presupuesto obligatorio se incluyen todas las misiones de la División de Ciencia - como Mars Express, los telescopios espaciales Integral o XMM - y desarrollos tecnológicos básicos y estudios generales, entre otras actividades. En 2004 esta cantidad fue de 41.4 millones de euros. Además, España participa en los programas opcionales de la Agencia - por ejemplo Galileo, la Estación Espacial Internacional o los satélites de Observación de la Tierra - en función de sus intereses. En 2004 las aportaciones de España a los programas opcionales fue de 111.21 millones de euros.

Las contribuciones obligatoria y opcional de la España vuelven en forma de contratos para la industria espa-



Telescopio XMM

ñola. Para la comunidad científica, esta participación supone la posibilidad de investigar con la más avanzada tecnología espacial.

Proyectos actuales

- XMM:

18 mayo 2006. La alta sensibilidad del telescopio espacial de rayos X de la ESA, XMM-Newton, y la aguda visión del observatorio espacial de rayos-X de la NASA, Chandra, han permitido a los astrónomos estudiar el comportamiento de inmensos cúmulos de galaxias fósiles, intentando averiguar de dónde sacan el tiempo necesario para formarse.

- VENUS EXPRESS:

La misión Venus Express será la primera misión de la Agencia Espacial Europea a

nuestro vecino más cercano, el planeta Venus. Esta misión nació después de que la ESA recogiese propuestas, en marzo del 2001, sobre la posible reutilización del diseño utilizado para la sonda Mars Express, la cual actualmente se encuentra funcionando correctamente orbitando el planeta rojo. Después de recoger gran cantidad de propuestas, la ESA seleccionó entre todas la misión Venus Express, ya que resulta especialmente atractiva por varios motivos: la utilización del diseño de la Mars Express para la nave, el diseño de unos instrumentos de investigación heredados y mejorados de otras misiones como Rosetta y de nuevo Mars Express y el excitante objetivo de investigar a fondo la hostil e intrigante atmósfera venusiana.

11 mayo 2006. Menos de un mes después de su inserción en órbita de Venus, y después de dieciséis giros en torno al planeta, la nave de la ESA Venus Express alcanzó el pasado 7 de mayo su órbita final operacional.

- CASSINI HUYGENS:
Estudio de Saturno. La misión principal de la sonda Cassini es el estudio del planeta

Saturno, su sistema de anillos y sus satélites. Va acompañada de la sonda de descenso europea Huygens que penetrará en Titán, el mayor satélite del planeta y el más interesante desde el punto de vista científico y biológico de todo el Sistema Solar.

Este proyecto es fruto de la cooperación entre la agencia espacial norteamericana NASA y la agencia espacial europea ESA y es el mayor proyecto jamás emprendido por ambas agencias. Las naves son las mejor equipadas y preparadas de todas las lanzadas hasta la fecha y se han diseñado y construido para disminuir al mínimo las posibilidades de fallos de componentes. El número de piezas mecánicas es ínfimo y la mayoría han sido sustituidas por elementos electrónicos.

- MARS EXPRESS

Esta misión es la primera de la Agencia Espacial Europea hacia Marte y será una de las cuatro que lleguen a las inmediaciones del planeta entre finales de 2003 y principios de 2004, sumándose a las dos que ya están en órbita. La sonda portará una pequeña nave de descenso denominada Beagle-2. El lanza-

miento fue llevado a cabo por un cohete ruso Soyuz/Fregat el 2 de junio de 2003, para llegar a Marte seis meses después, a finales de año.

El objetivo principal de la misión es la búsqueda de agua en el subsuelo desde la órbita y de restos pasado o presentes de vida desde la superficie. El orbitador posee siete instrumentos científicos que buscarán la localización y el estado del agua en Marte y la sonda de descenso Beagle-2 se centrará en la búsqueda de elementos químicos y biológicos.

