



LIBRO DE RESÚMENES



Con el objeto de generar un espacio de debate multidisciplinario, en la temática de tecnologías de pinturas y recubrimientos, se llevaron a cabo durante el 24 y 25 de abril de 2025, las *“III JORNADAS SOBRE TECNOLOGÍA DE RECUBRIMIENTOS. Nuevas tendencias en materiales, superficies e interfaces”*, en la ciudad de La Plata, Argentina.

Estas jornadas están dirigidas a estudiantes de grado y postgrado, docentes, investigadores y especialistas tanto del sector público como industrial-privado provenientes de distintos campos disciplinares (Química, Ingeniería Química, Ingeniería de los Materiales, Microbiología, Biotecnología, Biología, Arquitectura, Conservadores y Restauradores).

Los ejes temáticos llevados adelante en esta edición fueron:

- ✓ Recubrimientos ecocompatibles: antimicrobianos, antifouling y anticorrosivos
- ✓ Biopelículas y biodeterioro
- ✓ Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales
- ✓ Diseño de sistemas y esquemas de pintado amigables con el ambiente
- ✓ Recubrimientos nanoestructurados
- ✓ Recubrimientos poliméricos

COMITÉS

Comité ORGANIZADOR

Dra. Sandra G. Gómez de Saravia CIDEPINT-CICPBA-UNAJ

Dra. Marisa R. Viera CIDEPINT-CONICET-Facultad de Ingeniería, UNLP

Dra. Silvia E. Rastelli CIDEPINT-CONICET-Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP

Dra. Natalia Bellotti CIDEPINT-CONICET-Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP

Dra. Cecilia Deyá CIDEPINT-CONICET-Facultad de Ingeniería, UNLP

Comité EVALUADOR

Dra. Oriana D'Alessandro CIDEPINT-CONICET-Facultad de Cs. Exactas, UNLP

Dr. Walter Egli CIDEPINT-CICPBA

Dra. Miriam Pérez CIDEPINT-CONICET-Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP

Dr. Erasmo Gámez Espinosa CIDEPINT-CONICET

Dr. Guillermo Blustein CIDEPINT-CONICET-Facultad Cs. Agrarias y Forestales, UNLP

Ing. Mariana Revuelta CIDEPINT-CICPBA-Facultad de Cs. Exactas, UNLP

CRONOGRAMA

DÍA 1 – jueves 24/04/2025	
Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Acreditación y colocación de pósteres
9:00 – 9:15	Charla inaugural Director del CIDEPINT (Dr. Walter Egli) Comité Organizador (Dra. Sandra Gómez de Saravia)
9:15 – 10:00	Exposición plenaria 1 (presencial) <i>“Bio-poliuretanos vehiculizados en agua para la formulación de películas y recubrimientos.”</i> Dra. Verónica MUCCI (INTEMA – CONICET, UNMdP), Argentina)
10:00 – 10:15	Presentaciones orales (presenciales) “Estudio de nanopartículas mesoporosas como componente de estabilización iónica en materiales dopados con iones Ag ⁺ para aplicaciones sanitarias.” (Vanessa Volcanes Moreno)
10:15 – 10:30	“Recubrimientos antimicrobianos y biocompatibles a base de agregados amiloides de albumina: una alternativa contra biofilms en dispositivos médicos.” (Ivon Calibio)
10:30 – 11:00	Receso/café y discusión de pósters
11:00 – 11:45	Exposición plenaria 2 (virtual) <i>“Antimicrobial materials in the building industry.”</i> Dra. Christine GAYLARDE (Universidad de Oklahoma, USA) y Dr. Benjamin Otto ORTEGA-MORALES (CIMAB, Universidad Autónoma de Campeche, México).
11:45 – 12:00	Presentaciones orales (presenciales) “Efectos de la superhidrofobicidad en la resistencia a la erosión en recubrimientos antifouling usando nanorefuerzos minerales vía sol-gel.” María E. Penoff (INTEMA – CONICET, UNMdP)
12:00 – 12:15	“Películas antibacterianas de Cu-SnO ₂ depositadas por spray-pyrolysis.” Estefanía Nishi (INTEMA – CONICET, UNMdP)
12:15 – 13:45	Almuerzo

13:45 - 14:30	Exposición plenaria 3 (presencial) <i>"Polímeros dendríticos en la funcionalización de superficies."</i> Dra. Verónica BRUNETTI (INFIQC - UNC, Argentina).
14:30 - 14:45	Presentaciones orales (presenciales) "Propiedades ópticas y de autorreparación de recubrimientos poliméricos modificados con azobenceno" Jesica Herrera. (INTEMA - CONICET, UNMDP, Argentina).
14:45 - 15:00	"Recubrimientos nanoestructurados avanzados a partir de copolímeros PS-b-PEO: síntesis y propiedades" Jessica Gutiérrez-González. (INTEMA - CONICET, UNMDP, Argentina)
15:00 - 15:30	Receso / café y discusión de pósteres
15:30-16:15	Exposición plenaria 4 (presencial) <i>"Semiconductores nanoestructurados con aplicaciones en fotovoltáica y fotocatalisis."</i> Dra. Laura DAMONTE (Dpto. de Física, Fac. de Cs. Exactas, UNLP, Argentina).

DIA 2 – viernes 25/04/2025	
Hora	Actividad
8:30 - 9:00	Acreditación
9:00 - 9:45	Exposición plenaria 5 (presencial). <i>"Polímeros sintéticos en recubrimientos funcionales: actividad antimicrobiana y liberación de droga."</i> Dra. Tamara OBERTI (INIFTA - CONICET - UNLP, Argentina).
9:45 -10:00	Presentaciones orales (presenciales) "Mitigar la corrosión del acero de refuerzo pretratando las barras en soluciones ricas en iones fosfato." María Beatriz Valcarce. (INTEMA - CONICET -UNMDP, Argentina).
10:00-10:15	"Extracto de residuo de yerba mate (<i>Ilex paraguariensis</i>) como inhibidor de la corrosión en una imprimación vinílica." Oriana D'Alessandro y Crhistian Byrne.(CIDEPINT - CONICET -UNLP, Argentina).
10:15 -11:30	Receso / café y discusión de pósteres
11:30 -12:15	Exposición plenaria 6 (virtual) <i>"Síntesis de compuestos metálicos por sinterización en estado sólido."</i> Dr. José Guadalupe MIRANDA HERNÁNDEZ. (UAEMex, México)
12:15 -13:45	Almuerzo
13:45 -14:30	Exposición plenaria 7 (virtual) <i>"Microscopía electrónica y técnicas moleculares para el estudio de superficies en archivos y piezas de museo."</i> Dra. Virginia Helena ALBARRACÍN. (CIME - UNT - CONICET, Argentina).
14:30 -14:45	Presentaciones orales (presenciales) "Potencial de la Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier por Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) para la caracterización de productos de biodeterioro ocasionado por líquenes." Ariel Udaeta Sánchez. (INMIBQ; UMYMFOR; FCEN, UBA, Argentina)

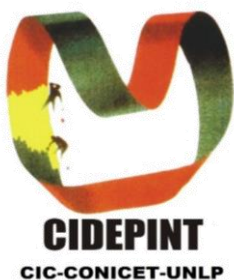
14:45-15:00	"Revalorización de pilas agotadas en la formulación de recubrimientos antimicrobianos con compuestos de Zn." Guillermo López. (CIDEPINT – CONICET – UNLP, Argentina).
15:00	Palabras de cierre

SESIÓN de PÓSTERS

Título	Autores/as
Recubrimientos híbridos orgánico-inorgánicos cargados con nanopartículas de plata: nueva estrategia de síntesis, caracterización y desempeño para aplicaciones antimicrobianas.	M. Carmona, V. Volcanes Moreno, R. Procaccini, I. Redersdorff, K. Herrera Seitz, L. Yohai del Cerro, S. Pellice
Valoración de residuos pesqueros como aditivos bioactivos para pinturas antiincrustantes.	V. Laitano, Y. Rodríguez, G. Rivero, A. Fernández-Giménez, G. Blustein
Desarrollo y caracterización de películas poliméricas biodegradables a partir de pectinas.	S.S. Guzmán, M.I. Nari, D.I. Galuppo, C.A. Ferretti, V.A. Guntero
Caracterización superficial de PSAs basados en aceite epoxidado de soja.	L.G. Teper Marinelli, R.A. Ruseckaite, E.M. Ciannamea
Control difusional vía doble encapsulación de sustancias biocidas ecológicas.	S. Marino, F. Pardini, A. Polcowñuk Iriarte, S. Moreno, C. Bertoli, A. Pereyra.
Evaluación de extracto acuoso de laurel como aditivo nivelador-abrillantador de depósitos de cobre obtenidos con electrolito eco-compatible.	O. D'Alessandro, C. Byrne, P. Pary, P.R. Seré, W.A. Egli
Extracto de menta (<i>Mentha aquatica</i>) como inhibidor de la corrosión en una pintura acrílica para la protección de acero SAE 1010.	P. Pietrangeli, M. Rodríguez, V.A. Morales, V. Pennone, C. Byrne, O. D'Alessandro
Compuestos carbonílicos para el control del asentamiento del molusco invasor <i>Limnoperna fortunei</i> .	M. Pérez, Á. Sathicq, M. García, G. Romanelli, G. Blustein
Biodeterioro entomológico: alternativas naturales para su control.	M.V. Revuelta, M.F. Rossi Batiz, S. Gómez Saravia
Magnetita funcionalizada superficialmente con extracto de <i>Spirulina platensis</i> con propiedades antimicrobianas.	M. D'Orso, C. Meiorin, D. Tobia, J.F. Martucci
Tableros sostenibles de bagazo cervecero recubiertos con colofonia.	L. Rossi L, E.M. Ciannamea, P.M. Stefani
Evaluación de las potencialidades antimicrobianas de pinturas formuladas con una tierra de diatomeas autóctona funcionalizada.	K. Igal, A. Augusto, A. Flores, E. Gamez-Espinosa, C. Deyá, N. Bellotti
Estudio del efecto inhibitorio del triptofano en la corrosión microbiológica.	I. Castrosin, M. Viera
Efectividad de un recubrimiento polimérico sobre acero al carbono autorreparable.	G. Campos, J. Caclamanis, M.J. Galante, S. Ceré, I. Zucchi, V. Pettarin
Eficiencia antimicrobiana de recubrimientos con nanopartículas derivadas de taninos para materiales de construcción en ambientes exteriores.	E. Gámez-Espinosa, C. Deyá, N. Bellotti
Síntesis eco-eficiente de compuestos orgánicos bioactivos para su aplicación en pinturas antiincrustantes.	C. Vázquez, M. García, G. Romanelli, G. Blustein, A. Sathicq, V. Palermo
Screening de la actividad antifouling de levulinatos sintetizados en el laboratorio.	C. Cerruti, G. Pasquale, A. Sathic, M. Pérez, G. Blustein, G. Romanelli
Ensayos sobre pinturas "antióxido + terminación, 2 en 1" comerciales aplicadas sobre acero.	C. Deyá

Ácidos cinámicos como aditivos para pinturas antiincrustantes.	A. Paola, Á. Sathicq, M. Pérez, G. Romanelli, G. Blustein
Hacia una nueva era en biomateriales: Eficiencia antimicrobiana del CBD y extractos de Cannabis sobre titanio.	F. Ghilini, I.Y. Calibio Giraldo, C.A. Vaccarini, D. Sedan, D. Andrinolo, P.L.Schilardi
Desarrollo y caracterización de recubrimientos poliméricos autorreparables basados en redes covalentes adaptables de matriz epoxi-ácido.	T. Byrne Prudente, F.I. Altuna, C.E. Hoppe
Evaluación de un protocolo para la observación de biofilms en pinturas murales de interés patrimonial mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB).	P. Sarmiento, P. Lavin, R. Lofeudo, M. Gury
Estudios preliminares sobre la potencial actividad de biocidas frente a comunidades liquénicas causantes de biodeterioro sobre patrimonio lítico.	A.S. Udaeta Sanchez, C.S. Vovchuk, V.P. Careaga, O.E. Díaz, G. Brandan, A.T. Fazio
Estrategias de modificación superficial para el control de biofilms empleando fotosensibilizadores y nanopartículas de plata.	M.N. Urrutia, F. Ghilini, A. Canneva, E. Prieto, A. Thomas, P. Schilardi
Estudio de sistemas poliméricos nanoestructurados de curcumina para detección de estaño y sus derivados.	A. M. Monroy, U.A. Morel, J.I. Loru, M. Hamer
Actividad antimicrobiana de propóleo para su aplicación en recubrimientos protectores.	M.V. Revuelta, S.E. Rastelli, A.S. Navarro, S. Gómez de Saravia

CONFERENCIAS PLENARIAS



Bio-poliuretanos vehiculizados en agua para la formulación de películas y recubrimientos.

