

PROGRAMA DETALLADO

CURSO DE POSTGRADO: PLATAFORMAS SUPRAMOLECULARES INTELIGENTES PARA UN ENFOQUE DE UNA SOLA SALUD

Lugar: Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales (FCEFQyN). Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Fecha: desde el lunes 03 de agosto de 2026 hasta el viernes 14 de agosto de 2026.

Carga horaria: 80 horas totales. 40 horas de clases teóricas y 40 horas de clases prácticas.

Lunes 03 de agosto

Docente: Dr. N. Mariano Correa

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Introducción a la química supramolecular. Aplicación en nanomedicina. Diseño y caracterización de sistemas autoorganizados: micelas, vesículas, nanopartículas. Aplicación de estos sistemas como nanoreactores y como vehículos de fármacos y moléculas bioactivas. Desarrollo de líquidos iónicos bioactivos con propiedades anfifílicas. Empleo de solventes eutécticos profundos naturales (NADES) como solventes amigables al ambiente y con propiedades biológicas.
- Técnicas de caracterización de sistemas organizados, como dispersión dinámica de luz (DLS y potencial zeta), microscopía electrónica (TEM, SEM), microscopía confocal, microscopía de fuerzas atómicas (AFM), dispersión de rayos X a bajo ángulo (SAXS), espectroscopía FT-IR, resonancia magnética nuclear (RMN), espectroscopía UV-Visible y de fluorescencia.

Docentes: Dra. M. Laura Uhrig y Dr. Cristian Villa

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Diseño y síntesis de surfactantes anfifílicos funcionalizados (azúcares, redox, fluoróforos) con potencial actividad biológica. Desarrollo de materiales sensibles a estímulos externos (pH, luz, redox).
 - Síntesis y caracterización de nanoestructuras capaces de incorporar moléculas y extractos naturales con interés biológico. Estudio de encapsulación y liberación de compuestos mediante espectroscopía, dispersión de luz, electroquímica y cinética. Aplicaciones en alimentos.
-

Martes 04 de agosto

Docentes: Dra. M. Ana Huergo y Dra. Carolina Vericat

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Nanopartículas plasmónicas en biomedicina. Fundamentos de resonancia de plasmones superficiales localizados (LSPR). Efectos del tamaño, forma y medio dieléctrico. Síntesis coloidal y control de la resonancia. Métodos de postfuncionalización. Aplicaciones biomédicas: detección molecular y biosensores, imagen óptica, fototerapia plasmónica.
- Nanopartículas magnéticas. Propiedades magnéticas a escala nanométrica: superparamagnetismo. Síntesis y recubrimiento de óxidos de hierro. Estabilidad coloidal y biocompatibilidad. Aplicaciones biomédicas: contraste en imágenes por resonancia magnética (IRM), guía magnética y liberación controlada de fármacos, hipertermia magnética.
- Puntos de carbono fluorescentes (Carbon dots). Concepto y clasificación: puntos de carbono poliméricos, grafénicos y dopados. Propiedades ópticas y mecanismos de emisión. Síntesis (bottom-up/top-down). Aplicaciones biomédicas: imagen celular y bioetiquetado, fototerapia y transporte de fármacos.

Docentes: Dr. R. Darío Falcone y Dr. Fernando Moyano

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Química

Temas:

Práctico de laboratorio: síntesis de micelas inversas de AOT. Aplicación como nanoreactor para sintetizar nanopartículas de quitosano y alginato. Síntesis de nanopartículas metálicas. Caracterización mediante DLS, potencial Z, TEM, SEM, espectroscopía UV-Visible.

Miércoles 05 de agosto

Docente: Dra. M. Carola Sabini

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Uso de la fitomedicina aplicando extractos de plantas medicinales en el desarrollo de productos para la salud humana. Búsqueda de adaptógenos vegetales para promover la salud de las personas y enfrentar diversas enfermedades. Extractos vegetales con propiedades biológicas, tales como antioxidante, antiviral, neuroprotector, antimicrobiano, antidiabético y antiobesidad.
- Técnicas de micro- y nanoencapsulación controlada de extractos vegetales bioactivos utilizando liposomas y diferentes materiales como carriers. Generación de alimentos funcionales con beneficios para la salud, propiedades antioxidantes e inmunomoduladores.

Docentes: Dra. Patricia Molina y Dr. Cristian Villa

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Química

Temas:

Práctico de laboratorio: Encapsulación de 5-fluorouracilo y curcumina en vesículas de lecitina y AOT-BHD. Caracterización y cuantificación del compuesto encapsulado mediante DLS, potencial Z, electroquímica, espectroscopía UV-Visible y fluorescencia.

