

Charlas Minisimposio Ciencia e Ingeniería de Materiales NUDCIMAT

- 1. Presentación general de las universidades de Mendoza, en especial de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo. Ensayos de caracterización en componentes metálicos.** Ana María Furlani – Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo.

Se presentan las distintas carreras de grado y posgrado de la Fac. de Ingeniería de la UNCuyo, los programas de movilidad estudiantil de nivel internacional, las actividades de Investigación y Servicios en sus Institutos, Laboratorios y Grupos de Estudio y algunas actividades de vinculación con el medio.

Se muestran los diferentes ensayos de caracterización para el diagnóstico de falla en materiales metálicos según las especificaciones técnicas requeridas en cada caso, los cuales se realizan dentro de las tareas docentes, de investigación y de transferencia al medio, que se desarrollan en el Laboratorio de Metales del Instituto ITIEM, de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo.

- 2. La ingeniería en materiales y su inserción en la sociedad.** J. Daniel Culcasi – UNLP

Se presenta una síntesis histórica de la carrera de ingeniería en materiales de la UNLP y de su laboratorio de referencia, LIMF. Se destacan las actividades de vinculación con el medio como investigación y desarrollo, transferencia de conocimientos y extensión. Las líneas de investigación están referidas al desarrollo y caracterización de implantes de Ti, corrosión y soldadura de aceros inoxidable superausteníticos de alto molibdeno y electrodeposición de estaño y sus compuestos para el desarrollo de ánodos para baterías ión-litio. Las actividades de transferencia incluyen el asesoramiento a pymes, análisis de fallas y caracterización de diferentes materiales. La extensión está orientada a la vinculación con escuelas de enseñanza media, talleres con alumnos de los últimos años y capacitación a docentes de escuelas técnicas.

- 3. Nuevos materiales poliméricos a partir de biomasa disponible en la región Centro de Argentina: Nanocelulosa como aditivo en fluidos de perforación para formaciones Shale.** D. A. Estenoz - INTEC

Se presentan nuevos desarrollos sobre estrategias innovadoras de síntesis de materiales poliméricos que permiten aumentar el valor industrial/comercial de recursos renovables provenientes de actividades económicas de la Región Centro (Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba). Se estudia el empleo de materias primas, subproductos, y residuos producidos por industrias o actividades primarias regionales, para su aplicación en una segunda cadena de valor agregado, promoviendo la obtención de nuevos polímeros con propiedades mejoradas, menor costo y

reducido impacto medioambiental. Se detallan los resultados obtenidos en una de las líneas de investigación desarrolladas: evaluación de nanocelulosa como aditivo en fluidos de perforación en base agua para formaciones Shale de Argentina.

4. Uso de grandes instalaciones científicas mundiales para caracterización de materiales. Reactores nucleares, radiación sincrotrón y fuentes neutrónicas de impacto. Raúl Bolmaro - CONICET

El estudio de materiales modernos requiere, en algunas circunstancias, apelar a recursos experimentales no fácilmente accesibles localmente. Algunos de estos recursos se encuentran disponibles internacionalmente mediante la solicitud abierta de turnos. Entre ellos se encuentran las líneas de luz sincrotrón, reactores nucleares, fuentes de impacto, microscopía de alta resolución, etc.

Se muestran resultados obtenidos en equipamiento de última generación sobre materiales diversos, así como la interacción de los mismos con resultados propios obtenidos en laboratorios locales de microscopía y difracción. Se discuten los resultados tanto como las posibilidades de colaboración que se tienen con nuevas líneas a instalarse en Sudamérica.

5. Ligas de titânio para aplicações biomédicas: passado, presente e futuro. Carlos Roberto Grandini, FBSE

Metais são atualmente muito utilizados para dispositivos médicos e mais de 70% dos implantes médicos consistem em metais, dos quais, mais de 90% são implantes ortopédicos. Apesar do grande número de dispositivos médicos metálicos em uso hoje, eles são predominantemente compostos de apenas alguns metais. Ligas metálicas a base de titânio continuam sendo um dos componentes mais importantes utilizados em implante ortopédicos devido a propriedades favoráveis como alta resistência mecânica, rigidez, dureza e resistência à fratura, fazendo seu desempenho mecânico confiável na substituição de tecidos duros. As ligas de titânio do tipo beta, que contêm elementos completamente biocompatíveis, são materiais excepcionalmente prospectivos para a fabricação de bioimplantes. Estes biomateriais têm a habilidade de introduzir a propriedade a mais importante da compatibilidade bioquímica que é baixo módulo elástico. No entanto, enquanto a maioria das pesquisas hoje versa sobre a modificação da superfície de ligas de titânio, ligas de magnésio e titânio ainda são estudadas. Por outro lado, muitos pesquisadores estão fazendo esforços no sentido de substituir metais por polímeros ou cerâmicas em dispositivos médicos, mas os metais ainda ocupam uma grande parte. Nesta apresentação, vamos discutir a evolução, avaliação e desenvolvimento do módulo de elasticidade como um fator efetivo no desempenho das ligas beta e prospectiva deles no campo médico. (Apoio financeiro: CNPq e FAPESP).

6. Estudio con ultrasonido del comportamiento de nanoclusters en aleaciones amorfas de Cu-Zr-Al. Ariel Moreno-Gobbi - UdelaR- Facultad de Ciencias.