Verónica L. Mucci^(a)

(a) INTEMA - Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) UNMDP – CONICET, Facultad de Ingeniería, Av. Colón 10850 (7600), Mar del Plata, Argentina.

Los problemas ambientales que ya se evidencian y continuarán en crecimiento en el futuro próximo exigen una producción responsable de bienes que, al mismo tiempo, cubran las necesidades de un mundo siempre cambiante y exigente. La producción, el uso y el destino final (mejor aún, la reutilización) de los materiales poliméricos es, sin duda, uno de los principales focos de atención del público en general y de los responsables políticos. Los poliuretanos, en particular, representan un mercado importante, debido a la versatilidad de las propiedades que se pueden lograr, desde elastómeros suaves hasta materiales reticulados resistentes, que determinan sus variados usos y aplicaciones. Entre el amplio espectro de aplicaciones, un nicho importante corresponde a los adhesivos, selladores, pinturas y películas protectoras (recubrimientos), que serán el foco principal de la presentación.

Desde el punto de vista sintético, la obtención de los mismos involucra una fuente de OH-, que reaccionan con un diisocianato, y generalmente se les añade un extendedor de cadena. Particularmente, para la síntesis de poliuretanos vehiculizados en agua, se incorpora en la síntesis mediante enlace covalente, un grupo ácido o básico, que luego formara una sal por adición de un contraión. La formación de las sales dará lugar a las dispersiones acuosas de poliuretanos, WBPU, por su sigla en inglés (waterborne polyurethanes) Figura 1. [1]

Los poliuretanos tradicionales son solubles en disolventes orgánicos, por lo que las pinturas y recubrimientos formulados a partir de ellos se aplican como soluciones orgánicas del polímero, con la consiguiente liberación de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) al medio ambiente durante la etapa de secado. Por lo tanto, la utilización de poliuretanos vehiculizados en agua es una alternativa más ecológica, ya que no solo se protege al ambiente de la liberación de VOCs, sino también es beneficioso para la salud del usuario. [2]. Además, las formulaciones actuales de WBPU tiende a la utilización de materia prima proveniente de la biomasa como fuente de OH para mejorar el contenido de carbono verde en los polímeros, lo que se hace mediante el uso de polioles (y/o dioles) de base biológica, en particular, aquellos basados en aceites vegetales. También se han sintetizado exitosamente este tipo de polímeros utilizando no solo la fuente de OH, sino también emulsificantes biobasados. [3,4]

En la conferencia se presentará una visión general de las alternativas mencionadas para la síntesis, junto con la relación entre procesamiento-estructura-morfología-propiedades de los poliuretanos vehiculizados en agua. Dado que sus propiedades finales no son generalmente comparables con las películas obtenidas a partir de poliuretanos sintéticos tradicionales solubles en solventes orgánicos, la investigación en esta área continúa al mismo tiempo que aumenta el número de formulaciones comerciales. Se discutirán ejemplos seleccionados para ilustrar los efectos de las diferentes formulaciones y factores de procesamiento en los materiales finales.

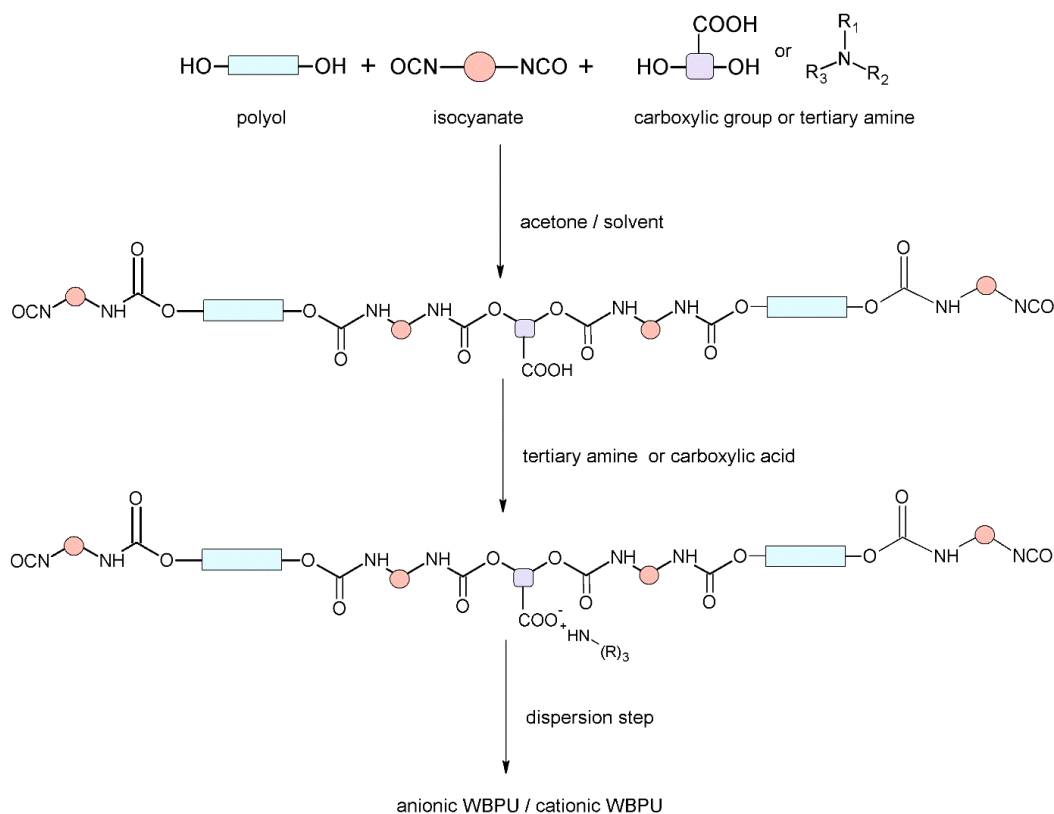


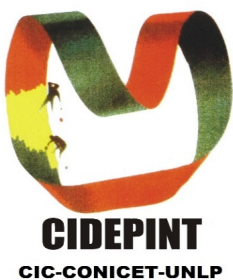
Figura1. Ruta sintética de poliuretanos vehiculizados en agua: WPBU. (Mucci. et.al 2024)

Palabras claves: Bio-poliuretanos, Aceites vegetales, Recubrimientos.

Modalidad: ORAL

Referencias:

- [1] Mucci, V.L.; Hormaiztegui, M. E. V.; Amalvy, J. I. and Aranguren, M. I. (2024). Formulation, structure and properties of waterborne polyurethane coatings: a brief review. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 38(4), pp. 489–516. DOI:10.1080/01694243.2023.2240587.
- [2] Santamaria-Echart, A.; Fernandes, I.; Barreiro, F.; Corcuera, M.A.; Eceiza, A. (2021). Advances in Waterborne Polyurethane and Polyurethane-Urea Dispersions and Their Eco-friendly Derivatives: A Review. *Polymers*, 13, 409. doi: 10.3390/polym1303040.
- [3] Hormaiztegui, M.E. V.; Aranguren, M. I.; Mucci, V. L. (2018). Synthesis and characterization of a waterborne polyurethane made from castor oil and tartaric acid". *European Polymer Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2018.03.020>.
- [4] Pascual, G.; Aranguren, M.I.; Mucci, V. (2022). Hybrid Films from Blends of Castor Oil and Polycaprolactone Waterborne Polyurethanes. *Polymers*, 14, 4303. <https://doi.org/10.3390/polym14204303>.



Antimicrobial materials in the building industry

C. C. Gaylarde^(a), B.O. Ortega-Morales^(b)

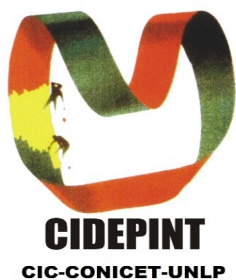
^(a)*Department of Microbiology and Plant Biology, Oklahoma University, USA*

^(b)*Department of Environmental Microbiology and Biotechnology DEMAB, Universidad Autónoma de Campeche, México*

Autor principal: cgaylarde@gmail.com

Microbial deterioration in the building industry poses both economic impacts (maintenance costs and structural damage) and social implications (public health and safety). Affected materials include concrete and stone, wood and metal. The biodeterioration is often controlled using biocide formulations. Nanomaterials (NM) offer a groundbreaking approach to controlling biodeterioration in the building industry. NMs are increasingly utilized in the construction and preservation of stone surfaces due to their self-cleaning, antimicrobial, and hydrophobic properties. These properties are useful for their antifouling capabilities, reducing maintenance and restoration costs, as well as protecting against biofilm formation, preventing surface degradation on modern and historic buildings and for their hydrophobic properties, reducing water infiltration and increasing structural longevity. Titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles are photocatalysts, which generate Reactive Oxygen Species (ROS), break down organic contaminants and microbial biofilms. Metal ion release from Ag, ZnO and CuO nanoparticles also disrupts microbial cell functions, enhancing antimicrobial effectiveness, and hybrid nanocoatings combine TiO₂ with Ag or Cu, increasing efficiency and extending antimicrobial effects under visible light. Other nanoparticles, such as zinc, silver, and copper oxides, also exhibit antimicrobial properties and are often mixed with stone consolidants to enhance their effectiveness, enhance durability, and protect against environmental degradation. However, the release of nanoparticles into the environment raises concerns regarding their ecotoxicological impact, particularly on aquatic life. Also, there is no activity against specific microbial groups; NMs exert toxic activity using similar modes of action and thus may negatively impact soil microbial communities and fertility. These particles need to be assessed both for their efficiency and environmental safety. It is the goal of this presentation to provide an overview of the current state of use and applications of antimicrobial NMs in the building industry and discuss the main ecological concerns and regulations of extended use that are essential to optimize safety, durability, and environmental sustainability for real-world applications.

Keywords: Stone degradation, building industry, antimicrobial nanomaterials, water repellants, ecotoxicology.

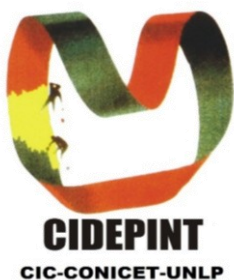


*III Jornadas sobre Tecnología de Recubrimientos:
Nuevas tendencias en materiales, superficies e interfaces.
24 y 25 de abril de 2025
La Plata- Buenos Aires- Argentina*

Modalidad: ORAL

Referencias:

Gaylarde, C. and Ortega-Morales B. (2018) “Nanoparticles and the Building Industry-A Short Review,” *Archives of Nanomedicine: Open Access Journal*, 1(1). MS.ID.000104. DOI: 10.32474/ANOAJ.2018.01.000104.



Polímeros dendríticos en la funcionalización de superficies

V. Brunetti^(a,b)

^(a) Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Fisicoquímica, Córdoba, Argentina

^(b) CONICET, Instituto de Investigaciones en Fisicoquímica de Córdoba (INFIQC), Córdoba, Argentina

verobrunetti@unc.edu.ar

La modificación o funcionalización superficial de materiales tiene como objetivo su adaptación para un uso específico. Mediante este enfoque, es posible optimizar las aplicaciones de un material a través de cambios en sus propiedades superficiales, como dureza, biocompatibilidad, repelencia al agua, fricción, adhesión, actividad catalítica, etc.

Los polímeros dendríticos constituyen la cuarta clase de las arquitecturas poliméricas y dentro de ellos, los más conocidos son los dendrímeros, macromoléculas sintéticas que desde su aparición han captado la atención debido a sus propiedades particulares. Sus unidades monoméricas están diseñadas de tal forma que mientras el radio del polímero crece en forma lineal, el número de grupos terminales crece en forma geométrica^[1]. Esta particularidad confiere a los dendrímeros un gradiente radial de propiedades. Los polímeros dendríticos presentan integridad y homogeneidad estructural, una cavidad interna bien definida disponible para encapsular o “atrapar” otra molécula (propiedades endoreceptoras), una composición relativamente controlada, y múltiples y homogéneos grupos terminales activos para una dada reacción de interés (propiedades exoreceptoras). Los polímeros hiperramificados (HBP, del inglés *hyperbranched polymers*) son similares a los dendrímeros aunque con defectos estructurales (por ej. alguna rama truncada) debido a su síntesis en un solo paso. Estos polímeros, si bien poseen una estructura menos controlada que los dendrímeros presentan también una arquitectura ampliamente ramificada con múltiples grupos terminales (algunos de ellos en el interior de la macromolécula) y por ello son capaces de presentar también efecto dendrítico con la ventaja de ser obtenidos con mayor facilidad.