- SMART 1

La Agencia Espacial Europea (ESA) posee un programa de pequeñas sondas de bajo coste denominadas genéricamente SMART (Small Missions for Advanced Research in Technology) que permiten probar nuevas tecnologías de comunicaciones y navegación que serán luego aplicadas a otras misiones de mayor tamaño.

La sonda SMART-1 cuyo destino es La Luna, es la primera en ver la luz de todo el proyecto y su objetivo primario es probar un nuevo sistema de propulsión llamado 'solar eléctrico' o 'propulsión

iónica' que será usado posteriormente en la misión BepiColombo a Mercurio entre otras. Hasta ahora la única sonda en usar este sistema ha sido la Deep Space 1 de la NASA en 1.998. Además de este sistema de propulsión llevará varios instrumentos científicos para estudiar la Luna.

Esta nave con un peso total de 350kg. es la primera que la ESA envía a nuestro satélite y se espera que lo orbite durante al menos 6 meses. Será enviada al espacio desde la Guayana Francesa, como carga secundaria en un Ariane 5 en septiembre de 2.003. La sonda será controlada desde el Centro Europeo de Operaciones Espaciales (European Space Operations Centre, ESOC, en Darmstadt, Alemania).

- ROSSETA

Será la primera sonda que se ponga en órbita alrededor de un cometa y mandará una subsonda hacia su superficie para un estudio más profundo. Su objetivo científico consistirá en el estudio del origen de los cometas, la relación entre los cometas y la materia interestelar y sus implicaciones en el origen del Sistema

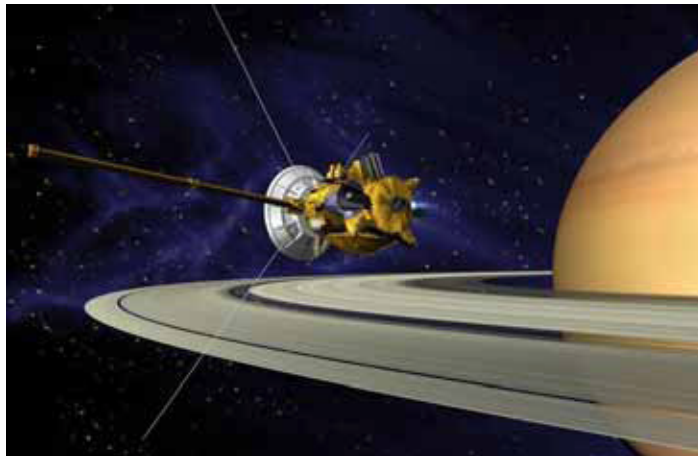
Solar.

La misión fue aprobada por la Agencia Espacial Europea en 1.993, será lanzada por un Ariane 5 en febrero de 2.004 y su objetivo principal es un encuentro con el cometa Churyumov-Gerasimenko. Rosetta estudiará el núcleo del

Tierra. Debido a la larga duración de toda la misión (unos 10 años), la sonda pasará por largos periodos de hibernación.

- ENVISAT.

Su misión será la de controlar el calentamiento global, el grado de la contaminación



Satélite Cassini. En la parte inferior se aprecia la sonda Huygens en forma de plato.

cometa Churyumov-Gerasimenko y su medio ambiente durante más de dos años, comenzando cuando el cometa se encuentre a una distancia del Sol de 3,25 UA y acercándose hasta 1 kilómetro de su superficie. Una vez en la cercanías de Churyumov-Gerasimenko soltará un aterrizador llamado 'Rosetta Lander', el cual bajará hasta anclarse en el suelo del cometa. Para obtener la suficiente velocidad como para llegar hasta el cometa, la sonda realizará un sobrevuelo a Marte y dos a la

atmosférica y controlar los riesgos de desastres naturales para poder mitigar sus efectos. Su peso es de nada menos que 8.2 toneladas. Para esta misión, que bate, todos los récord de lanzamiento de peso, el Ariane-5 fue equipado por primera vez con una cápsula en su extremo de 17 metros que envuelve y protege al mayor satélite construido jamás en Europa, según el consorcio europeo Arianespace. Fabricado por un consorcio de una cincuenta de empresas bajo la di-

rección de ASTRIUM, Envisat quedará situado en una órbita geoestacionaria casi polar.