Se presentan medidas de velocidad y atenuación ultrasónica en muestras amorfas volumétricas (BMG) de aleaciones metálicas Zr-Cu-Al y Zr-Cu-Al-Er, así como en cristal de Zr-Cu-Al, que se analizan en términos de nanoclusters y su evolución con el proceso de medida. En particular se analiza la generación de regiones ordenadas dentro de la matriz amorfa.

7. Desarrollo de materiales compuestos para uso aeronáutico. Alberto Monsalve – USACH

Se exponen los resultados obtenidos en la aplicación de nanotubos de carbono al reforzamiento de materiales compuestos tipo sándwich basados en Al2024, fibra de vidrio (GLARE) y fibra de aramida (ARALL). La adición de NTC se realizó sobre la resina epóxica utilizada en la fabricación de estos materiales, evaluándose la respuesta en tracción, flexión y lap-shear, así como también la respuesta a fatiga. Los NTC empleados fueron multipared, agregándose a la resina epóxica en proporción de 0,5 y 1% en peso. Se llevaron a cabo reparaciones a probetas preagrietadas, evaluándose la respuesta a fatiga sobre la base de curvas esfuerzo versus número de ciclos, obteniéndose en general, mejoras importantes en la vida a fatiga en probetas reparadas, respecto a las probetas no reparadas.

Se evaluó el efecto de impactos balísticos sobre Glare y Arall fabricados con resina reforzada con NTC, encontrándose también mejoras significativas en la respuesta a fatiga en aquellas probetas reforzadas con NTC. Se analizó la respuesta a corrosión del conjunto resina dopada con NTC y Al 2024, encontrándose que al aumentar la concentración de NTC usada, aumenta la velocidad de corrosión, debido a la formación de un par galvánico entre los NTC y la aleación de Al. Se muestra además la continuación de estos trabajos utilizando grafeno como material de refuerzo.

Finalmente se concluye que la incorporación de NTC como refuerzo de una resina epóxica de uso estructural en aeronáutica, mejora el comportamiento mecánico de materiales compuestos como el Glare y el Arall, abriendo una nueva posibilidad de aplicación de NTC en la ingeniería aeronáutica y aeroespacial.

8. Matrices poliméricas hidrofílicas. Dependencia de la estructura de la red polimérica en las propiedades y en las aplicaciones. Cecilia Álvarez – UNC

En la actualidad, existen numerosos estudios tendientes a sintetizar y/o modificar materiales poliméricos entrecruzados, insolubles, con características estructurales y morfológicas especiales, aplicables en diversas áreas.

Se presentan: (i) La preparación de geles (macro/nano-geles), por diversas metodologías, a partir de fuentes diversas, y la posibilidad de usos en liberación controlada de fármacos; retención de

iones metálicos; e inmovilización de moléculas biológicas; y (ii) El desarrollo de nuevos materiales poliméricos basados en biopolímeros, haciendo uso de productos y sub-productos provenientes de actividades productivas masivas, como la agroindustria, y la posibilidad de usos en el área biomédica; como recubrimientos de alimentos; y como materiales activos.

9. **"Estudios numéricos de comportamiento elastoplástico/viscoplástico con cinemática de grandes deformaciones"**. Claudio Careglio- Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo.

Para el caso de metales con grandes deformaciones plásticas o viscoplásticas es necesario contar con ecuaciones constitutivas adecuadas que consideren no linealidad geométrica y no linealidad del material. Asimismo, estas ecuaciones deben permitir obtener resultados fiables a partir de las simulaciones. Con este fin, es importante determinar desde un punto de vista global y local la influencia de los modelos constitutivos como así también de las formulaciones numéricas sobre la respuesta de metales sometidos a grandes deformaciones.

Se presenta la incidencia de una formulación constitutiva hiperelástica y otra hipoeelástica, como así también de una formulación lagrangiana actualizada y otra lagrangiana total, sobre diferentes problemas con grandes deformaciones.

10. **Materiales compuestos para implantes óseos con liberación controlada de antibiótico.**
María José Santillán-UNCuyo

La fabricación de materiales compuestos para uso ortopédico es sumamente interesante debido a la necesidad de mejorar la oseointegración y ofrecer una mejor calidad de vida de las personas que deben ser sometidas a un implante o regeneración de tejido óseo. Adicionalmente, la liberación in situ de antibióticos que actúen contra bacterias Gram + y Gram - podría disminuir considerablemente la posibilidad de desarrollar infecciones post quirúrgicas, las cuales son de muy difícil tratamiento.

Con el fin de comprobar el potencial uso en la liberación controlada del antibiótico y evaluar el empleo de la técnica deposición electroforética (EPD) para transporte de drogas, se fabricaron vía EPD recubrimientos compuestos de poliéterétercetona (PEEK)/biovidrio sobre acero inoxidable 316L. Como agente de encapsulamiento de ciprofloxacina (CIP) se utilizó quitosán (CS). Los materiales compuestos de PEEK/biovidrio obtenidos por EPD mostraron propiedades mecánicas similares al hueso humano. A su vez, el poder antimicrobiano de CIP sobre *S. aureus* fue evaluado como también la cinética de liberación del antibiótico.