Las superficies hiperfuncionalizadas y multirramificadas que se obtienen utilizando moléculas dendríticas se denominan superficies dendronizadas^[2]. La inmovilización de polímeros dendríticos sobre superficies sólidas permite crear superficies estructuradas a nivel de nanoescala con una significativa versatilidad, dada por la elección de la macromolécula que se utiliza como bloque constructivo. La arquitectura estructural de las moléculas dendríticas las hace ideales para crear nanomateriales activos y nanosistemas con múltiples aplicaciones. Esta estrategia brinda la posibilidad de diseñar materiales a medida otorgándole nuevas propiedades como hidrofiliidad, adhesión, biocompatibilidad, etc. Por este motivo, la producción de material dendrítico tiene importantes aplicaciones en campos muy diversos, entre ellos, la liberación controlada de fármacos, catálisis heterogénea, almacenamiento de información, sensores, etc. En esta presentación se describirá el uso de distintas moléculas dendríticas para la modificación de superficies y las propiedades de los materiales híbridos resultantes (ver figura 1). El objetivo será mostrar cómo se forman estos sistemas preprogramados, en donde la funcionalidad introducida en cada molécula le otorga, en algunos casos, la capacidad de autoensamblarse de manera controlada y predecible sobre el sustrato elegido. Por otra parte, se buscará establecer el efecto que tiene la arquitectura dendrítica sobre las características de cada superficie con vistas a aplicaciones particulares, ya sea como superficies resistentes a proteínas, superficies electrocatalíticas, plataformas sensoras, entre otros fines específicos. Finalmente, se incluirán algunos ejemplos de recubrimientos nanocompuestos basados en polímeros hiperramificados con aplicaciones tecnológicas en procesos de remediación ambiental y restauración del patrimonio cultural.

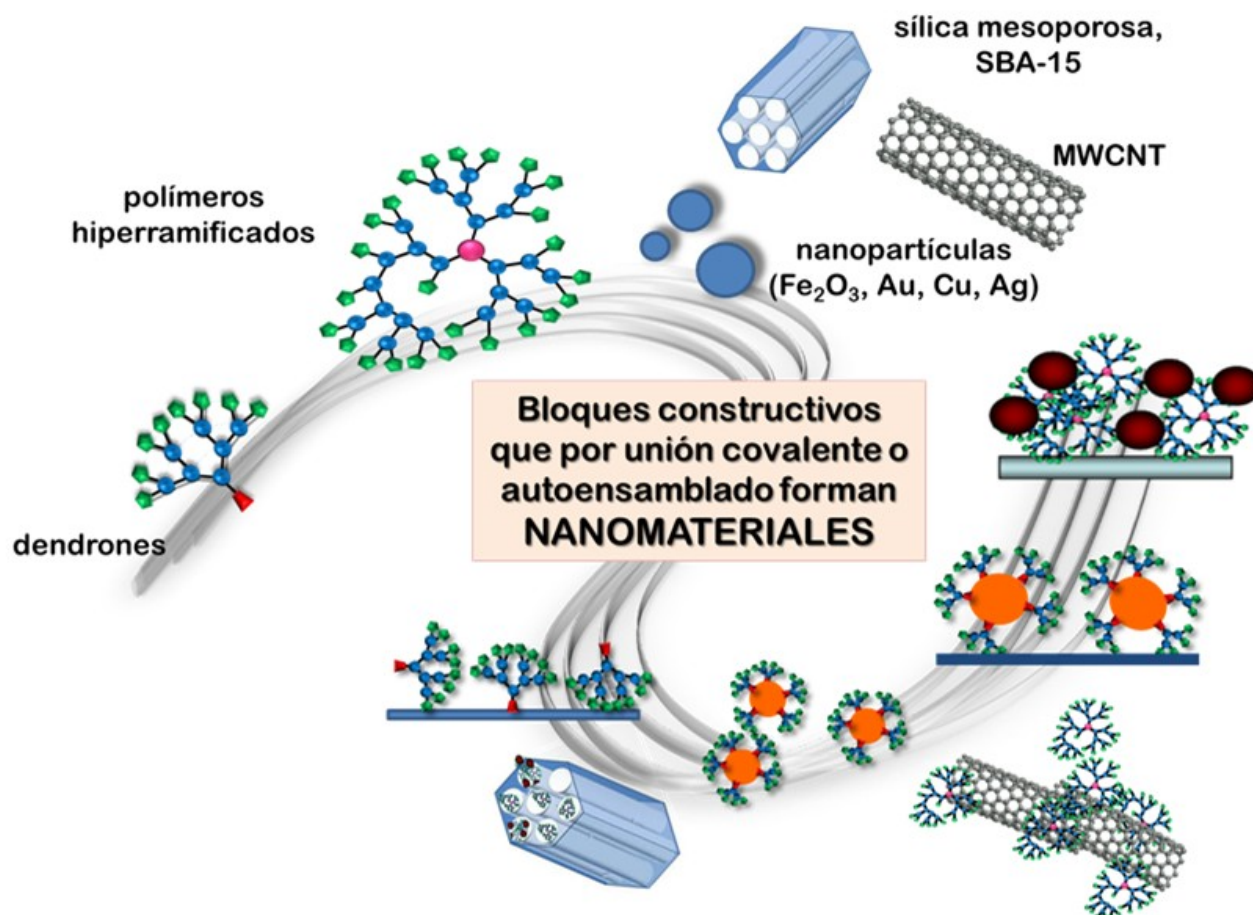


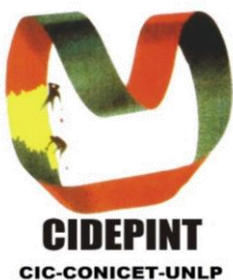
Figura 1. Esquema de diferentes materiales nanoestructurados obtenidos a partir de polímeros dendríticos que se incluirán en esta presentación.

Palabras claves: polímeros hiperramificados, nanoestructuras, nanocompuestos

Modalidad: ORAL

Referencias:

- [1] Pérez-Ferreiro, M.; M. Abelairas, A.; Criado, A.; Gómez, I.J.; Mosquera, J. (2023) Dendrimers: exploring their wide structural variety and applications, *Polymers*, 15, 4369. DOI:10.3390/polym15224369.
- [2] Brunetti, V.; Bouchet, L. M.; Strumia, M. C. (2015). Nanoparticle-cored dendrimers: functional hybrid nanocomposites as a new platform for drug delivery systems, *Nanoscale*, 7 (9) 3808-3816. DOI: 10.1039/C4NR04438J.



Semiconductores Nanoestructurados con Aplicaciones en Fotovoltaica y Fotocatálisis

L.C.Damonte

Instituto de Física La Plata, CCT, CONICET-UNLP

damonte@fisica.unlp.edu.ar

Los semiconductores II-VI (ZnO, ZnS, ZnSe, ZnTe) han captado un creciente interés en los últimos años, no solo por su papel fundamental en celdas fotovoltaicas, sino también por su versatilidad en diversas aplicaciones industriales. Estos incluyen dispositivos luminiscentes y de alta frecuencia, circuitos integrados en optoelectrónica, así como filtros y detectores para el espectro infrarrojo, visible y de rayos X. Además, su bajo impacto ambiental, derivado de su no toxicidad y abundancia natural, los convierte en opciones atractivas. Actualmente, la investigación se centra en mejorar la eficiencia de estos dispositivos, reduciendo simultáneamente los costos de producción a través de métodos innovadores y el uso de materiales sostenibles.

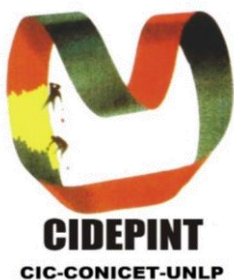
Varios dispositivos que utilizan semiconductores II-VI han mostrado un rendimiento mejorado al combinarse con diferentes materiales activos, que incluyen polímeros como P3HT y PMM2, celdas solares sensibilizadas por colorante (DSSC) y puntos cuánticos, entre otros. Además, con el dopaje adecuado, estos semiconductores han demostrado su potencial como fotocatalizadores altamente estables, eficientes y económicamente accesibles.

El ZnO, un semiconductor representativo de este grupo presenta una banda prohibida ancha de 3.2 eV y una alta energía de enlace de excitones de 60 meV. Estas propiedades se pueden modificar mediante el dopaje, lo que otorga versatilidad a este material para una amplia gama de aplicaciones. Las nano y heteroestructuras formadas por semiconductores inorgánicos pueden obtenerse a través de una variedad de métodos, como eyección magnética, molienda mecánica, electrodeposición y spin coating.

La combinación del ZnO con grafeno, nanopartículas metálicas o su dopaje con diversos elementos permite el diseño estratégico de heteroestructuras, favoreciendo la sinergia entre los nanomateriales involucrados. Estas combinaciones buscan optimizar la eficiencia de los dispositivos fotovoltaicos al mejorar propiedades clave como la absorción de luz, la conductividad eléctrica y la reducción de la recombinación de pares electrón-hueco.

En este trabajo se presenta un resumen de las actividades realizadas por el grupo en la preparación y caracterización de estos semiconductores y sus posibles aplicaciones. La geometría y morfología de las nanoestructuras crecidas dependen fuertemente de los parámetros intervinientes en cada método de crecimiento. Estas características, a su vez, determinan las propiedades ópticas y electrónicas del material, las cuales deben ajustarse a la aplicación específica para optimizar la eficiencia del dispositivo.

Las propiedades básicas de los sistemas obtenidos se estudian mediante difracción de rayos X (XRD), calorimetría diferencial de barrido (DSC) y microscopía electrónica de barrido y transmisión (SEM, TEM). Se caracterizan sus defectos mediante medidas de vidas medias de positrones (PALS, en las muestras de polvos), sus propiedades ópticas (reflexión y/o transmisión) mediante espectroscopia UV-vis. Finalmente se discute algunas de las posibles aplicaciones de los sistemas obtenidos.



Polímeros sintéticos en Recubrimientos Funcionales: Actividad Antimicrobiana y Liberación de Drogas

A. Rojas^(a), S. Gómez de Saravia^(b,c), M. R. Viera^(b,d), S. E. Rastelli^(b,e), T. Oberti^(a)

^(a) Grupo Macromoléculas, Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), UNLP- CONICET, Facultad. de Ciencias Exactas, La Plata, Buenos Aires, Argentina

^(b) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina

^(c) UNAJ, Bs. As., Argentina

^(d.) FCE-UNLP Bs. As., Argentina.

^(e) FCNyM -UNLP, Bs. As., Argentina.

toberti@inifta.unlp.edu.ar

Los recubrimientos poliméricos funcionales han demostrado ser una estrategia clave en el desarrollo de materiales avanzados para aplicaciones biomédicas y de protección superficial. En este trabajo, se presentan enfoques en el diseño y la aplicación de recubrimientos basados en polímeros sintéticos con funcionalidades específicas.