Tras desplegar sus antenas solares, Envisat alcanzará una dimensión de 25 metros de largo por 10 de ancho y dará una vuelta a la Tierra cada cien minutos.

- SOHO:

El Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) es una sonda espacial lanzada el 2 de diciembre de 1995 para estudiar el sol, comenzando sus operaciones científicas en mayo de 1996. Es un proyecto conjunto entre la ESA y la NASA. Aunque originalmente se planeó como una misión de sólo dos años, SOHO continúa en funcionamiento tras más de diez años en el espacio. Además actualmente es la fuente principal de datos del sol en tiempo real tan necesarios para la predicción del tiempo espacial. Hoy por hoy es una de las dos sondas (junto con el que se encuentran en la vecindad del punto L1, uno de los famosos puntos de Lagrange

- ULYSSES:

Ulysses es una sonda espacial no tripulada diseñada para estudiar el sol a todas las latitudes. La sonda,

nombrada así por la traducción al latín de "Odisea", fue lanzada el 6 de octubre de 1990 por el transbordador espacial *Discovery* (misión STS-41) es una misión conjunta entre la NASA y la ESA. La sonda está equipada con instrumentos para caracterizar campos, partículas y polvo, y obtiene la energía de un generador termoelectrónico de radioisótopos.

- METEOSAT:

Satélite meteorológico construido y lanzado por la ESA, se encuentra en órbita geoestacionaria por encima del Océano Atlántico, cuya misión es el estudio del clima para Europa, norte de África.

Proyectos futuros

- BEPI COLOMBO:

Esta misión conjunta de la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) consistirá en dos orbitadores que realizarán una completa exploración de Mercurio, el planeta más interior del Sistema Solar. El primero de los orbitadores será el encargado de fotografiar y analizar el planeta y el segundo investigará a fondo su magnetosfera. Uno de los motivos para realizar esta misión es que los científicos quieren saber todo lo posible acerca

de este planeta ya que podría aportar pistas para conocer los detalles de la formación del Sistema Solar y nuestro planeta.

- MISIÓN ADM-AEOLUS DEL VIENTO DEL ESA

La misión atmosférica del explorador de la tierra (ADM-Aeolus) proporcionará observaciones globales de los perfiles del viento del espacio para mejorar la calidad de los partes meteorológicos, y para avanzar nuestra comprensión de los procesos atmosféricos de la dinámica y del clima.

- CHANDRAYAAN-1

1 de julio de 2005 La Agencia Espacial Europea (ESA) y la organización de investigación india del espacio (ISRO) firmaron un

acuerdo el 27 de junio de 2005 para incluir los instrumentos europeos a bordo de la primera misión científica a la luna, CHANDRAYAAN-1 de la India. Este acuerdo, según los términos del acuerdo del paraguas para la cooperación que existía ya entre ISRO y el ESA, fue firmado por Sr. G Madhavan Nair, presidente de ISRO, y Sr. Jean Jacques Dordain, director general del ESA, en Bangalore.

Chandrayaan-1 se planea para el lanza-

miento alrededor de 2007 a bordo del vehículo basado en los satélites polar del lanzamiento de la India. El satélite de 525 kilogramos será colocado en órbita polar de 100 kilómetros alrededor de la luna con un curso de la vida de dos años. Ayudará a desenredar los misterios del origen y de la evolución de la Sistema Solar y, particularmente, de la luna.

