



## Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

<b>Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019</b>
<b>Título: Metales refractarios nanoporosos</b>

<b>Director: RUESTES, CARLOS JAVIER</b>
<b>Codirector: MILLAN, EMMANUEL NICOLÁS</b>
<b>Área: INGENIERIA-DE MATERIALES</b>

### Resumen de Proyecto:

En la última década se ha incrementado notablemente el interés en estudiar metales nanoporosos. Estos materiales, también denominados espumas metálicas nanoporosas, presentan una alta relación superficie/volumen, que los posiciona en un lugar privilegiado para su uso en procesos de catálisis, y han permitido llevar a cabo desarrollos tales como los denominados "Surface chemistry-powered actuators" y biosensores, con el beneficio adicional de contar con propiedades mecánicas mejoradas por efectos de escala nanométrica. Debido a su estructura, los usos potenciales se extienden a paneles estructurales livianos y dispositivos para absorción de impacto. Todas las aplicaciones mencionadas imponen la necesidad de contar con materiales de alta integridad estructural, motivando el interés en una profunda caracterización de su comportamiento elástico y plástico. El reciente descubrimiento y perfeccionamiento de la técnica de "liquid metal dealloying" ha abierto las puertas a la fabricación de una variedad de metales nanoporosos de altísima relevancia en aplicaciones estructurales, incluyendo metales refractarios nanoporosos de estructuras bcc y hcp. Algunas aplicaciones potenciales de estas estructuras se encuentran en el área de biomateriales, componentes electrónicos y energía nuclear, temáticas de interés para la industria y organismos como el INTI, CNEA, CONAE, MinCyT, Fundación Argentina de Nanotecnología e INVAP S.E. El objetivo de este proyecto es generar nuevos conocimientos sobre el comportamiento mecánico de los metales refractarios nanoporosos, utilizando un abordaje computacional. Se propone realizar ensayos simulados de compresión de micropilares y nanoindentación sobre tantalio nanoporoso y tungsteno nanoporoso. Los resultados de este proyecto contribuirán a una comprensión más global del comportamiento mecánico de los metales refractarios nanoporosos y a una mejor interpretación de los resultados experimentales, proponiendo nuevas leyes de escalamiento y brindando pautas para un uso racional de estos materiales para su aplicación como materiales en reactores de fusión, bioimplantes, y otros usos emergentes.

**Palabras Claves : 1- nanoporoso 2- simulaciones 3- nanoindentación**



**Título (Inglés): Nanoporous refractory metals**

**Resumen de Proyecto (inglés):**

Interest in nanoporous metals has increased notoriously on the last decade. These materials, also known as nanoporous metallic foams, have a high surface/volume ratio, making them particularly suitable for catalysis applications, and have enabled developments such as surface chemistry-powered actuators and biosensors, with the additional benefit of having improved mechanical properties enabled by nanoscale effects. Due to their structure, potential applications extend to lightweight structural panels and shock-absorption devices. All the aforementioned applications require good mechanical properties, which motivates the interest on a deep characterization of its elastic and plastic behavior. The recent development of liquid metal dealloying opened the possibility of manufacturing a variety of nanoporous metals of the highest technological relevance, including refractory metals. Some potential applications include biomaterials, electronic components and nuclear energy. Areas of interest for industry and organizations such as INTI, CNEA, CONAE, MinCyT, Fundación Argentina de Nanotecnología and INVAP S.E. The objective of this project is to generate new knowledge about the mechanical behavior of nanoporous refractory metals using computational studies. We propose to perform simulations of compression of micropillars as well as nanoindentation on nanoporous tantalum and tungsten. The results of this project will contribute to a better understanding of the mechanical behavior of these materials, to a better interpretation of experimental results, scaling laws and providing guidelines to a rational use of these materials in applications such as fusion reactors, bioimplants, and other emerging uses.

**Palabras Claves :** 1- nanoporous 2- simulations 3- nanoindentation



## EQUIPO DE TRABAJO

RUESTES, CARLOS JAVIER

cruestes@fcen.uncu.edu.ar	Director
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

MILLAN, EMMANUEL NICOLÁS

emmanuelmillan@gmail.com	Codirector
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO	

ZONANA, MARÍA CLARA

mclaritazonana@gmail.com	Becario
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	

DE KONING, MAURICE

mdkunicamp@gmail.com	Integrante de entidad publica ó privada
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CAMPINAS	

CHIARPOTTI, MATÍAS ANDRÉS

mati.charpo@gmail.com	Alumno
DEPARTAMENTO DE FISICA	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: [siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar](http://siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar) .

Se ha aportado el día 03/11/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021