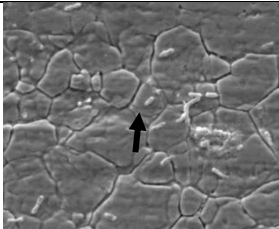
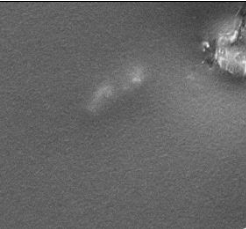
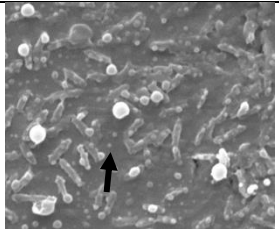
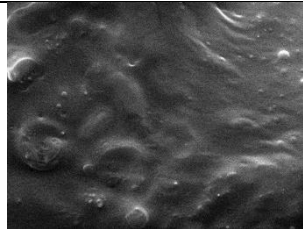
Uno de los estudios se centra en el desarrollo de recubrimientos para implantes dentales con capacidad de liberación controlada de fármacos empleando un polímero sintético adecuado. La formación de biopelículas en implantes dentales de titanio es una de las principales causas de falla de estos dispositivos. Los estreptococos son considerados colonizadores tempranos que modifican el entorno local, favoreciendo las condiciones de crecimiento para otros microorganismos. La clorhexidina (CHX) es, hasta el momento, el tratamiento antimicrobiano más efectivo contra una amplia variedad de bacterias Gram-positivas, Gram-negativas y hongos. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar un sistema de liberación de CHX adecuado para su aplicación, con una tasa de liberación controlada, actividad antimicrobiana efectiva y sin efectos citotóxicos. Para ello se sintetizó poliacrilato de bencilo (PBA) bajo condiciones de microondas y se lo empleó como recubrimiento con y sin CHX de titanio (Ti/PBA y Ti/PBA-CHX, respectivamente) con diferentes cargas del fármaco (0,35; 0,70 y 1,40% p/p) mediante el método de evaporación de solvente. Se analizó el efecto citotóxico de la CHX liberada desde los distintos recubrimientos con células UMR-106. Se seleccionó la carga no citotóxica de fármaco (0,35% p/p) para evaluar la efectividad antimicrobiana del sistema utilizando un consorcio microbiano de *Streptococcus* sp. Se encontró que el perfil cinético de liberación de CHX desde Ti/PBA-CHX mostró una fase inicial de liberación rápida seguida de un aumento progresivo de la masa liberada durante 48 horas. El número de bacterias adheridas disminuyó en el siguiente orden: Ti > Ti/PBA > Ti/PBA-0,35.

Por otro lado, se está trabajando en la aplicación de recubrimientos poliméricos sobre acero inoxidable 304 L para conferirle propiedades antimicrobianas a la superficie metálica. Este tipo de materiales es muy utilizado en varias industrias, donde su exposición a diferentes microorganismos aeróbicos y anaeróbicos puede provocar daños severos en tuberías, equipos y alteración de los productos. Para mitigar la adhesión bacteriana y la formación de biofilms, se desarrollaron recubrimientos basados en copolímeros de fumarato de diisopropilo (FDIP) o fumarato de dicitlohexilo (FDCH) con N-isopropilacrilamida (NIPAM), combinados con poli-2-etilhexilacrilato (PA2EH).

Los copolímeros se sintetizaron mediante polimerización radicalaria en masa, utilizando AIBN como iniciador. Luego, se aplicaron sobre acero inoxidable mediante la técnica de disolución-evaporación a partir de una

solución en THF:CHCl₃. Las muestras de acero inoxidable recubiertas y sin recubrimiento se expusieron a un cultivo de *Pseudomonas aeruginosa* durante 24 horas a 28°C. El crecimiento/inhibición de la adhesión bacteriana se evaluó basada en la norma (ISO 22196) y microscopía electrónica de barrido (SEM, Tabla 1).

Tabla 1. Imágenes SEM de las diferentes superficies estudiadas. 3500X

Acero control	Acero/PA2EH	Acero/FDIP+PA2EH	Acero/FDCH + PA2EH
			
++	--	++++	--

Las imágenes obtenidas permitieron comparar la adhesión bacteriana en las superficies tratadas y no tratadas, demostrando una dependencia de la adhesión (simbolizada con signos + o – en la Tabla 1) con el tipo de polímero empleado. Estos resultados preliminares sugieren que las superficies tratadas con PA2EH o con FDCH+PA2EH son las más aptas para la aplicación buscada.

Estos enfoques destacan el potencial de los polímeros sintéticos para ser empleados como recubrimientos, brindando posibles soluciones innovadoras en distintos campos de aplicación.

Palabras claves: Polímeros fumáricos, liberación de drogas, recubrimientos antimicrobianos

Síntesis de compuestos metálicos por sinterización en estado sólido

J. G. Miranda-Hernández^(a), E. Rocha Rangel^(b), S. G. Gómez de Saravia^(c)

^(a) Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de México, Estado de México, México

^(b) Universidad Politécnica de Victoria, Tamaulipas, México

^(c) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina

Autor principal: jgmirandah@uaemex.mx

Aleaciones avanzadas ZnNi-Tix y ZnNi-Agx fueron preparadas mediante molienda mecánica de alta energía y sinterizadas en estado sólido (procesamiento en polvo). Esta investigación tiene como objetivo estudiar el efecto de las nanopartículas de Ti y Ag en las propiedades microestructurales y mecánicas de las aleaciones base ZnNi. Mediante microscopía óptica y mapeo elemental SEM-EDS se examinó la evolución morfológica de la microestructura de las aleaciones ZnNi-Tix ($x = 1, 3$ y 5 % en peso) y ZnNi-Agx ($x = 1, 3$ y 5 % en peso), también fue determinada la propiedad mecánica de dureza mediante el método de microindentación Vickers. Los resultados mostraron la viabilidad de la obtención de aleaciones avanzadas mediante este proceso considerando que el Ni, el Ti y la Ag tienen una alta temperatura de fusión de 1455 °C, 1668 °C y 962 °C, respectivamente. Por otro lado, la microestructura y la dureza presentan cambios significativos en comparación con la aleación base ZnNi sintetizada mediante el mismo proceso. La relevancia de estos resultados radica en que el Zn tiene una temperatura de fusión de 419 °C y la temperatura de trabajo para la síntesis de todas estas aleaciones fue de 375 °C. En este contexto, obsérvese la presencia de las fases ZnNi y ZnTi formadas durante los procesos de sinterización y la dispersión de la aleación base Zn y Ni en el sistema matriz. La aleación base ZnNi se toma como referencia debido a que en otras investigaciones esta aleación se fabricó en las mismas condiciones, en un caso utilizando micropartículas de Ni [1] y en otro caso utilizando nanopartículas de Ni [2]. En ambos casos, la fabricación de estas aleaciones fue factible. En esta investigación, se añadieron Ti y Ag a la aleación base ZnNi para estudiar su evolución microestructural y algunas propiedades mecánicas, como la dureza.

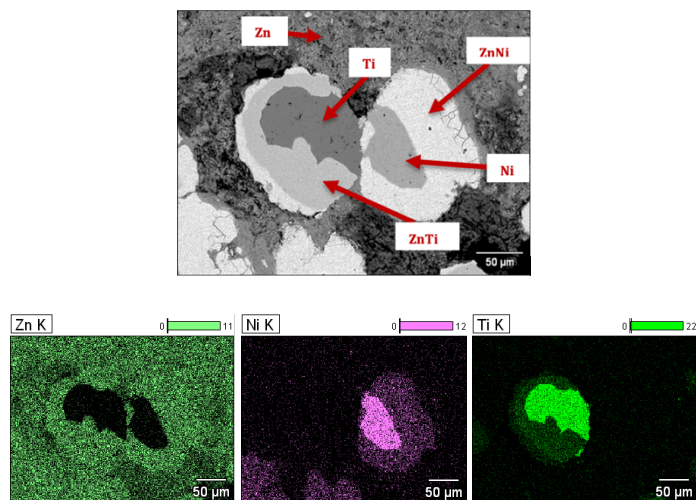


Figura 1. Elemental mapping of the microstructure ZnNi alloy with the addition of 5% Ti.

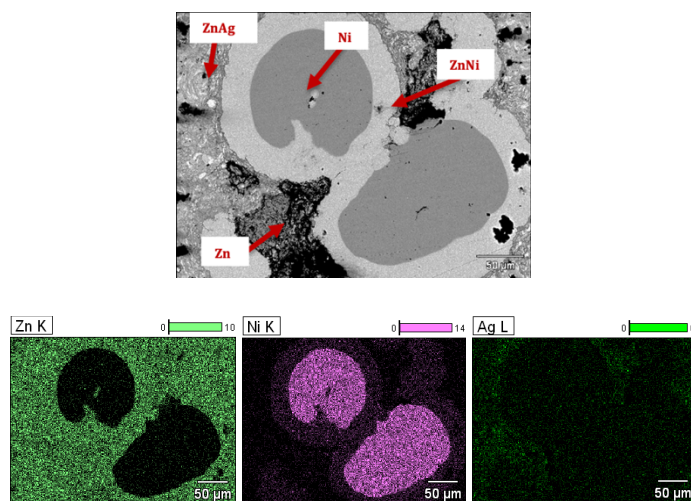
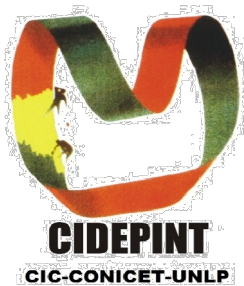


Figura 2. Elemental mapping of the microstructure ZnNi alloy with the addition of 5% Ag.

Palabras claves: Procesamiento de polvos, molienda mecánica, aleaciones avanzadas, microestructura, microdureza

Referencias:

- [1] Miranda-Hernández, J.G.; et al (2021). Effect of Ni nanoparticles in Zn-Nix advanced alloys synthesized by sintering reaction. *Materials Chemistry and Physics*, 259. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.124008>
- [2] Miranda-Hernández J.G.; et al (2017). Synthesis and Characterization of Zn-Nix Advanced Alloys Prepared by Mechanical Milling and Sintering at Solid-State Process. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7967848>



Microscopía electrónica y técnicas moleculares para el estudio de superficies en archivos y piezas de museo

Daniel Alonso-Reyes (a), Fátima S. Galván(a), María Cecilia D'Arpino (a,b), Luciano J. Martínez(a), Natalia Alvarado(a), María Julia Silva Manco (a), Virginia H. Albarracín (a,b,c)

(a) Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME-UNT- CONICET), Tucumán, Argentina Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, Finca El Manantial Universidad Nacional de Tucumán (4107)

(b) Instituto de Salud y Calidad de Vida, Universidad de San Pablo-T, Tucumán, Argentina

(c) Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán

E-mail: cime@conicet.gov.ar

Los bienes culturales conservados en museos y archivos están expuestos a diversos procesos de biodeterioro provocados por la colonización microbiana de sus superficies, lo que representa una amenaza silenciosa pero persistente para su integridad. Las condiciones ambientales controladas no siempre son suficientes para evitar el crecimiento de comunidades microbianas que, al adherirse a las superficies, forman biofilms estructurados capaces de degradar materiales orgánicos e inorgánicos mediante la producción de enzimas hidrolíticas, ácidos orgánicos y pigmentos. Estos procesos comprometen de manera directa la estabilidad física, química y estética de materiales patrimoniales como madera, papel, textiles, fotografías, metales, entre otros, reduciendo su valor documental y dificultando su conservación a largo plazo. En este trabajo se presenta un enfoque multidisciplinario aplicado al estudio de superficies de valor histórico deterioradas, pertenecientes a colecciones emblemáticas de la Casa Histórica de la Independencia (San Miguel de Tucumán). La metodología combinó herramientas avanzadas como la microscopía electrónica de barrido (SEM) para caracterización morfológica in situ, técnicas de aislamiento y cultivo microbiológico, identificación taxonómica mediante espectrometría de masas (MALDI-TOF MS), secuenciación genómica y análisis funcional de genes asociados a procesos de biodeterioro.







Las observaciones por SEM evidenciaron la presencia de biofilms complejos, con disposición tridimensional de células microbianas inmersas en matriz extracelular, adaptadas a diferentes sustratos históricos como madera tallada, textiles nobles, superficies fotográficas (albúmina) y estructuras arquitectónicas. A partir del aislamiento en medios selectivos, se recuperaron 49 cepas bacterianas pertenecientes a géneros como *Bacillus*, *Micrococcus*, *Kocuria*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Streptomyces*, *Oceanobacillus*, *Microbacterium*, *Bhargavaea*, *Turicella*, y *Lysinibacillus*. Estas cepas mostraron una diversidad fenotípica y metabólica significativa, incluyendo tolerancia a condiciones extremas, producción de pigmentos y resistencia a metales pesados.

Ocho de estas cepas fueron seleccionadas para su secuenciación genómica completa, confirmando y extendiendo su identificación a nivel especie: *Streptomyces rubiginosohelvolus*, *Microbacterium aurum*, *Oceanobacillus kimchii*, *Kocuria* sp., *Caldibacillus thermoamylovorans*, *Bhargavaea massiliensis*, y otras dos cepas con valores de identidad inferiores al 95% respecto a genomas de referencia, lo que sugiere la posibilidad de que se trate de especies aún no descritas. El análisis funcional de estos genomas reveló la presencia de genes implicados en la degradación de celulosa, hemicelulosa, proteínas y albúmina, así como en la biosíntesis de pigmentos como isorenieratene. Además, se identificaron genes de resistencia a metales pesados (cobre, cromo) y a condiciones de estrés osmótico.

