

## Monitorización del estado mecánico de las herramientas

En varios sectores de la industria manufacturera se hace necesaria la monitorización del estado de las herramientas mientras éstas realizan sus procesos de fabricación.

En este sentido, es muy importante tener un buen pronóstico de la degradación mecánica de las herramientas para poder evitar paradas no planificadas en la cadena de fabricación.

Con este objetivo se han realizado varias aproximaciones numéricas, pero ninguna de ellas ha derivado en un procedimiento estandarizado para conseguir unas medidas ajustadas de la caracterización del servicio de las herramientas mecánicas.

Para superar estos retos, se han empezado a utilizar métodos on-line para la toma virtual de datos de la integridad mecánica de las herramientas de mecanizado.

En esta línea, una de las aproximaciones para conseguir un pronóstico ajustado de este tipo de herramientas es la medida de las señales sónicas. Esta técnica está considerada como la mejor técnica entre los métodos de testeo no destructivos.

La principal ventaja que presenta la técnica de medida de las señales sónicas es que se aplica mientras las herramientas están siendo utilizadas, mientras que otros métodos de testeo no destructivos se aplican antes o después de su uso.

Por lo tanto, se espera que esta técnica tenga una gran repercusión en los próximos años.

## Análisis de señales sónicas mediante ondículas para la monitorización del estado de las herramientas

Unos investigadores del colegio de ingenieros mecánicos de la Universidad de Donghua, Corea, han desarrollado una nueva técnica para el análisis de señales sónicas basada en unas funciones matemáticas de señales sónicas llamadas ondículas (wavelets en inglés).

Esta técnica se ha desarrollado para mejorar la toma de datos de las emisiones acústicas para monitorizar el estado de las herramientas de la industria manufacturera, consiguiendo así medidas más precisas al evitar las distorsiones de onda producidas en la zona de corte.

Las ondículas separan los datos en componentes de diferentes frecuencias y luego analizan cada componente con una resolución acorde con su escala de magnitud.

Así, una de las principales ventajas de este tipo de análisis de señales es la capacidad de los algoritmos de ondículas de procesar los datos en distintas escalas de magnitud.

A grandes rasgos, se espera que esta técnica se aplique en diversas áreas tecnológicas, como en el de los sensores y la automatización, la microelectrónica, la nanotecnología, los dispositivos médicos, y la biotecnología.

### SUMARIO

Editorial .....	1
Procesos.....	2
Materiales.....	8

## Solicitudes de Patentes Publicadas

Los datos que aparecen en la tabla corresponden a una selección de las solicitudes de patentes publicadas por primera vez durante el trimestre analizado.

Si desea ampliar información sobre alguna de las patentes aquí listadas, pulse sobre el número de patente correspondiente para acceder a la información online relativa a la misma.

## PROCESOS POR ARRANQUE

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP2249221	Jtekt Corp; Koyo Seiko Co Ltd	Japón	Controlador para su uso en una máquina de mecanizado de 5 ejes de control simultáneo.
KR20100108047	Hard Ram Co Ltd	Corea	Método de corte por láser para el corte de un sustrato utilizando un láser de helio-neón, que consiste en dividir el haz láser según las líneas de corte formadas en el sustrato y controlar las intensidades de los haces láser.
EP2263825	Bloesch Ressourcen AG	Suiza	Método para la producción de piezas de trabajo a partir de una plancha de material, que consiste en montar la plancha sobre un soporte, cortar las piezas de trabajo individuales a partir de la plancha de material con un láser, y eliminar mecánica y/o químicamente la estructura del soporte.
JP2010282419	Fanuc Ltd	Japón	Máquina de procesado láser que contiene una unidad de comando para transmitir el movimiento a un mecanismo de accionamiento que se mueve por todo el área de procesado de una pieza de trabajo.
DE102009024117	Mtu Aero Engines GmbH	Alemania	Método para la producción de un agujero en un objeto, que consiste en generar un haz para eliminar material, de modo que el hoyo perforado se establezca en una posición focal del haz.
JP2010253639	Univ Tokyo; Nicchu KK	Japón	Máquina para el tratamiento superficial de una pieza de trabajo rectificadas que consiste en una pieza de control que controla las operaciones de la boquilla y un vibrador ultrasónico.
EP2255912	General Electric Co	Estados Unidos	Dispositivo de mecanizado por electroerosión que consiste en un sistema de control de la electroerosión unido a un aspa circular que, en movimiento, hace cortar la pieza de trabajo.



## CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2010128540	Toyota Jidosha KK	Japón	Tailored blank consistente en varias láminas de acero soldadas entre ellas y una lámina de acero soldada en distinta dirección de giro que las demás.
KR20100121016	Hyundai Hysco	Corea	Método para la fabricación de tubos multicapa por hidroconformado a alta presión, que consiste en insertar un pequeño tubo de acero interior dentro de un tubo de acero exterior, donde el fluido es suministrado en el tubo interior.
EP2272601	Benteler Automobiltechnik GmbH; et al	Alemania	Método para el hidroconformado a alta presión de un perfil hueco que consiste en mantener de forma controlada el colchón de fluido durante un periodo mientras dura la descarga de fluido hidráulico.
KR100993988	Hyundai Hysco	Corea	Método para el estampado en caliente indirecto.
CN201618778	Lui, J.	China	Máquina de repulsado para la producción de un cilindro metálico ultralargo de paredes delgadas, que tiene un elemento de soporte rotatorio situado en el extremo del eje central y un elemento de tensión adicional.
JP2010234406	Daito Spinning KK; et al.	Japón	Método para el procesado de un tubo por repulsado que consiste en doblar radialmente e interiormente el extremo de un tubo hasta que el extremo contacta con la superficie interna de la pared del tubo.
JP2010253543	Nippon Hikoki KK	Japón	Método para el conformado incremental de un material metálico, como una plancha de aleación de titanio, que consiste en conformar de forma incremental el material metálico de forma local mientras es calentado localmente por un proceso de calentamiento por inducción.
US2010257909	Boeing Co	Estados Unidos	Máquina de conformado incremental de chapa metálica utilizada para procesar una pieza de avión, que tiene un sistema calefactor para calentar una porción de la chapa metálica antes de que la aguja actúe en una zona predeterminada.

## FUNDICIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN101864541	Changchun Limei Science and Technology Dev Co Ltd	China	Método para la fabricación de acero resistente al calor y al desgaste para su uso en un dispositivo de agitación de pasta semisólida de magnesio.
KR20100109135	Jung L H	Corea	Dispositivo guía para su uso en una máquina de fabricación de pasta metálica semisólida, que consiste en unas estructuras guía que rotan por una fuente de accionamiento, las cuales están configuradas para hacer circular refrigerante para enfriar la pasta semisólida metálica.
JP2010274309	Suzuki KK	Japón	Estructura de entrada de una máquina de fundición a presión de media coagulación, que tiene una presa para cambiar la dirección del flujo del metal semisólido desde la entrada.

## PULVIMETALURGIA

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
FR2944720	Snecma SA	Francia	Método para la producción de una pieza para turbomáquina mediante moldeo por inyección de polvo metálico, que consiste en producir una parte central y situarla en el molde para darle la forma exterior de la pieza, producir una mezcla de polvos metálicos y aglutinante termoplástico, e inyectar la mezcla en el molde.
DE102009049695	Continental Automotive GmbH	Alemania	Método para la producción de un rotor que consiste en un eje y un impulsor de turbocompresor; ambas piezas producidas por moldeo por inyección de polvo metálico, conformadas por separado y conectadas entre ellas por sinterizado para formar una sola pieza.
KR20100114646	Univ Sogang Ind Coop Fund	Corea	Método de desengrasado en un proceso de moldeo por inyección de metales, que consiste en extraer el aglutinante incluido en el molde de inyección, permitiendo que el dióxido de carbono supercrítico esté en contacto con el molde de inyección metálico.
CN101856724	Univ South China Tech	China	Dispositivo de conformado por fundición selectiva láser (selective laser melting) y método para la producción de una pieza médica metálica de aleación de magnesio.
WO2010150805	Panasonic Electric Works Co Ltd	Japón	Método para la fabricación de un artículo moldeado en tres dimensiones, que consiste en sinterizar o fundir el polvo en una localización determinada y así solidificar por capas.
WO2010125381	Bae Systems Plc	Gran Bretaña	Método de fabricación aditiva por capas para la fabricación de una estructura tridimensional que consiste en aplicar suficiente calor en un sustrato para crear un charco local de material fundido de modo que las capas más cercanas al sustrato se conformen más gruesas.
JP2010261072	HTL KK	Japón	Método de modelado por haz de electrones que consiste en precalentar el polvo metálico por irradiación del haz de electrones, de modo que el polvo metálico fundido se utiliza para conformar la pared fundida.
JP2010261073	Mitsubishi Materials Corp	Japón	Método para la fabricación de titanio poroso sinterizado de forma compacta, que consiste en ajustar la velocidad periférica de los rodillos de alimentación según la contracción en la dirección de amplitud del objeto moldeado laminado.
DE102009015282	EOS GmbH Electro Optical Systems	Alemania	Método para la producción de un objeto tridimensional que consiste en aplicar por capas un material en polvo sobre un soporte o sobre una capa ya aplicada sobre el soporte, donde el soporte define el área de construcción.
EP2231351	Arcam AB; Ackelid, U.	Suecia	Máquina para la producción de un objeto tridimensional que consiste en una pistola de electrones para generar un haz de energía, un área de trabajo sobre la que se distribuye material en polvo, y un sistema de alimentación de gas para contactar el gas reactivo con el material sobre el área de trabajo.
CN101885064	Shanxi Fenxi Heavy Ind Co	China	Dispositivo con boquilla para atomización de dos fases para el sprayado de metal fundido sobre piezas circulares o en barra.



