



## OO/UC3M/48- NUEVOS MATERIALES TIPO CERMET TRATABLES TÉRMICAMENTE PARA APLICACIONES DE CORTE Y CONFORMADO

La UC3M ha desarrollado un nuevo material compuesto de matriz metálica (MMC) formado por partículas cerámicas de TiCN en una matriz de acero. La matriz puede ser endurecida mediante tratamiento térmico, obteniéndose un material de elevada dureza y tenacidad con menor cantidad de fase cerámica que los materiales comerciales de corte, además de presentar menor densidad que estos. Para su completo desarrollo sería necesaria la colaboración de empresas fabricantes de matricería o usuarias de materiales de corte.

### Descripción de la tecnología

Se trata de un material compuesto de matriz metálica formado por 50 % en volumen de partículas de TiCN en una matriz de acero. El proceso de fabricación utilizado sigue la vía pulvimetalúrgica (PM) convencional, es decir, mezclado de polvos, prensado y sinterización en vacío. Para obtener una microestructura homogénea y propiedades adecuadas se requieren unas características determinadas de los polvos de partida, siendo crucial el tamaño de partícula y la etapa de mezcla.

Los materiales sinterizados pueden alcanzar valores de dureza de entre 1200 HV30 y 1400 HV30, y tenacidad a fractura de 10-15 MPa m<sup>1/2</sup>. Tras el tratamiento térmico de temple y doble revenido se consigue aumentar la dureza hasta un 25 % y la tenacidad a fractura hasta un 40 %. Además de estas propiedades, el material presenta un excelente comportamiento a desgaste y a oxidación. Se han realizado ensayos de oxidación en aire estático a temperaturas hasta 800 °C y hasta 240 horas de exposición encontrando valores de ganancia de masa por oxidación menores que los que presentan los carburos cementados en condiciones menos exigentes. Estos resultados son particularmente interesantes por la reticencia al uso de compuestos base Fe debido a su tendencia a la oxidación. El material propuesto se protege gracias a la descomposición superficial de los carbonitruros de titanio utilizados como refuerzo.

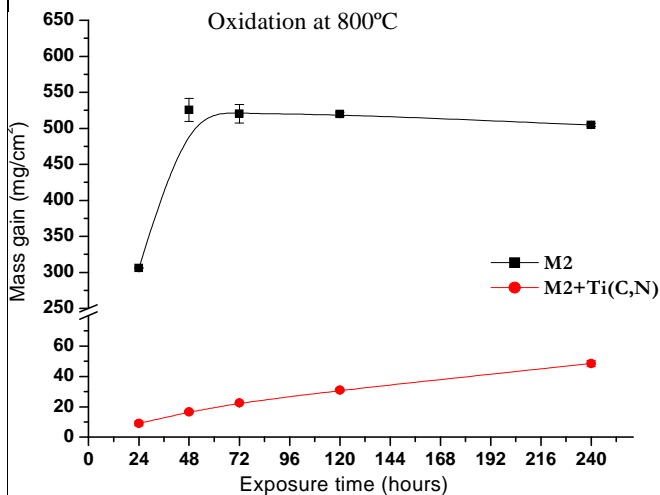


Figura 1. Comportamiento a oxidación a 800 °C del material compuesto (M2-TiCN) desarrollado frente a un acero rápido M2 pulvimetalúrgico.

Existen en el mercado materiales con similitudes al propuesto, formados por matriz de acero y partículas de TiC como refuerzo. Sin embargo, el porcentaje de partículas es menor y los procesos de fabricación más complejos y costosos. El material desarrollado por la UC3M permite su fabricación mediante PM convencional y tiempos de sinterización cortos, con la posibilidad de mejorar sus propiedades mediante tratamiento térmico, pero con características que lo hacen útil en estado sinterizado.

Entre las ventajas de este material frente a materiales de corte convencionales (carburos cementados y *cermets* base Ni o Co) se encuentra su menor densidad (tanto por la composición de la matriz como por



las partículas de refuerzo), el menor coste (la matriz de acero es más barata que las de Ni o Co), menos dañino para la salud el medioambiente (el Ni está considerado como carcinógeno y el Co como metal pesado), excelente resistencia a desgaste y oxidación, y la posibilidad de ajustar sus propiedades mediante tratamiento térmico de temple y revenido.

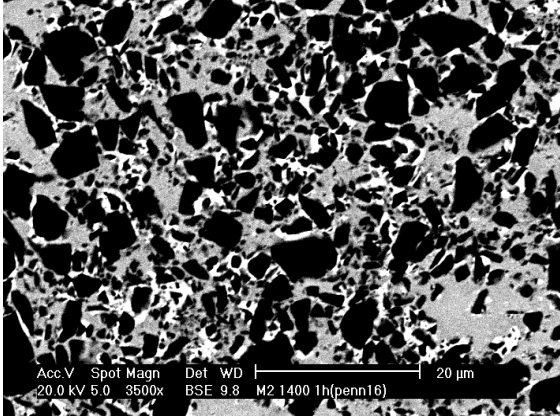


Figura 2. Microestructura del material compuesto acero-TiCN

Si bien el material está siendo ensayado como herramienta de corte será necesario comprobar la viabilidad de su fabricación en planta, así como un estudio más detallado de posibles aplicaciones: corte, conformado, o aplicaciones donde se requiera un material con alta resistencia al desgaste y baja densidad en comparación con otros *cermets*.

#### Aspectos innovadores

Se propone un nuevo material de corte y conformado con elevada dureza y tenacidad, así como excelente comportamiento a desgaste y oxidación a alta temperatura. El material es tratable térmicamente por estar constituido por una matriz de acero, lo que permite mejorar la dureza sin necesidad de incrementar el porcentaje de fase dura lo que supone un menor coste de material.

#### Ventajas competitivas

Para usuarios de materiales de corte y/o conformado, el material propuesto supone menor coste frente a los materiales de corte y conformado convencionales.  
Para empresas fabricantes de materiales de corte, el material podría suponer una ventaja por ser un material novedoso con propiedades muy competitivas.  
En ambos casos, por no contener Ni el material se adapta con mayor facilidad a la normativa europea REACH. Las propiedades del material se pueden modificar mediante tratamientos térmicos convencionales por estar constituido por una matriz de acero.

#### Palabras clave

Endurecimiento, tratamiento térmico; Mezclado (polvo, etc.), separado (clasificado, filtrado); Hierro y acero, estructuras metálicas; Metales y aleaciones. Propiedades de los materiales, corrosión / degradación

**Persona de contacto:** María Dolores García-Plaza

**Teléfono:** + 34 916249016

**E-mail:** [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)