La información generada es crucial para avanzar hacia estrategias de conservación bioinformadas, que permitan tomar decisiones fundadas sobre limpieza, restauración y control microbiológico, minimizando el uso de agentes químicos agresivos y considerando la ecología microbiana de los objetos. Este enfoque integrado, que articula herramientas de microbiología, biología molecular, bioinformática y microscopía

electrónica, ofrece nuevas perspectivas para el estudio de superficies y recubrimientos en bienes culturales, promoviendo una conservación más sustentable, científica y respetuosa con el patrimonio.

Tabla 1. Características macroscópicas e identificación taxonómica de bacterias aisladas de piezas de museo.

Aislamiento	Fuente de aislamiento	Fenotipo				Cepa identificada	
		Caracterización Macroscópica		Caracterización Microscópica			
		Color reverso	Superficie y textura	Morfología celular	Tinción de Gram		
M-A	Mesa (madera)	Naranja	Lisa y cremosa	Coco	Positiva	Kocuria rosea	
M-B	Mesa (madera)	Amarillo intenso	Lisa y cremosa	Coco	Positiva	Micrococcus luteus	
M-C	Mesa (madera)	Crema	Rugosa y mucoide	Bacilo	Positiva	Bacillus altitudinis/pumilus	
B-A	Batea	Amarillo tenue	Lisa y cremosa	Coco	Positiva	Staphylococcus equorum	
B-B	Batea	Crema	Lisa y cremosa	Bacilo	Positiva	Bacillus sp.	
TAS	Traje Alberdi	Blanco	Seca y dura	Bacilo largo	Positiva	Actinomyces odontolyticus	

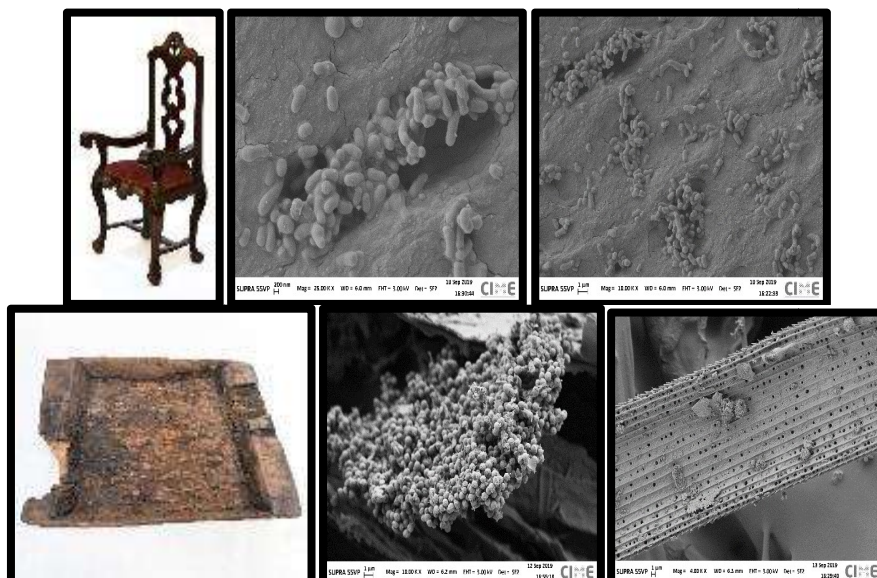


Figura 1. Biofilms encontrados sobre piezas del Museo Nacional Casa Histórica. Fila superior. Silla Salón de la Jura. Fila Inferior: Batea de madera usada para lavar carne.

Palabras claves: patrimonio cultural, biofilms, microscopía, genómica, biodegradación

Modalidad: ORAL.

PRESENTACIONES ORALES

Recubrimientos antimicrobianos y biocompatibles a base de agregados amiloides de albúmina: una alternativa contra biofilms en dispositivos médicos

I. Calibio^(a), F. Ghilini^(a), E.D. Prieto^(a), C. Diaz^(a,b), P. Schilardi^(a).

^(a)*Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata - CONICET, Buenos Aires, Argentina* ^(b)*Max Planck Institute for Medical Research, Heidelberg, Alemania.*

ivoncgiraldo@inifta.unlp.edu.ar

Las infecciones asociadas a dispositivos médicos son un problema global que afecta a millones de pacientes y representa una carga significativa para los sistemas de salud [1]. La formación de biofilms microbianos en la superficie de dispositivos tales como implantes, catéteres y tubos endotraqueales es la principal causa de estas infecciones, reduciendo la efectividad de los tratamientos, aumentando los costos en el sector de la salud, acortando la vida útil de los dispositivos y contribuyendo al incremento de la morbilidad y mortalidad [2]. Además, la necesidad de reemplazar los dispositivos contaminados aumenta la generación de desechos hospitalarios, lo que agrava su impacto ambiental. Este estudio propone el uso de un recubrimiento biocompatible con propiedades antibiofouling basado en agregados amiloides de seroalbúmina (BSA) para inhibir la adhesión bacteriana y ejercer un efecto antimicrobiano. La albúmina es una proteína biocompatible, renovable y que permite el desarrollo de soluciones sostenibles para combatir infecciones asociadas a dispositivos médicos, reduciendo la dependencia de materiales sintéticos y mejorando la seguridad ambiental y del paciente. Para la formación del film, se funcionalizaron piezas tanto de cloruro de polivinilo (PVC) y como de vidrio mediante su inmersión en una solución de BSA y ditiotretol (DTT), a pH 7 y a una temperatura de 37 °C durante 6 horas. El uso de DTT permitió la reducción parcial de los puentes disulfuro presentes en la proteína BSA, promoviendo la formación de estructuras de láminas beta plegadas y el posterior ensamblaje en agregados amiloides sobre ambas superficies. La caracterización del recubrimiento se realizó mediante técnicas fisicoquímicas (espectrofotometría UV-vis, espectroscopía de fluorescencia, AFM).

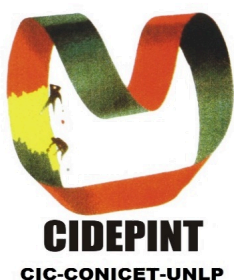
Los resultados indican que los recubrimientos tienen una buena estabilidad en medio acuoso y buena estabilidad mecánica, lo que respalda su potencial utilidad en dispositivos médicos. Además, ensayos con células HeLa confirmaron su citocompatibilidad y que la baja adhesión celular en las superficies con recubrimiento de agregados amiloides sugiere que estos son aptos para vías en las que debe evitar una encapsulación o incorporación al tejido. Las propiedades antimicrobianas se analizaron utilizando *Staphylococcus aureus*, uno de los patógenos más comunes en infecciones relacionadas con dispositivos médicos [3]. Mediante microscopía confocal y tinción con el kit Live/Dead BacLight ®. Asimismo, el agregado de vancomicina produce la erradicación de biofilms tempranos formados sobre las superficies modificadas. Debido a su efecto antimicrobiano, biocompatibilidad y fácil preparación, el recubrimiento podría ser implementado en catéteres, cánulas y tubos endotraqueales, así como en otros dispositivos médicos implantables, promoviendo la reducción de infecciones nosocomiales y disminuyendo los desechos hospitalarios derivados de la contaminación en dispositivos médicos.

Palabras claves: nanotecnología, Biofilm microbianos, Recubrimiento antimicrobiano.

Modalidad: ORAL

Referencias:

- [1] Assefa, M.; Amare, A.; (2022). Biofilm-Associated multi-drug resistance in hospital-acquired infections: a review. *Infection and Drug Resistance*, (15), 5061-5068. DOI <https://doi.org/10.2147/IDR.S379502>.
- [2] Zheng, Y.; He, L.; Asiamah, T.; Otto, M.; (2018). Colonization of medical devices by staphylococci. *Environmental microbiology*, 20(9), 3141-3153. DOI <https://doi.org/10.1111/1462-2920.14129>.
- [3] Tran, N.; Morrisette, T.; Jorgensen, S.; Orench-Benvenutti, J.; Kebriaei, R; (2023).). Current therapies and challenges for the treatment of *Staphylococcus aureus* biofilm-related infections. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 43(8), 816-832. DOI <https://doi.org/10.1002/phar.2806>



Potencial de la Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier por Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) para la caracterización de productos de biodeterioro ocasionado por líquenes

A. Sebastián Udaeta Sanchez^{(a), (b)}, Diana Marcela Castellanos Rodríguez^(b), Norielys Herrera Rivas^(b), Valeria P. Careaga^(b), Alejandra T. Fazio^(a)

^(a) INMIBO (UBA-CONICET), Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, FCEN, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

^(b) UMYMFOR (UBA-CONICET), Departamento de Química Orgánica, FCEN, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

Autor principal: sebas.uda@gmail.com

El presente estudio evalúa la aplicación de Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier por Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) para la caracterización de productos de biodeterioro ocasionado por comunidades líquénicas en sustratos líticos que conforman los monolitos (huanca), de la reserva arqueológica Museo a Cielo Abierto Los Menhires (Tafí del Valle, Tucumán). Dichos monolitos fueron confeccionados por la cultura Tafí hace aproximadamente 2000 años y forman parte del Patrimonio cultural pétreo. Esta investigación se encuentra en el marco de un convenio entre la Universidad de Buenos Aires y el Ente Cultural de Tucumán para el estudio y la conservación de estos monolitos. En cuanto al tipo de material lítico, existen dos tipos de monolitos, aquellos compuestos por esquistos de cuarzo-biotita-feldespato y, los llamados granitoides biotíticos, compuestos por granito con alto contenido de biotita^[1]. Estas rocas son susceptibles al biodeterioro ocasionado por líquenes, los cuales generan en el sustrato daños de origen físico y químico. El deterioro físico está relacionado con la penetración de las hifas del micobionte (hongos simbiotes) de líquenes endolíticos, así como con la contracción y expansión de los talos en respuesta a cambios ambientales. Mientras que, la meteorización de origen químico se debe principalmente a la producción de ácidos generados por el metabolismo del simbionte fúngico en la asociación líquénica, siendo el ácido oxálico uno de los principales responsables del deterioro, debido a que al combinarse con los minerales de la roca forma sales de oxalato que precipitan y van meteorizando el sustrato. En este sentido, el oxalato de calcio, en particular precipita en cristales que promueven la meteorización del sustrato, por lo cual su detección es un indicador importante de la existencia del biodeterioro en el sustrato^[2]. Con el objetivo de identificar estas sales en los líquenes y la interfaz líquen-material lítico, se aplicó la técnica de FTIR-ATR.

FTIR-ATR es una técnica de análisis rápida y no destructiva, que no requiere preparación previa de la muestra y permite trabajar con poca cantidad de muestra. Se realizaron espectros de la superficie superior e inferior del talo líquénico, de la interfaz líquen-material lítico, como así también de estructuras de reproducción sexual (apotecios), de algunas de las especies analizadas. Los resultados obtenidos fueron analizados y comparados con patrones de oxalato de calcio ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, Fig. 1.A), y con otros oxalatos (Mg, Cu, Na) sintetizados en el Laboratorio de Investigaciones y Análisis de Materiales en Arte y Arqueología (LIAMA). Se identificaron en algunas de las muestras de líquenes analizadas bandas entre 1600 y 1609 cm^{-1} correspondientes a la vibración de estiramiento del $\text{C}=\text{O}$ del carbonilo, entre 1312 y 1323 cm^{-1} correspondiente al estiramiento de $\text{C}-\text{O}$ y la banda a 778 cm^{-1} correspondiente a la flexión de $\text{O}-\text{C}=\text{O}$ ^[3]. Este análisis permitió detectar la presencia de oxalato de calcio entre otros compuestos.

Los resultados obtenidos destacan la utilidad de FTIR-ATR para la detección rápida y sencilla de oxalatos en patrimonio lítico, proporcionando información clave para evaluar el estado de deterioro y diseñar estrategias de mitigación. A su vez, se observó, mediante cortes de apotecios bajo microscopio óptico, la presencia de cristales de oxalato de calcio (Fig. 1.B). La combinación de FTIR-ATR con otras técnicas analíticas enriquece el estudio, ya que la comparación de distintos enfoques permite una evaluación más completa de los procesos de deterioro y sus implicancias en la conservación del patrimonio expuesto a la intemperie.