## TECNOLOGÍAS DE UNIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN101856768	Univ Jiangsu Science & Tech	China	Sistema de control para una máquina de soldadura MIG/MAG basado en el control digital del soporte.
FI20090139	Outokumpu OY	Finlandia	Método de soldadura láser que consiste en presionar las superficies precalentadas para reducir las imprecisiones en forma de espacios entre las superficies a soldar antes de ser soldadas.
DE102010005896	Daimler AG	Alemania	Robot de soldadura láser que consiste en un dispositivo de soldadura láser situado en un brazo de robot, un dispositivo unido para la radiación láser, un cabezal láser y un control electrónico.
WO2010113009	Datalogic Automation Srl	Italia	Sistema de soldadura láser para soldar metales para joyería que tiene un accionamiento provisto en cada estación de trabajo y que se acciona cuando la unidad de enfoque del haz láser se posiciona cerca del sensor de posición de la estación de trabajo.
US2010326962	General Electric Co; et al	Estados Unidos	Sistema de soldadura para ajustar los parámetros en base a la visualización estereoscópica del cordón de soldadura, que consiste en un dispositivo que aplica un cordón de soldadura en la pieza de trabajo, cámaras alineadas con el cordón de soldadura y un dispositivo de control.
JP2010247184	Ochiai H	Japón	Cabezal de soldadura TIG para su uso en una máquina de soldadura automática.
JP2010240659	Ishikawajima Harima Heavy Ind	Japón	Método de soldadura para una máquina de soldadura híbrida arco/láser que consiste en realizar una soldadura híbrida arco/láser si el volumen de material residual que contiene zinc en la pieza de conformado del cordón está dentro del rango de tolerancias.
JP2010228000	Nippon Steel Corp	Japón	Método de soldadura híbrida arco/láser para la fabricación de barcos que consiste en llevar a cabo la soldadura híbrida arco/láser de una plancha de acero con una composición química específica utilizando un hilo sólido a una velocidad preestablecida.
WO2010130271	Rheinisch Westfaelische Tech Hochschule	Alemania	Método de unión de dos piezas por soldadura por fricción/agitación que consiste en fijar las piezas a ser unidas unas respecto de las otras.
JP2010264479	OSG KK	Japón	Herramienta para soldadura por fricción/agitación que tiene un tornillo de seguridad con un extremo frontal que contacta con la superficie plana de la varilla agitadora.

## TRATAMIENTOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2010127845	Fraunhofer Ges Foerderung Angewandten	Alemania	Método para la deposición de un recubrimiento de óxido, nitruro o oxi-nitruro sobre un sustrato, que consiste en realizar el recubrimiento a través de una pulverización catódica pulsada de alta potencia mediante magnetrón.
US2010326815	Zond Inc	Estados Unidos	Fuente de pulverización de una máquina de pulverización catódica pulsada de alta potencia mediante magnetrón, que tiene un suministro de energía que genera un pulso de voltaje cuya amplitud se ajusta para incrementar la densidad de iones en un plasma fuertemente ionizado.
WO2010125002	OC Oerlikon Balzers AG	Liechtenstein	Máquina para recubrir un sustrato por pulverización mediante magnetrón, que consiste en un soporte para el sustrato y una unidad para rotar el soporte del sustrato alrededor de un eje, y un suministro de energía.
EP2243856	Solmates BV	Holanda	Dispositivo para la deposición por láser pulsado para realizar un recubrimiento de un film delgado sobre un sustrato pequeño.
DE102009030303	Fraunhofer Ges Foerderung Angewandten	Alemania	Método para la producción de un recubrimiento que tiene una capa antireflectante sobre un sustrato movable a partir de CVD reforzado con plasma.
US2010291322	Atomic Energy Council Inst Nuclear Energy	Estados Unidos	Método de fabricación de un film de compuesto de titanio que consiste en recubrir un film de titanio sobre un sustrato cerámico y proveer diclorosilano sobre el film de titanio a través de CVD a presión atmosférica.
KR20100128073	LG Electronics Inc	Corea	Máquina de CVD a presión atmosférica para su uso en el conformado de un film de telururo de cadmio, que tiene un cabezal de dispersión posicionado opuestamente al sustrato para esprayar el material a depositar sobre el sustrato.
US2010273290	Applied Materials Inc	Estados Unidos	Método para la fabricación de una estructura de compuesto de nitruro semiconductor que consiste en posicionar el sustrato en un suscepto de la región de procesado en la cámara de CVD metalorgánico.
US2010295039	Stanley Electric Co Ltd	Japón	Método de CVD metalorgánico para depositar una capa de zinc con base de óxido sobre un sustrato de óxido de zinc de un solo cristal utilizando un material polar oxigenado y un compuesto metalorgánico.
US2010330709	Nippon Texas Instr KK	Japón	Dispositivo para la implantación de iones utilizado para la fabricación de un dispositivo semiconductor, que tiene una unidad de control que determina si la temperatura superficial del sustrato calculada está dentro de los rangos de temperatura permitidos.
CN101886250	Longkou Bite Vacuum Technology Co	China	Sistema dinámico interno de refrigeración por agua para un dispositivo de implantación de iones metálicos, que tiene una entrada y una salida de agua conectadas a la cámara de trabajo de la pieza.
KR20100118715	Hyundai Hysco	Corea	Máquina vertical para el recubrimiento de una plancha de acero, que tiene un alineador de gas que guía la plancha de acero al centro del baño de recubrimiento.



## **ANÁLISIS DETALLADOS DE CORROSIÓN MEDIANTE UN APARATO PORTÁTIL**

Un científico de la Universidad de Leicester ha desarrollado una nueva aplicación de una invención que había desarrollado previamente. Esta invención inicial consistía en la detección de huellas dactilares en casquillos de bala, incluso después de haber sido limpiados, basándose en las cantidades mínimas de corrosión que puede generar el sudor.

Este científico, John Bond, en colaboración con científicos del Departamento de Química de la Universidad de Leicester, ha aplicado la misma técnica a la industria, mediante el desarrollo de un simple dispositivo de bolsillo que puede medir la corrosión en piezas de maquinaria.

Se trata de una nueva forma, rápida, barata y fácil, de medir el grado de corrosión en el cobre y en aleaciones de este material.

La medición de la corrosión de metales de esta clase es importante para evitar que las máquinas

funcionen fuera de sus límites de seguridad.

Las comprobaciones de este tipo pueden ayudar de manera crucial a evitar averías, desde un reventón en una tubería, hasta el fallo de una pieza en un avión en pleno vuelo.

Además, en lugar de limitarse a informar que el metal sufre corrosión, esta técnica permite que se determine el tipo de corrosión (por ejemplo óxido de cobre, u óxido de zinc), y la gravedad aproximada de la corrosión.

## **TÉCNICA DE FABRICACIÓN DE METALES EN ESTADO SEMISÓLIDO PARA APLICACIONES DE ALUMINIO**

Un grupo de investigadores de la Universidad Príncipe de Songkla, Tailandia, liderados por el profesor Jessada Wannasin, están desarrollando un proceso denominado gas induced semi-solid (GISS), una nueva técnica bastante simple para preparar pasta semisólida.

Este proceso utiliza las burbujas de gas para provocar una agitación

durante la solidificación. Estas burbujas se inyectan en la fundición a través del difusor de grafito cuando la fundición está por encima de la temperatura de liquidus.

El tiempo de inyección dependerá del tamaño de la pieza y de las aleaciones, aunque suelen ser unos segundos, hasta conseguir la fracción sólida deseada. Luego, el difusor de grafito se para y se extrae, y la fundición forma una estructura globular.