- EXO-MARS:

Dentro del marco firmado entre la ESA y esta empresa, Alcatel Alenia Space a empezado el diseño de la futura misión EXO-Mars, un vehículo todo terreno que la agencia europea quiere enviar a Marte con una misión clara: La búsqueda y análisis de cualquier posible señal de vida, presente o pasada. Este será la primera misión de exploración planetaria con robots en el que se embarcara Europa y esta dentro del llamado "programa de exploración Aurora", el plan de la ESA para

lanzar un programa de exploración propio del Sistema Solar, tanto con humanos como con robots, y que tiene como una de sus prioridades la búsqueda de señales de vida en nuestros vecinos planetarios. Exo-Mars será la misión que inaugurara de forma efectiva el proyecto Aurora. El contrato firmado es de 13 millones de Euros, y en esta fase preliminar, Alcatel Alenia Space consolidará los objetivos de la misión, definirá los elementos del sistema y los conceptos asociados al Sistema del Control de Operaciones del Vehículo Terreno y al Sistema de Explotación de la Misión

- GPS GALILEO:

Galileo, es un Sistema global de navegación por satélite desarrollado por la Unión Europea (UE), con el objeto de evitar la dependencia de los sistemas GPS entre otros motivos porque el sistema de defensa americano

(GPS), de carácter militar, se reserva la posibilidad de introducir errores de entre 15 y 100 metros en la localización y si hay algún accidente debido a estos errores no hay ningún tipo de responsabilidad.

El sistema Galileo iba a estar disponible en el 2008, aunque se ha anunciado que sufrirá un retraso de 2 años respecto a la fecha prevista y será funcional en el 2010. De momento en abril de 2004 ha entrado en funcionamiento el "sistema EGNOS" un sistema de apoyo al GPS para mejorar la precisión de las localizaciones. En otras regiones del mundo hay otros sistemas similares compatibles con EGNOS: WAAS de Estados Unidos, MSAS de Japón y el GAGAN de la India.

Se ha logrado que el Galileo, de uso civil (financiado con capital público, aspira a que dos tercios de su coste provenga del sector privado), sea operativo con la señal abierta emitida por el sistema estadounidense GPS.

El 28 de diciembre de 2005 se lanzó el satélite Giove-A (*Galileo in-orbit validation element*), primero de este sistema de localización por satélite, desde el cosmódromo de Baikonur, en Kazajis-

tan. El segundo de los satélites de prueba, el Giove-B se prevé que sea lanzado en abril de 2006.

HERSCHEL SPACE OBSERVATORY

OBJETIVOS:

Estudiar la formación de galaxias en el universo temprano y tu evolución subsecuente

Investigar la creación de estrellas y de tu interacción con el medio interestelar

Observar la composición química de las atmósferas y de las superficies de cometas, de planetas y de satélites

Examinar la química molecular del universo

LA MISIÓN:

El observatorio del espacio de Herschel de la Agencia Espacial Europea (antes llamado telescopio lejano del infrarrojo y del Secundario-milímetro o PRIMERO) será el primer ejemplo de una nueva generación de los telescopios del espacio. Será el primer observatorio del espacio que cubre lejos el

waveband completo del infrarrojo y del secundario-milímetro, y su telescopio tendrá el espejo más grande desplegado siempre en espacio. Será situado 1.5 millones de kilómetros lejos de la tierra en el segundo punto de Lagrange del sistema del Tierra-Sol. Tres de Herschel y un medio espejo del metro recogerán la luz de objetos distantes y mal sabidos, tales como millares recién nacidos de las galaxias de millones de años luz lejos, y la enfocarán sobre tres instrumentos con los detectores guardados en las temperaturas cerca de cero absoluto.

AGENCIAS ESPACIALES:

NASA

Agencia espacial norteamericana.

ESA

Agencia espacial europea .

CSA

Agencia espacial canadiense.

CNES

Agencia espacial francesa.

ASA

Agencia espacial austriaca.

RKA

Agencia Espacial Rusa.