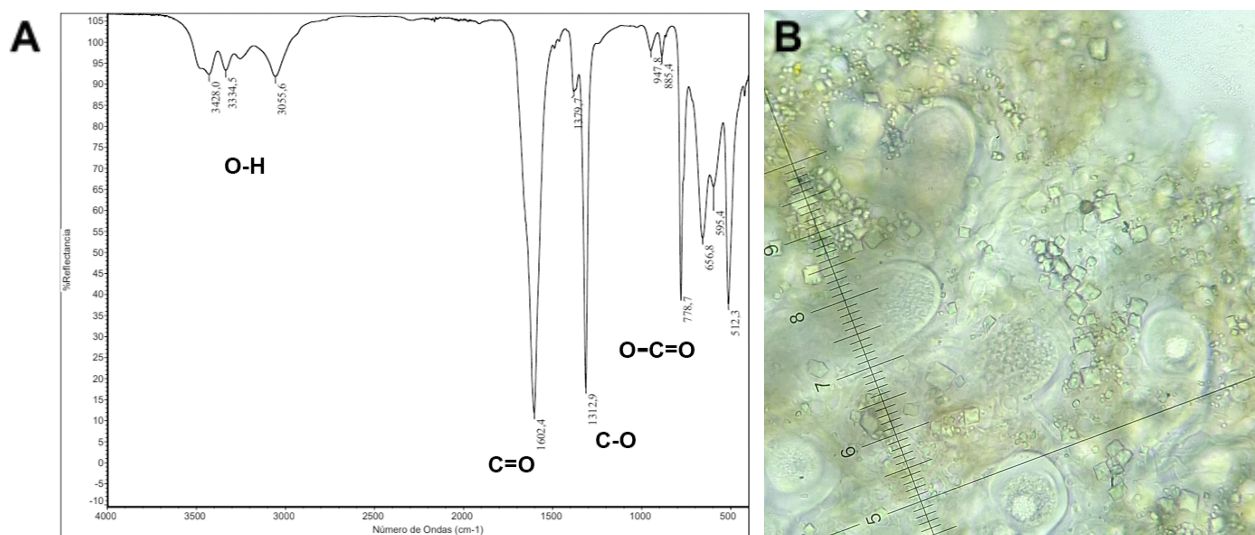


Figura 1. A. Espectro del patrón de Oxalato de Calcio, B. Cristales de oxalato de calcio bajo microscopio óptico.

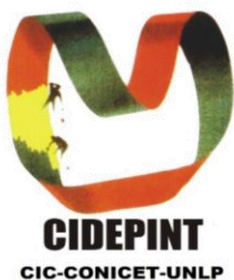
Palabras claves: Biodeterioro, FTIR-ATR, Oxalato de calcio.

Modalidad: ORAL

Referencias:

- [1] López, J. P., & Bellos, L. I. (2010). Petrología y geoquímica del granito Los Cuartos, Tañ del Valle, Tucumán, noroeste de Argentina: integración al esquema magmático regional. *Estudios geológicos*, 66(2), 147-156. <https://dx.doi.org/10.3989/egol.40051.083>
- [2] Chen, J., Blume, H. P., & Beyer, L. (2000). Weathering of rocks induced by lichen colonization—a review. *Catena*, 39(2), 121-146. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(99\)00085-5](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(99)00085-5)
- [3] Valido, I.H.; Rius-Barta, J.M.; Boada, R.; Resina-Gallego, M.; Valiente, M.; Lopez-Mesas, M. Characterization of calcium oxalate hydrates and the transformation process. *ChemPhysChem* 2020, 21, 2583–2593. <https://doi.org/10.1002/cphc.202000684>

PRESENTACIONES en PÓSTERS



Valoración de residuos pesqueros como aditivos bioactivos para pinturas antiincrustantes

V. Laitano^(a), Y. Rodríguez^(a), G. Rivero^(b), A. Fernández-Giménez^(a), G. Blustein^(c, d)

^(a)*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC)-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.*

^(b)*División Polímeros Biomédico, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)- CONICET, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata.*

^(c)*Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina*

^(d)*Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina*

V. Laitano: vlaitano@mdp.edu.ar

El biofouling marino es un proceso natural que ocasiona grandes pérdidas económicas y en algunos casos graves problemas ecológicos [1, 2]. El método más utilizado para prevenirlo es la aplicación de pinturas antiincrustantes a base de biocidas dañinos para el ambiente acuático marino. En este contexto, muchos productos naturales provenientes de organismos marinos y/o de plantas terrestres han sido propuestos como soluciones alternativas.

En estudios previos se ha determinado el potencial antiincrustante de extractos enzimáticos en ensayos de laboratorio sobre dos organismos conspicuos de la comunidad incrustante del puerto de Mar del Plata [3].

Este trabajo evalúa el potencial de un extracto enzimático obtenido de residuos del procesamiento del langostino *Pleoticus muelleri* como aditivo en reemplazo del óxido cuproso actualmente empleado en la formulación de pinturas antiincrustantes.

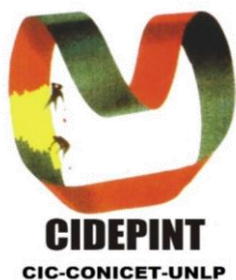
En una primera etapa se estudió en el laboratorio la estabilidad de las enzimas proteolíticas del extracto en diversos medios: agua de mar y solventes orgánicos utilizados en pinturas.

En una segunda etapa se formularon pinturas antiincrustantes de matriz soluble con extracto de langostino. Un extracto inactivado se utilizó para una pintura control. Las pinturas se aplicaron sobre paneles de acrílico previamente arenados y desengrasados. Estos paneles se dispusieron en bastidores de aluminio y se sumergieron 50 cm por debajo de la línea de flotación en las marinas del Club Motonáutico de Mar del Plata. Los paneles pintados fueron monitoreados mensualmente durante 7 meses. Luego de ese periodo los paneles fueron llevados al laboratorio para determinar la cobertura e identificar los organismos incrustados.

Los resultados demuestran que la actividad proteolítica del extracto de langostino se mantuvo estable a lo largo del tiempo en agua de mar, tanto en condiciones estáticas como dinámicas, y cuando se expuso a solventes orgánicos.

Las pinturas que contenían este extracto inhibieron por completo la adhesión de macroorganismos por un periodo de siete meses. Los paneles control con enzimas desactivadas exhibieron colonización de macroalgas pero también mostraron una adhesión reducida de macroinvertebrados. Esto sugiere que otros compuestos del extracto, además de las peptidasas, pueden tener propiedades antiincrustantes.

En conclusión, el uso del extracto de desechos de *P. muelleri* tiene potencial como aditivo antifouling en formulaciones de pinturas antiincrustantes. Este trabajo presenta un enfoque multidisciplinario que pretende abordar dos problemáticas distintas, una el combate de las incrustaciones biológicas y la otra la valoración de residuos pesqueros que normalmente se disponen al medio marino causando graves problemas de contaminación.



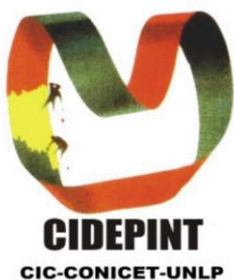
*III Jornadas sobre Tecnología de Recubrimientos:
Nuevas tendencias en materiales, superficies e interfaces.
24 y 25 de abril de 2025
La Plata- Buenos Aires- Argentina*

Palabras claves: Residuos pesqueros, *Pleoticus muelleri*, Biofouling marino, Enzimas, pinturas antiincrustantes.

Modalidad: PÓSTER

Referencias:

- [1] Schultz, M.P., Bendick, J.A., Holm, E.R., Hertel, W.M., 2011. Economic impact of biofouling on a naval surface ship. *Biofouling* 27, 87–98. <https://doi.org/10.1080/08927014.2010.542809>
- [2] Jägerbrand, A.K., Brutemark, A., Sveden, J.B., Gren, M., 2019. A review on the environmental impacts of shipping on aquatic and nearshore ecosystems. *Science of the Total Environment* 695, 133637.
- [3] Lenchours Pezzano, J., Rodriguez, Y.E., Fernández-Gimenez, A.V., Laitano, M.V., 2024. Exploring fishery waste potential as antifouling component. *Environ Sci Pollut Res* 31, 20159–20171. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32491-y>



Caracterización superficial de PSAs basados en aceite epoxidado de soja

L. G. Teper Marinelli^(a), R. A. Ruseckaite^(a), E. M. Ciannamea^(a)

^(a) Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de los Materiales (INTEMA), CONICET- Facultad de Ingeniería-UNMDP, Mar del Plata, Argentina.

emiliano@fi.mdp.edu.ar

Los adhesivos sensibles a la presión (PSAs) son materiales poliméricos que se caracterizan por adherirse a diferentes sustratos solo aplicando una ligera presión. Su comportamiento se debe a su buen balance entre las fuerzas adhesivas y cohesivas; y puede modelarse a partir de su composición, grado de entrecruzamiento, contenido de gel y temperatura de transición vítrea (T_g). Actualmente los PSAs, utilizados en una amplia variedad de industrias, son principalmente obtenidos como derivados de sustancias sintéticas, por lo que obtener estos adhesivos a partir de materias primas naturales presenta un gran interés científico y tecnológico.

En el presente trabajo se prepararon tres PSAs a partir de aceite de soja epoxidado (ESO) y un ácido de alto peso molecular, obtenido a partir de una resina epóxica bifuncional (NC-514, Cardolite) y exceso de ácido sebácico (PDx; $x=1.23; 1.5; 1.76$). Se realizaron recubrimientos de 50 μm de mezcla reactiva sobre películas de acetato de 100 μm , y se sometieron a un proceso de curado en estufa según se informó en trabajo anteriores [1]. Los PSAs obtenidos se caracterizaron superficialmente según AFM en modo *tapping* y se determinó su energía superficial (γ) según el método Owens-Wendt-Rabel & Kaelble (OWRK). También se determinó la fuerza de despegue de los adhesivos según el método A de la norma ASTM D3330 y se calculó el trabajo de adhesión de los PSAs (W_T). En un PSA el W_T se define como la energía requerida para despegar una cinta adhesiva de un sustrato dado con un determinado ángulo de despegue, y está conformada por dos factores: el factor de disipación y el trabajo de adhesión reversible (W_A), que es la energía requerida para romper o generar una interfase sustrato-adhesivo y puede ser determinada a partir de las ecuaciones de Dupre y Fowkes [2].

Tabla 1. Energía superficial y trabajos de adhesión de ESO-PDx.

PSA	γ_P (mN/m)	γ_D (mN/m)	γ (mN/m)	W_T (N/m)	W_A (mN/m)	W_T/W_A
ESO-PD1.23	2.57	36.17	38.74	126.11	81.01	1556.72
ESO-PD1.5	4.97	33.47	38.44	816.80	81.46	10027.21
ESO-PD1.76	0.58	32.49	33.07	348.80	72.89	4785.32

La energía superficial se asocia a la compatibilidad entre las superficies del adhesivo y de la superficie. La energía superficial del acero pulido (energía superficial dispersiva (γ_D) 6.61 mN/m; energía superficial polar (γ_P) 36.01 mN/m) [3] se asemeja a la energía superficial del ESO-PD1.5, en concordancia con la mayor fuerza de despegue y mayor trabajo de adhesión. Las diferencias en la energía superficial entre las formulaciones propuestas pueden atribuirse a las diferencias en el contenido de gel de estas, así como también al SA sin reaccionar, presente en mayor cantidad en el PD1.76.

El W_A no mostró diferencias significativas entre las 3 formulaciones propuestas, demostrando que generar la nueva interfaz adhesivo-sustrato es equivalente en todos los casos. Las principales diferencias se observan en W_T , donde ESO-PD1.5 demuestra la mayor disipación. La comparación entre W_T y W_A demuestra que esta última no tiene una relevancia importante en el proceso de despegue de los PSAs.

En las imágenes de AFM de fase (Fig. 1) se observan diferencias en el comportamiento del cantiléver en todas las magnificaciones (10x10, 3x3, 1.5x1.5); se pueden observar patrones ordenados en las muestras ESO-PD1.23 y ESO-PD1.5, mostrando zonas blandas (oscuras) y rígidas (duras). ESO-PD1.76 no muestra un claro patrón, con dominios rígidos, los cuales se asocian a SA sin reaccionar provenientes del PD1.76. En función de los resultados obtenidos y al desempeño de las formulaciones se seleccionó la formulación ESO-PD1.5 para continuar con el estudio.