El difusor de grafito en frío provoca que se forme grano dendrítico fino en la superficie, consiguiendo así una microestructura fina.

La introducción de este proceso produce varios beneficios que dependen del proceso en el que se utilizan.

En los procesos de moldeo por fundición a alta presión, por ejemplo, los principales beneficios son una menor porosidad, las altas propiedades mecánicas, menores tiempos de ciclo y una mayor vida del molde; y en los procesos de squeeze casting los principales beneficios son la alta densidad, una menor porosidad, la posibilidad de aplicar tratamientos de calor y altas propiedades mecánicas.

## MATERIALES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2010127646	Inst Physics Ascr VVI; Fyzikalni Ustav Avcr VVI	República Checa	Método para la aplicación de un tratamiento de calor en un filamento de aleación de níquel-titanio con memoria de forma, que consiste en exponer el filamento a la corriente durante un tiempo predeterminado mientras se le aplica una tensión de tracción.
CN101856513	Harbin Inst Technology	China	Método para la preparación de una espuma metálica degradable para implante de hueso, que consiste en realizar una electroforesis en una solución electroforética, hundir el acero espumoso en una solución amortiguadora fosfática y secar.
EP2266638	Biotronik VI Patent AG	Suiza	Método para la fabricación de un implante, concretamente un stent, que consiste en una sustancia activa y una sustancia complementaria para mejorar la permeabilidad de la sustancia activa.
WO2010149296	Geistlich Pharma AG	Suiza	Método para la preparación de un material bifásico de fosfato cálcico/hidroxiapatita sustitutivo de hueso para su uso como implante en la regeneración de hueso, que consiste en una parte central de fosfato cálcico sinterizado y una capa de hidroxiapatita nanocristalina y uniforme.
CN101862269	Hangzhou Wai Chi Biomedical Sci	China	Método para la preparación de un implante dental con un nanorecubrimiento superficial poroso, que consiste en sujetar el sustrato para aplicar un proceso para hacer más áspera su superficie a microescala, procesar aplicando un líquido biónico y recubrir con nanopartículas de plata.
EP2248539	Depuy Prod Inc	Estados Unidos	Método para el conformado superficial de un implante que consiste en exponer el sustrato metálico a dos formulaciones para conformar dos superficies texturizadas modificadas químicamente sobre el sustrato metálico.
WO2010113033	Enbio Ltd	Irlanda	Método para el tratamiento de un implante médico que consiste en liberar un polímero y agente activo terapéutico sobre la superficie metálica porosa del implante médico, y liberar un chorro de partículas sobre el implante médico.
DE102009023459	AAP Biomaterials GmbH	Alemania	Método para el examen de la superficie de un implante dental que consiste en cubrir la superficie con bolsas formadas por partículas coloides dispersadas.
US2010262228	Medtronic Vascular Inc	Estados Unidos	Dispositivo médico implantable utilizado para liberar composiciones terapéuticas en localizaciones anatómicas remotas, que consiste en una estructura metálica, un recubrimiento compuesto por un polímero bioabsorbible, y un recubrimiento polimérico bioabsorbible con fármaco.

### NUEVO MATERIAL MÁS SEGURO PARA EL TRANSPORTE DE HIDRÓGENO

El hidrógeno es una de las fuentes energéticas verdes más prometedoras. Sin embargo, es imprescindible encontrar sistemas de almacenamiento seguros y

reversibles. La solución actual consiste en el uso de botellas donde el gas se encuentra a alta presión, pero este procedimiento no es el idóneo si el combustible va a usarse para propulsar un vehículo. Uno de los inconvenientes de esta solución es el elevado volumen que ocupan los recipientes. Pero el problema principal, al que se enfrentan empresas e investigado-

res, es el de la seguridad debido a la extraordinaria inflamabilidad de este gas, que lo hace muy peligroso en aplicaciones móviles.

En este sentido, unos investigadores del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CSIC), dirigidos por Luis Allan Pérez Maqueda, han sintetizado y caracterizado nuevos materiales proce-





dentes de hidruro de magnesio capaces de almacenar grandes cantidades de hidrógeno. Estos materiales, que se preparan al hacer reaccionar un metal o aleación con hidrógeno gaseoso, podrían servir para la fabricación de sistemas de almacenamiento de hidrógeno.