NASDA

Agencia espacial japonesa.

ASI

Agencia espacial italiana.

DANISH SPACE RESEARCH INSTITUTE

Instituto espacial Dinamarquesa.

BRITISH NATIONAL SPACE CENTER

Agencia espacial inglesa.

INTA

Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial Española.

CONAE

Agencia Espacial Argentina.

NORWEGIAN SPACE CENTER

Agencia espacial noruega.

SSC

Agencia Espacial Sueca.

ISRO

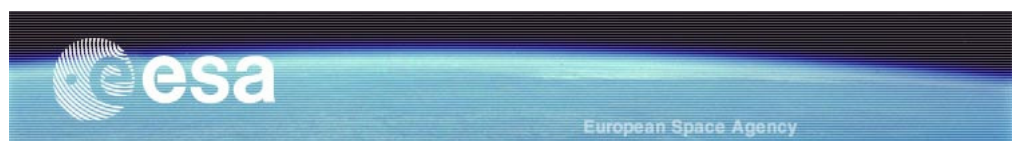
Agencia Espacial India.

NETHERLANDS AGENCY FOR AEROSPACE PROGRAMMES

Agencia espacial holandesa.

IKI

Instituto de las Ciencias. Rusia.



Logotipo de la Agencia Espacial Europea en Internet

QUE SON LOS NUEVOS MATERIALES

La llamada ciencia de los materiales es una rama del conocimiento relativamente reciente y muy activa. Sus equipos de investigación, esencialmente multidisciplinares (físicos, químicos, ingenieros, informáticos, biólogos e incluso médicos), basan su trabajo en el centenar de elementos de la tabla periódica, las piezas químicas que componen la materia del universo. Con este aparente reducido número de elementos el número de combinaciones que se pueden realizar es tan grande que puede considerarse que acabamos de abrir las puertas de un futuro que actualmente sólo podemos imaginar.

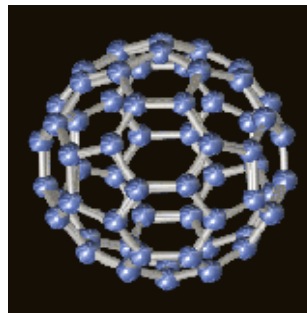
En la actualidad, gran parte de lo que anteriormente se fiaba a la intuición o a la buena suerte se fundamenta en la aplicación de los constantes descubrimientos en física y química básica, algunos de los cuales acaban siendo incluso premios Nobel. Los diseñadores de nuevos materiales utilizan sistemas de simulación por ordenador para combinar átomos, calcular su estructura molecular y deducir sus propiedades físicas y químicas.

A partir de ahí, elaboran los prototipos reales de aquellos modelos que tienen más posibilidades de poseer las propiedades buscadas, con el consiguiente ahorro de tiempo y costes.

El desarrollo de nuevos materiales va dejando obsoletas las clasificaciones tradicionales de los materiales, y las líneas de investigación abiertas y prometedoras son múltiples. Por ejemplo, la fundación COTEC para la Innovación Tecnológica estima que, sólo en la UE, se han elaborado 1.400 proyectos de investigación en esta área en los últimos años.

Según Emilio Castro Otero, investigador del Departamento de Física de la Materia Condensada de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), los nuevos materiales con que conviviremos en nuestra vida diaria durante el siglo XXI se desarrollarán a medida, con el fin de obtener un material con unas propiedades adecuadas para una aplicación determinada y serán "nano", inteligentes y biométricos, así como energéticamente más eficientes, reciclables y menos tóxicos a favor del medio ambiente y

el desarrollo sostenible.



Estructura de fibra de carbono.