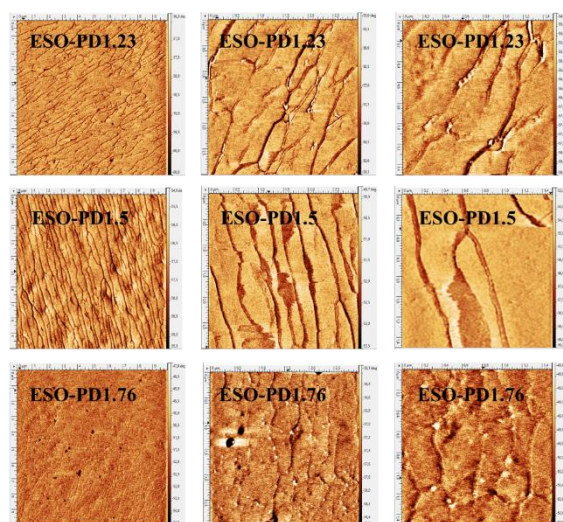


Figura 1. Imágenes AFM de fase en *tapping mode*. 10 x 10 μm (izq.), 3 x 3 μm (centro); 1.5 x 1.5 μm (der.)

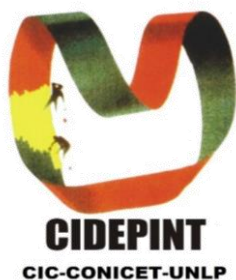
En conclusión, los resultados de las pruebas realizadas indican que la formulación ESO-PD1.5 es la más adecuada para continuar con el estudio debido a su mejor desempeño en términos de adhesión y disipación de energía. La similitud de la energía superficial del ESO-PD1.5 con el acero pulido respalda esta elección, y las imágenes AFM de fase confirman un patrón ordenado que favorece su comportamiento.

Palabras claves: Adhesivos sensibles a la presión. Materiales biobasados. Aceite de soja epoxidado.

Modalidad: PÓSTER

Referencias:

- [1] Teper Marinelli, L.G.; Ruseckaite, R.A.; Ciannamea, E.M. (2025). Sustainable bio-based pressure sensitive adhesives from epoxidized soybean oil along with a novel long-chain dibasic acid obtained from sebacic acid and a cardanol-based epoxy resin. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2024.103915>
- [2] Mojtaba Taghizadeh, S.; Ghasemi, D. (2010). Rheological and Adhesion Properties of Acrylic Pressure-Sensitive Adhesives. *Journal of Applied Polymer Science*, 120, 411-418. DOI 10.1002/app.33153
- [3] Abboud, T.; Wutzler, A.; Radusch, H.-J. (2020) Effect of viscoelastic and surface properties on tack, peel adhesion and shear strength of polymer blends applied as hot melt pressure sensitive adhesive models comprising tackifying agents of various chemical nature. *eXPRESS Polymer Letters*, 14, 8, 731-740. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2020.60>



Compuestos carbonílicos para el control del asentamiento del molusco invasor *Limnoperna fortunei*

Miriam Pérez^(a,c), Ángel Sathicq^(b,c), Mónica García^(a), Gustavo Romanelli^(b,c), Guillermo Blustein^(a,c)

^(a) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, La Plata, Argentina

^(b) Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET-CICPBA, La Plata, Argentina

^(c) Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

Autor principal: m.perez@cidepint.ing.unlp.edu.ar

Limnoperna fortunei ('mejillón dorado') es un molusco bivalvo que invadió la Cuenca del Plata y zonas mediterráneas de Argentina (lagunas de Córdoba, por ejemplo) durante los últimos 30 años. El éxito reproductivo de la especie sumado al traslado inadvertido en embarcaciones que recorren la hidrovía favoreció su rápida expansión; la fijación y colonización sobre sustratos duros provocó graves perjuicios económicos en puertos y represas como Yacyertá e Itaipú.

En este sentido, resulta necesaria la búsqueda de compuestos que eviten la fijación sin que implique la contaminación del agua ni sedimentos dado que las poblaciones del molusco se asientan fundamentalmente en ríos de donde se extrae agua para consumo humano y regadíos.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en laboratorio del efecto antifouling de 23 compuestos carbonílicos sobre el asentamiento de *L. fortunei*. La mayoría de estos compuestos fueron sintetizados respetando los postulados de la Química verde (Figura 1).

Para los experimentos, se colectaron mejillones en Punta Lara, Río de la Plata (34°49'00S-57°58'00W) durante la baja marea, se acondicionaron con agua corriente envejecida y se cepillaron para despegar sedimentos adheridos a las conchillas.

En primera instancia se realizaron tests de screening utilizando los compuestos en solución acuosa hasta obtener una concentración final de 15 µg/mL; en todos los casos se utilizó DMSO como solvente carrier a una concentración de ≤5µL/mL. Para los ensayos se expusieron 5 bivalvos a cada compuesto durante 24 h en condiciones de oscuridad, 18±1°C y sin alimentación, se estimó su efectividad comparando vs control negativo (5µL/mL DMSO+H₂O). Finalmente, se determinó la actividad antiincrustante en función de la cantidad de hilos del biso adheridos al cristalizador. Asimismo, se registró si los mejillones retomaban la condición gregaria característica de la especie y la capacidad de extender sus sifones como parámetro para estimar el efecto temporario o permanente de los compuestos [1].

En forma complementaria se realizaron tests de ecotoxicidad empleando el crustáceo *Artemia salina* sobre los compuestos que resultaron efectivos en el screening anterior [2].

En una tercera etapa experimental se realizaron tests de asentamiento seleccionando los compuestos que presentaron diferencias significativas en el test de screening ($p < 0.05$) y a su vez resultaron no tóxicos en el test de ecotoxicidad. De esta manera se estimó la concentración que inhibe al 50% de la población (EC₅₀) [3]. Luego de 24 h de exposición a las distintas concentraciones de cada compuesto se comprobó que una flavanona (**3**), una flavona (**10**) y cinco cromonas (**8**, **13**, **16**, **17**, **19**) resultaron efectivas para evitar la fijación de *L. fortunei*, impulsando su utilización en la formulación de recubrimientos antifouling.

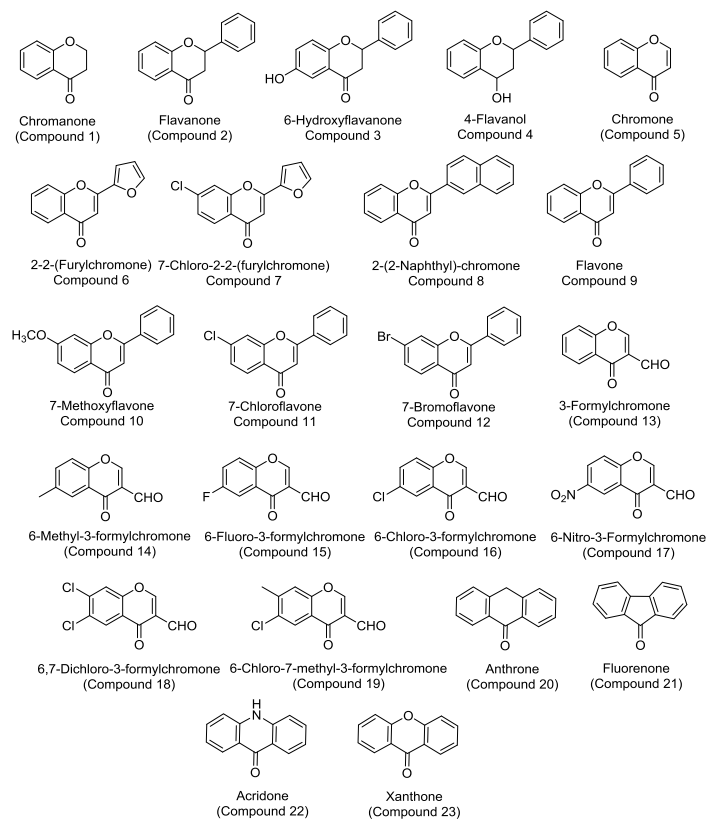


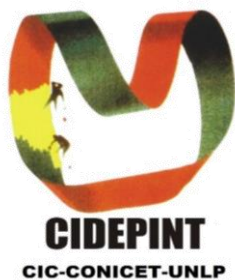
Figura 1. Compuestos carbonílicos estudiados

Palabras claves: compuestos carbonílicos, Química verde, *Limnoperna fortunei*, antifouling

Modalidad: PÓSTER

Referencias:

- [1] J. Almeida, J. Moreira, D. Pereira, S. Pereira, J. Antunes, A. Palmeira, V. Vasconcelos, M. Pinto, M. Correia-da-Silva, H. Cidade, Potential of synthetic chalcone derivatives to prevent marine biofouling, Sci. Total Environ. 643 (2018) 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.169>.
- [2] C. Gambardella, E. Costa, V. Piazza, A. Fabbrocini, E. Magi, M. Faimali, F. Garaventa, Effect of silver nanoparticles on marine organisms belonging to different trophic levels, Mar. Environ. Res. 111 (2015) 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.06.001>.
- [3] M. Pérez, M. Sánchez, M. García, L. Patiño, G. Blustein, J. Palermo, 2019. Antifouling activity of peracetylated cholic acid, a natural bile acid derivative. Steroids. 149, 108414. <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2019.05.006>.



Ensayos sobre pinturas “antióxido + terminación, 2 en 1” comerciales aplicadas sobre acero

C. Deyá^{(a)*}

^(a)Departamento de ingeniería química, Facultad de ingeniería, Universidad Nacional de La Plata,
Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas y Recubrimientos (CIDEPINT), CIC-CONICET-
Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina

Autor de correspondencia: c.deya@cidepint.ing.unlp.edu.ar

Los metales se protegen con un sistema de pintado que incluye pretratamiento (opcional, para mejorar la adhesión y/o la protección), una pintura antióxido (con un inhibidor de corrosión), una pintura intermedia (opcional, si el medio al que estará expuesto el metal es muy agresivo) y una pintura de terminación, impermeable, que protege el metal de los agentes externos. Sin embargo, existen en el mercado pinturas “2 en 1” que cumplen las funciones de antióxido + terminación, facilitando la aplicación, abaratando costos y disminuyendo los desechos generados por pinturas sin usar. Estas pinturas “2 en 1” son de base alquídica [1] y si bien la superficie debe estar libre de grasa, polvo y pintura en mal estado, algunas aceptan un cierto grado de oxidación en tanto el óxido esté completamente adherido.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la acción protectora de 3 pinturas “2 en 1” comerciales. Para ello, se prepararon las superficies de muestras de acero SAE 1010 oxidado (15 x 7,5 x 0,2 cm) mediante arenado hasta grado SA 2 ½ (SIS 05 59 00) o cepillado con cepillo metálico. Posteriormente se desengrasaron con isopropanol y se pintaron hasta un espesor final de $82 \pm 5 \mu\text{m}$. Antes de colocar los paneles en las cámaras de humedad (ASTM D 2247) y de niebla salina (ASTM B 117) se determinó la adhesión seca de las pinturas (ASTM D 3359) [2] y se realizó un corte en forma de cruz a fin de evaluar el avance de la corrosión en la zona dañada. Luego, los grados de ampollado (ASTM D 714) [3], de oxidación (ASTM D 610) [4] y el avance de la corrosión en el corte (ASTM D 1654) [5] se evaluaron a lo largo del tiempo de exposición. También se realizaron medidas de potencial de corrosión y determinación de resistencias iónicas de los paneles pintados utilizando como electrolito una solución 0,5 M de NaCl, un electrodo de referencia de calomel saturado y un contraelectrodo de Pt.

Los resultados (Tabla 1) mostraron que la adhesión seca es excelente (5B) cuando el metal fue arenado y pobre (2B) cuando fue cepillado. Esta diferencia se debe, probablemente, al mayor número de sitios de contacto entre el metal y la pintura cuando el acero está arenado debido a su mayor rugosidad y área expuesta.