El grupo de Pérez Maqueda ha utilizado un molino planetario de alta energía de molienda, y puede trabajar con gases tanto reactivos como inertes -en este proyecto se ha utilizado hidrógeno y oxígeno-.

A través de este procedimiento, se han sintetizado hidruros metálicos en los que los átomos de hidrógeno se almacenan en fase sólida, y posteriormente se pueden liberar simplemente mediante un calentamiento suave del compuesto (unos 150 grados centígrados).

Según el investigador: "Introducimos los precursores, generalmente óxidos o metales para modificarlos a través de reacciones químicas, pero no por el método convencional, sino por energía mecánica del molino. Los reactivos reciben los impactos procedentes del molino y se inducen reacciones químicas. La diferencia de este sistema con otros es que el aporte de gas es constante durante todo el proceso de molienda, y la hidrogenación sucede a temperatura ambiente en el molino, mientras que la deshidrogenación se realiza por tratamiento térmico".

Además, el equipo está trabajando en una segunda línea de investigación: "En este molino podemos

preparar otro tipo de materiales a temperatura ambiente tales como los óxidos de hierro y bismuto, además este procedimiento de síntesis favorece la formación de la fase deseada en cuanto a sus propiedades tanto eléctricas como magnéticas". Es el caso de las cerámicas multiferroicas que presentan simultáneamente propiedades magnéticas y eléctricas en el mismo material.

Una de las aplicaciones potenciales de estos materiales es en sistemas de memoria de ordenador: "Hay sistemas de almacenamiento magnéticos y eléctricos, con estos nuevos materiales se podrían compatibilizar los dos", propone. El uso de este material (ferrita de bismuto) para el sector informática abriría un nuevo horizonte para la industria de los componentes debido a que puede almacenar mucha información con menos volumen de material.

### **NUEVOS COMPUESTOS DE HIERRO PARA LUCHAR CONTRA LA TUBERCULOSIS**

La tuberculosis mata cada año a más de un millón de personas en todo el mundo (1,3 millones en 2008). Diversas especies del género *Mycobacterium* -sobre todo *M. tuberculosis*- son las causantes. En la actualidad se considera una enfermedad re-emergente debido al aumento de personas con VIH y otros virus que atacan el sistema autoinmune, así como al consumo creciente de fármacos inmunosu-

presores y drogas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 30 millones de personas se infectarán por tuberculosis en los próximos 20 años.

Un grupo de investigadores de la Universidad de Navarra (España), la Universidad de la República (Uruguay), la Universidad de São Paulo (Brasil) y la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) ha sintetizado dos compuestos de hierro que han demostrado tener una muy buena actividad in vitro contra *Mycobacterium tuberculosis*, según explican las autoras principales del estudio e investigadoras de la Universidad de la República.

En la investigación, publicada en el *Journal of Inorganic Biochemistry*, se utilizan los átomos de hierro para unir moléculas orgánicas (derivadas de quinoxalinas). De esta manera se forman unos compuestos que actúan como bactericidas (matan las bacterias) o bacteriostáticos (impiden su reproducción). Las moléculas orgánicas se han sintetizado en la Universidad de Navarra.

Otra ventaja de los compuestos de hierro es que tienen una baja toxicidad en células de mamíferos, según han demostrado los experimentos con células de ratón.

Antonio Monge, coautor del trabajo e investigador en la Universidad de Navarra, subraya la importancia de la colaboración con centros de investigación de Latinoamérica, donde la tuberculosis -y otras enfermedades como la malaria o

**Boletín elaborado con la colaboración de:**



Fundación **OPTI**  
Observatorio de  
Prospectiva Tecnológica  
Industrial



MINISTERIO DE  
INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

**ascamm**  
centro tecnológico

Montalbán, 3. 2º Dcha.  
28014 Madrid  
Tel: 91 781 00 76  
E-mail: [fundacion\\_opti@opti.org](mailto:fundacion_opti@opti.org)  
[www.opti.org](http://www.opti.org)

Paseo de la Castellana, 75  
28071 Madrid  
Tel: 91 349 53 00  
Email: [carmen.toledo@oepm.es](mailto:carmen.toledo@oepm.es)  
[www.oepm.es](http://www.oepm.es)

Parque Tecnológico del Vallès  
Av. Universitat Autònoma, 23  
08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona  
Tel: 93 594 47 00  
Email: [arilla@ascamm.com](mailto:arilla@ascamm.com)  
[www.ascamm.com](http://www.ascamm.com)