Como son y serán los nuevos materiales

La nanotecnología es uno de los novedosos campos que promete cambios espectaculares en la fabricación de nuevos materiales. La nanotecnología es la ciencia de fabricar y controlar estructuras y máquinas a nivel y tamaño molecular, capaz de construir nuevos materiales átomo a átomo. Su unidad de medida, el nanómetro, es la millonésima parte de un metro, 10^{-9} metros. Algunos de estos dispositivos se utilizan en la actualidad, como por ejemplo los nanotubos, pequeñas tuberías conformadas con átomos de carbono puro para diseñar todo tipo de ingenios de tamaño nanoscópico. Daniel López, investigador del laboratorio de Nanofabricación de Bell Labs, de Lucent Technologies, habla también de los metamateriales, compues-

tos cuyas propiedades físicas son distintas a la de sus constituyentes. Algunos de ellos se fabrican con técnicas de nanotecnología similares a las que se usan para fabricar micromáquinas y circuitos integrados. Según López, una ventaja de estos materiales es que con ellos se podrían fabricar lentes planas que permitirían enfocar la luz en áreas más pequeñas que la longitud de onda de la luz, con lo que podrían conseguirse aplicaciones en el terreno de la óptica o de las comunicaciones totalmente inéditas. Una de estas posibles aplicaciones serían los ordenadores ópticos, muchísimo más potentes y rápidos que los actuales, aunque su desarrollo todavía en una fase muy preliminar.

Asimismo, los materiales inteligentes revolucionarán la forma de concebir la síntesis de materiales, puesto que serán diseñados para responder a estímulos externos, extender su vida útil, ahorrar energía o simplemente ajustarse para ser más confortables al ser humano. Así, las investigaciones en nanomateriales permitirán en el futuro, por ejemplo, sistemas de liberación de fármacos ultra-

precisos, nanomáquinas para microfabricación, dispositivos nanoelectrónicos, tamicos moleculares ultra-selectivos y nanomateriales para vehículos de altas prestaciones. Según Castro Otero, los materiales inteligentes podrán replicarse y repararse así mismos, e incluso, si fuera necesario, autodestruirse, reduciéndose con ello los residuos y aumentando su eficiencia. Entre los materiales inteligentes que se están investigando se encuentran los músculos artificiales o los materiales que “sienten” sus propias fracturas.

Por su parte, los materiales biométricos buscan replicar o “mimetizar” los procesos y materiales biológicos, tanto orgánicos como inorgánicos. Los investigadores que trabajan en este tipo de materiales persiguen un mejor conocimiento de los procesos utilizados por los organismos vivos para sintetizar minerales y materiales compuestos, de manera que puedan desarrollarse, por ejemplo, materiales ultraduros y, a la vez, ultraligeros.

La llamada bio-

medicina, así como otras nuevas disciplinas, como la biotecnología, la genómica o la proteómica, persiguen también la creación de nuevos materiales que puedan dar lugar al desarrollo, por ejemplo, de tejidos y órganos artificiales biocompatibles, células madre, contenedores de tamaño molecular e inteligentes para la dosificación controlada de fármacos, proteínas bioactivas y genes, chips de ADN, dispositivos de bombeo, válvulas altamente miniaturizadas, una especie de plásticos, los polímeros, altamente biodegradables y medioambientalmente limpios a partir de microorganismos para evitar la utilización de derivados del petróleo como materia prima, y un sinfín de posibilidades que hoy por hoy se encuentran en la mente de los científicos.



Aplicaciones espectaculares en medicina.

cos.

Pedro Gómez Romero, investigador del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona del CSIC, habla también de 'materiales invisibles': "Son especies y subespecies de materiales que no están a la vista, pero que constituyen la esencia de multitud de dispositivos y productos que cada vez nos parecen más indispensables". Su utilidad reside no tanto en sus propiedades mecánicas como en sus propiedades químicas, magnéticas, ópticas o electrónicas. Aunque representen una pequeña parte de los dispositivos en los que actúan, cumplen en ellos un papel estelar. Entre estos materiales invisibles, Gómez Romero habla por ejemplo de los empleados en las baterías, en las pantallas planas de ordenadores, teléfonos móviles, paneles electrónicos y otros dispositivos, o en las películas sensibles a los rayos-X.