Tabla 1. Resultados de los ensayos de adhesión y de corrosión (C) y ampollado (A) de los paneles expuestos en cámara de niebla salina y de humedad

Pintura	Sustrato	Paneles	Adhesión t=0	Cámara de niebla salina		Cámara de humedad	
				28 días		19 días	
				C, A	C, A	C, A	C, A
Negra brillante	Arenado	N	5B	10, 10	10, 10	10, 6D	
	Cepillado	E	2B	10, 10	10, 10	10, 6MD	
Roja mate	Arenado	R	5B	10, 10	10, 6F	10, 6MD	
	Cepillado	O	2B	10, 10	7S, 4F	10, 6MD	
Verde brillante	Arenado	V	5B	10, 10	10, 10	10, 8D	
	Cepillado	D	2B	10, 10	10, 10	10, 6MD	

Notas: 10, sin corrosión, sin ampollas. Corrosión, 7S, puntos de corrosión concentrados en una zona que cubren entre 0,1 y 0,3 % de la superficie del panel. Ampollado: 8, ampollas más pequeñas visibles a simple vista, 6 de mayor tamaño; F pocas ampollas, MD frecuencia media densa, D frecuencia densa

Durante la exposición en la cámara de niebla solo una de las pinturas ensayadas, aplicada sobre acero cepillado, no protegió el sustrato de la corrosión, hasta los 54 días de exposición, mientras que todas presentaron ampollas

en cámara de humedad ya a los 19 días (Tabla 1). En lo que respecta al avance de la corrosión en la zona dañada de los paneles expuestos a cámara de niebla, este fue mayor a 1 cm luego de 19 días de exposición en todos los casos y mayor a 2 transcurridos 28 días de exposición (Figura 1). En el caso de los paneles D, la degradación de la pintura alrededor del corte fue muy importante luego de 19 días y fueron retirados. Esta degradación localizada en los alrededores del corte (presencia de ampollas y corrosión, pérdida de pintura) se debe, por un lado, al ataque químico que sufre la resina alquídica empleada, por acción de los OH^- generados durante la reducción del O_2 sobre el metal expuesto directamente al ambiente corrosivo y, por otro lado, a la no difusión del inhibidor de corrosión, desde las zonas pintadas hacia el corte, que debería ocurrir a fin de retrasar la corrosión en la zona. Los paneles, lejos de la zona de corte, no presentaban ampollas ni puntos de corrosión.

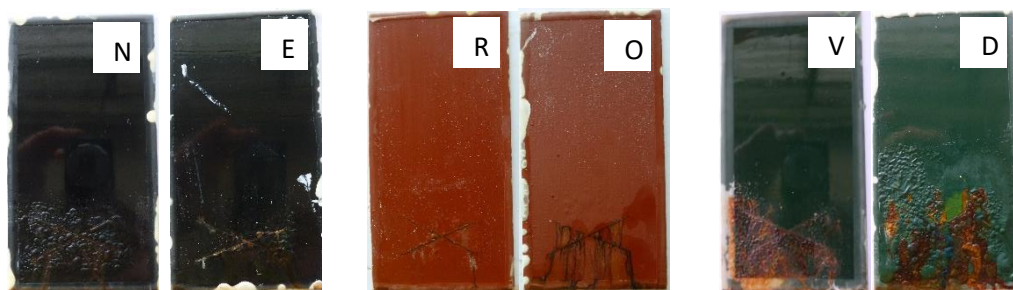


Figura 1. Fotografía de los paneles con corte luego de 19 días (D) y de 28 días (N, E, R, O y V) de exposición

Los ensayos electroquímicos mostraron potenciales de corrosión del acero desplazados hacia valores mucho más positivos que el de corrosión del acero sin protección (~ -550 mV), excepto en el caso de los paneles N que adquiere valores de -450 mV luego de 8 días de inmersión. Con respecto a las resistencias iónicas, se obtuvieron altos valores de resistencia excepto en el caso de N que caen luego de 8 días de inmersión a valores cercanos a los $45 \text{ k}\Omega\cdot\text{cm}^2$. Tanto el desplazamiento de los valores de potencial como las altas resistencias iónicas indican una protección por efecto barrera, debido a la función de pintura de terminación del recubrimiento, protección que falla en el caso de los paneles N.

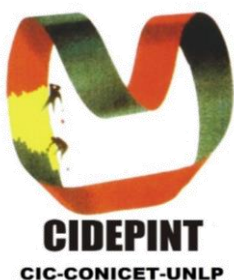
La conclusión de este trabajo es que los sistemas “2 en 1” ensayados protegen el sustrato por efecto barrera (sin corrosión ni ampollado en zona sin daño, potencial de corrosión desplazados hacia valores muy positivos y resistencias iónicas mayores a $1000 \text{ k}\Omega\cdot\text{cm}^2$). La excepción es la pintura negra brillante aplicada sobre sustrato arenado (N) que no resiste la inmersión y se degrada prematuramente. Sin embargo, si ocurre un daño en la película de pintura, la degradación es importante en todos los casos, debido a un mal desempeño de los inhibidores de corrosión.

Palabras claves: protección “2 en 1”, pinturas alquídicas, protección por barrera

Modalidad: PÓSTER

Referencias:

1. Hofland A., Alkyd resins: From down and out to alive and kicking, progress in organic coatings, 73, 274-282 (2012)
2. ASTM D3359, Standard practice for measuring adhesion by tape test, 2009
3. ASTM D714, Standard test method for evaluating degree of blistering of paints, 2002
4. ASTM D610, Standard practice for evaluating degree of rusting on painted steel surfaces, 2011
5. ASTM D1654, Standard test method for evaluation of painted or coated specimens subjected to corrosive environments, 2008



Hacia una nueva era en biomateriales: Eficiencia antimicrobiana del CBD y extractos de Cannabis sobre titanio

Ghilini, F.^(a), Calibio Giraldo, I. Y^(a), Vaccarini, C. A^(b,c), Sedan, D. ^(b,c), Andrinolo, D. ^(b,c), Schilardi, P.L. ^(a)

^(a) Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET), Diag. 113 y 64, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina

^(b) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina (*Times New Roman 11, centrado, cursiva*)

^(c) Área de Toxicología, Dpto. Cs. Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

fiorelag@inifta.unlp.edu.ar

En el siglo XXI, la resistencia a los agentes antimicrobianos se ha convertido en una de las principales amenazas para la salud pública[1], comprometiendo el éxito de procedimientos médicos que requieren la implantación de biomateriales. Dado que las infecciones asociadas a implantes representan una de las principales causas de fracaso en estos procedimientos médicos[2], la búsqueda de nuevas estrategias para prevenirlas o tratarlas de manera más efectiva se ha convertido en un desafío prioritario en el ámbito biomédico. El uso de compuestos naturales con propiedades antimicrobianas ha despertado un creciente interés, dado su potencial para combatir microorganismos resistentes sin generar efectos adversos significativos[3]. Los fitocannabinoides derivados de *Cannabis sativa L.* han emergido como candidatos con propiedades antimicrobianas y anti-biofilm de interés[3]. Estudios han demostrado que algunos de sus compuestos activos, como el cannabidiol (CBD) y el tetrahidrocannabinol (THC), poseen actividad antibacteriana frente a diversas cepas, incluidas aquellas resistentes a los antibióticos convencionales[4]. El objetivo del presente estudio es modificar superficies de titanio con extractos de cannabis para conferirles propiedades antimicrobianas y anti-biofilm, con el objetivo de prevenir infecciones en implantes ortopédicos y dentales.

Se ensayaron la adsorción de CBD puro y la adsorción de un extracto etanólico obtenido a partir de la variedad de cannabis CAT5, mediante la inmersión de los sustratos en una solución de CBD o extracto durante 24 h. Este extracto fue caracterizado en términos de contenido de cannabinoides (HPLC/UV-DAD) y terpenos (GC/FID). Las muestras modificadas fueron analizadas mediante diversas técnicas, entre ellas FTIR-ATR, medida del ángulo de contacto y microscopía de fuerza atómica (AFM). La evaluación de las propiedades antimicrobianas se realizó mediante la técnica de recuento en placa, utilizando *Staphylococcus aureus* como modelo bacteriano, con tiempos de incubación de 2 h y 24 h. Los resultados preliminares obtenidos confirmaron la modificación de las superficies de titanio con extracto de cannabis, lo que se evidenció a través de la presencia de picos característicos de THC y CBD en los espectros FTIR-ATR (Fig. 1a). Además, el análisis por AFM reveló la presencia de recubrimientos no homogéneos sobre las superficies y se observó una diferencia en los ángulos de contacto medidos para los sustratos modificados, que indican mayor hidrofiliicidad cuando el Ti está recubierto. Finalmente, de los ensayos antimicrobianos (Fig. 1b) se observa que no hay diferencias

significativas en el grado de inhibición ya sea utilizando el CBD puro o el extracto, lo cual permite independizarse de la utilización de un compuesto purificado que es más costoso y de difícil acceso. En conclusión, estos hallazgos indican que los derivados de cannabis inmovilizados sobre superficies de titanio pueden inhibir la adhesión y proliferación bacteriana y que pueden obtenerse superficies con propiedades antimicrobianas mediante procedimientos sencillos. La implementación de estas modificaciones podría representar una estrategia innovadora y efectiva para la prevención local de infecciones en biomateriales implantables.

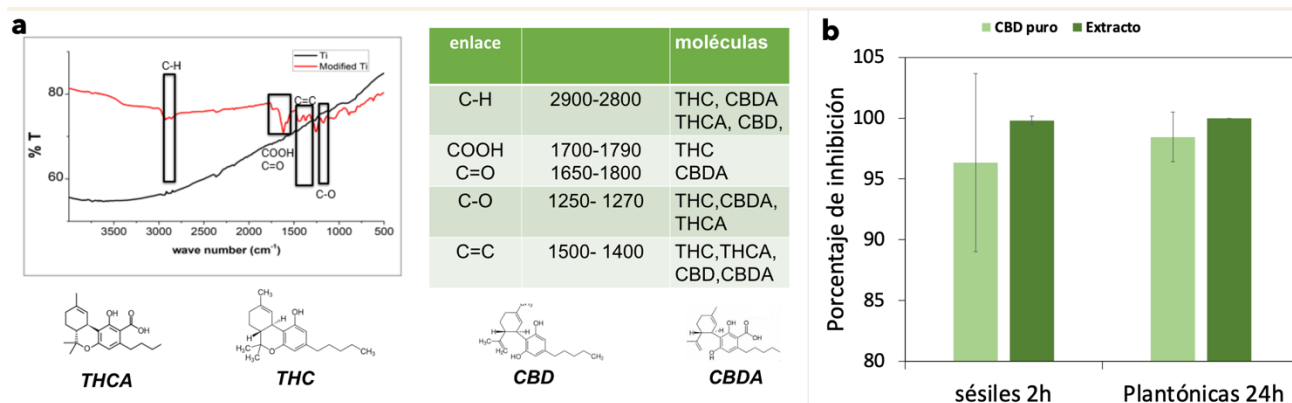


Figura 1. a) Espectros FTIR de Ti modificado con extracto o sin modificar. b) Porcentaje de inhibición bacteriana respecto del control inicial (Ti solo) comparando superficies con Ti-CBD o Ti-Extracto a diferentes tiempos de incubación.

Palabras claves: Fechas de envío, Plantilla para autores, Jornadas sobre Tecnologías de Recubrimientos

Modalidad: PÓSTER

Referencias:

- [1] Un informe pone de relieve el aumento de la resistencia a los antibióticos en infecciones bacterianas que afectan al ser humano y la necesidad de mejorar los datos al respecto. <https://www.who.int/es/news/item/09-12-2022-report-signals-increasing-resistance-to-antibiotics-in-bacterial-infections-in-humans-and-need-for-better-data>.
- [2] Saleemi, M. A. *et al.* (2022). Antimicrobial and Cytotoxic Effects of Cannabinoids: An Updated Review with Future Perspectives and Current Challenges. *Pharm.* 2022, Vol. 15, Page 1228 **15**, 1228
- [3] Sionov, R. V. & Steinberg, D. (2022). Anti-Microbial Activity of Phytocannabinoids and Endocannabinoids in the Light of Their Physiological and Pathophysiological Roles. *Biomed.* 2022, Vol. 10, Page 631 **10**, 631. [10.3390/biomedicines10030631](https://doi.org/10.3390/biomedicines10030631)
- [4] Maayah, Z. H., Takahara, S., Ferdaoussi, M. & Dyck, J. R. B. (2020). The anti-inflammatory and analgesic effects of formulated full-spectrum cannabis extract in the treatment of neuropathic pain associated with multiple sclerosis. *Inflamm. Res.* **69**, 549–558 [10.3390/biomedicines10030631](https://doi.org/10.3390/biomedicines10030631)

Los resúmenes de los trabajos presentados (orales y posters) no incluidos en este Libro de Resúmenes, serán publicados en el transcurso del corriente año, en un volumen especial de la revista Investigación Joven de la UNLP (<https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov> , e-ISSN 2314-3991).