ELECTRÓNICA Y CONSTRUCCIÓN

En el terreno de la electrónica, los científicos buscan nuevas aplicaciones basadas en circuitos y dispositivos electrónicos hechos de materiales plásticos, baratos, flexibles y resistentes. Uno de los retos pasa

por jubilar al silicio, el material esencial de los chips, aunque sigue siendo caro y delicado.

Desde los años 80 se conocen las peculiares propiedades de toda una familia de polímeros orgánicos capaces de conducir la

corriente eléctrica en determinadas condiciones e impedir su paso en otras, aunque no de forma tan eficiente como lo hace el silicio. Sin embargo, se han desarrollado recientemente materiales orgánicos de segunda generación, así como otros materiales inorgánicos e incluso híbridos orgánico-inorgánicos que se van acercando en eficacia al silicio, por lo que parece sólo cuestión de tiempo que algunos de ellos lleguen a alcanzar un nivel práctico de aplicación y se empiece a ver, por ejemplo, pantallas de televisión de gran tamaño similares a un póster de papel.

El descubrimiento de las cerámicas superconductoras de alta temperatura, capaces de transmitir la energía eléctrica sin resistencia, ha producido ya los primeros sensores superconductores, aunque todavía se en-

cuentran en una fase de desarrollo muy básica. Asimismo, tam-



Tamaños comparativos: hormiga, cerilla, tres

bién se investiga en la consecución de herramientas nanotecnológicas y de materiales magnéticos especiales para discos duros y otros soportes de almacenamiento de datos, más fiables, pequeños y de mayor capacidad.

Un elemento que está siendo cada vez más utilizado es el denominado composite, un compuesto que une dos o más materiales, normalmente fibras introducidas en una resina polimérica (plásticos). El material que las envuelve, denominado matriz, le da volumen y protege a las fibras, con lo que se consiguen materiales muy resistentes de muy bajo peso, y aunque todavía no existen datos fiables debido a su novedad, se cree que por sus características serán mucho más duraderos que el hormigón armado y el acero. Hasta ahora, se han venido utilizando

en lugares donde se exigía una gran resistencia con poco peso, como en los chasis y carrocerías de coches, motos de carreras o aviones. Por ejemplo,



Materiales textiles.

el Airbus 310 utiliza composites en muchas partes de su estructura.

Pero los composites no sólo se han quedado ahí. Uno de los ejemplos más claros es el del mundo de la construcción, donde se empieza a tenerlos cada vez más en cuenta. En la ciudad de Kobe, en Japón, tras el terremoto sufrido en 1995, se reforzaron las columnas y soportes de hormigón de las autopistas rodeándolas con varias capas de fibra de carbono y polímeros, por lo que no hubo que rehacerlas. En el edificio del Pentágono, el composite también fue de gran ayuda en el atentado del 11 de septiembre de 2001. El avión secuestrado

chocó con la única fachada de las cinco que estaba fabricada con composites, siendo el daño menor de lo que hubiera supuesto el choque en cualquiera otra de las fachadas. Hoy en día, todas las fachadas del Pentágono se han reforzado con composites. Y más cerca, en el aeropuerto de Asturias, se ha terminado el pasado mes de marzo un puente cuyas vigas son de composites. Las vigas se instalaron en tres días utilizando una grúa ligera, mientras que del modo tradicional se hubieran necesitado meses y el uso de grúas pesadas.

Siguiendo en el terreno de la construcción, el físico italiano Cristoforo Benvenuti, experto en tecnología de materiales, asegura que se podría perder hasta diez veces menos calor en los edificios si se levantaran energéticamente "inteligentes", gracias al desarrollo de nuevos materiales aislantes desarrollados con tecnologías nucleares, como los aceleradores de partículas.

La piezoelectricidad, descubierta hace ya más de un siglo por Pierre Curie, sigue también produciendo nuevos materiales. La piezoelectricidad con-

siste en la aparición, en las caras opuestas de un cristal, de cargas eléctricas de diferente signo cuando son estirados o comprimidos y, a la inversa. Como ejemplo de aplicación práctica de esta propiedad podríamos citar, ahora que las estaciones de ski se encuentran a pleno rendimiento, unos esquís compuestos de tiras de cerámica piezoeléctrica que disminuyen el riesgo de caídas.

MATERIALES PARA EL ESPACIO

La industria aeroespacial ha generado una gran cantidad de materiales nuevos para aumentar el rendimiento y la vida útil de sus prototipos, aunque luego muchos de ellos han trascendido a la vida cotidiana: los metales porosos, los materiales compuestos, multicapas, las cerámicas reforzadas por fibras, las estructuras laminares de aluminio, el cobre y carbono epoxi, el teflón, las fibras de vidrio y de carbono, el lamilloy, el kevlar o mylar son algunos ejemplos de estos materiales.

A pesar del desarrollo de estos materiales, todavía se está lejos de abandonar la utilización del acero, un material cuya vida útil es de unos 35 años,

por lo que lo ideal sería sustituirlo o cuando menos añadirle nuevos elementos que aumenten su rendimiento y vida útil. Las investigaciones recientes encaminadas a mejorar las propiedades de los aceros, en particular los tratamientos radiactivos del hierro con base en neutrones, imprimen a este metal propiedades nuevas y útiles. Asimismo, se están diseñando aleaciones que cuentan con un componente que suelda perfectamente las microfisuras que se producen debido a los esfuerzos. Otro de los cambios importantes en la metalurgia aeroespacial se está produciendo con la utilización del titanio, y en menor proporción, del circonio. Ello se debe a que el titanio, además de ser abundante en la Tierra, no es corrosible y es mucho más resistente y ligero que los aceros.

Por su parte, las naves espaciales y los satélites de telecomunicaciones deben ser construidos con materiales que

podan resistir las durísimas condiciones existentes fuera de la Tierra. "En el espacio hay protones y

electrones de alta energía, radiación ultravioleta, oxígeno atómico, diferencias de temperaturas extremas, alto vacío, radiación cósmica galáctica, micrometeoros, desechos creados por el hombre, además de muchas otras cosas," según Sheila Thibeault, del Centro Langley de Investigación de la NASA. Por ello, la astronáutica también necesita desarrollar nuevos materiales, de ahí que impulse constantemente todo tipo de experimentos, como los de la Estación Espacial Internacional, los cuales podrían ser utilizados algún día para construir, por ejemplo, membranas livianas y resistentes a la radiación para proteger a los astronautas en los viajes espaciales, materiales ópticos que puedan mejorar la fiabilidad de los satélites, polímeros

podrían facilitar la construcción de grandes antenas plegables, lentes y espejos inflables para captar energía solar, velas solares, supernaves espaciales y miles de otros aparatos insospechados.

Así pues, sin dejar de investigar en la mejora de los materiales convencionales, se diría que no conviene perder el tren de los materiales avanzados. Como subraya Gómez Romero, "a diferencia de hace treinta años, nuestro país ha puesto un pie en el espacio, en compañía de países del primer mundo, y nuestra sociedad reconoce la necesidad de invertir en el futuro. El esfuerzo de mucha gente durante décadas ha propiciado que el nivel de investigación científica y tecnológica en España sea comparable al de otros países europeos, a pesar de nuestro

inferior nivel de financiación. El área de ciencia de materiales, por su propia naturaleza, puede servir de puente entre la investigación científica básica y la aplicación industrial".



Se aplica la mas alta tecnología en la fabricación de estos compuestos químicos.

delgados que resistan los impactos de los micro-meteoros y que