Jueves 06 de agosto

Docente: Dra. N. Belén Rumie Vittar

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Temas:

- Nanomedicina en terapia antitumoral. Definición y principios básicos de nanotecnología aplicada al cáncer (arquitectura supramolecular, tamaño/forma/propiedades).
- Ventajas frente a terapias convencionales: especificidad, liberación controlada, farmacocinética y reducción de toxicidad.
- Tipos de nanopartículas en aplicaciones antitumorales: liposomas, poliméricas, nanopartículas inorgánicas, nanopartículas de origen biológico (exosomas, VLPs).
- Estrategias basadas en el microambiente tumoral: pH-sensible, ROS-sensible, enzimático, hipoxia-dirigido.
- Mecanismos de direccionamiento y penetración tumoral: efecto EPR, targeting activo (ligandos, anticuerpos, péptidos, aptameros), transporte transcelular/paracelular.
- Barreras biológicas: BHE (BBB), barrera tumoral; estrategias para cruzarlas (receptor-mediado, modificación superficial, transportadores).
- Nanoplateformas teragnósticas y terapias fotoasistidas: terapia fotodinámica (TFD) y terapia fototérmica (TFT), fotosensibilizadores conjugados.

Docentes: Dra. M. Julia Lamberti y Dra. Laura Milla Sanabria

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Biología Molecular

Temas:

Práctico de laboratorio: Viabilidad MTT + Live/Dead (2D). Preparación y control de calidad de suspensión de nanopartículas. Siembra de células en placas de 96 pocillos y 24 pocillos. Exposición e incubación a nanopartículas y controles. Lectura de viabilidad celular por MTT en lector de absorbancia y Live/Dead por citometría de flujo.

Viernes 07 de agosto

Docentes: Dra. M. Julia Lamberti, Dra. Laura Milla Sanabria y Dr. Luis Ibarra

Horario: 8:00 a 12:00 y 13:00 a 17:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Biología Molecular

Temas:

Práctico de laboratorio: Desarrollo de cultivos 3D (esferoides) para evaluación de penetración intratumoral. Preparación de esferoides mediante diversas técnicas. Exposición a nanopartículas marcadas con sondas fluorescentes. Adquisición de imágenes en microscopía de fluorescencia para evaluar penetración. Análisis inicial de imágenes y discusión.

Expositores: Estudiantes del curso

Horario: 17:00 a 19:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas: presentación de los temas de investigación de los estudiantes y la posible utilización de las temáticas del curso en dichos temas. Exposiciones de 5 minutos aproximadamente con una sola diapositiva.

Lunes 10 de agosto

Docente: Dra. Michele Munk y Dr. Humberto de Mello Brandão

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Introducción a la nanobiotecnología, principios y potencialidades en el área de las ciencias veterinarias. Conceptos e importancia de los nanomateriales.
- Evaluación in vitro de la seguridad de las nanopartículas. Análisis de citotoxicidad y genotoxicidad de las nanopartículas evaluadas in vitro. Aplicación de ensayos de MTT, alamar blue, actividad antioxidante y prueba de micronúcleos.
- Evaluación farmacocinética y farmacodinámica de nanomateriales. Estudios de biodistribución y farmacocinético de nanopartículas mucoadhesivas. Ensayo de captación de nanopartículas. Determinación de la concentración inhibitoria (IC50) y del índice farmacocinético/farmacodinámico de nanopartículas.

Docente: Dra. Michele Munk y Dra. M. Alejandra Luna

Lugar: Laboratorio Departamento de Química

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Temas:

Práctico de laboratorio: Síntesis de nanopartículas de quitosano con TPP en medio homogéneo y nanopartículas de poli-caprolactona mediante precipitación interfacial, ambas encapsulando

cloxacilina. Evaluación por HPLC de la encapsulación y liberación de la cloxacilina encapsulada en las nanopartículas.

Martes 11 de agosto

Docente: Dra. Carina Porporatto

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Inmunomodulación inducida por nanopartículas: aplicaciones en la salud de la glándula mamaria bovina. Interacción de las NPs con células inmunes de la glándula mamaria: macrófagos, células dendríticas, linfocitos y células epiteliales. Internalización y procesamiento intracelular. Polarización de macrófagos M1/M2 y modulación de la producción de citocinas. Nanopartículas como adyuvantes inmunológicos y sistemas de liberación controlada de antígenos o inmunomoduladores. Nanopartículas poliméricas biodegradables y su impacto sobre la respuesta inflamatoria local. Evaluación de biocompatibilidad e inmunogenicidad en modelos mamarios. Aplicaciones en la prevención y tratamiento de mastitis bovina. Diseño de estrategias inmunomoduladoras alternativas al uso de antibióticos.

- Nanopartículas en la prevención y control de biofilms bacterianos: aplicaciones en sanidad animal. Formación, maduración y dispersión de biofilms bacterianos en infecciones animales. Mecanismos de resistencia y tolerancia microbiana. Patógenos de interés veterinario asociados a biofilms (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp.). Estrategias antibiofilm mediante nanopartículas poliméricas (quitosano, PLGA, alginato) y metálicas (plata, zinc, óxidos metálicos). Mecanismos de acción: inhibición de adhesión bacteriana, interferencia en quorum sensing, degradación de matriz extracelular y erradicación del biofilm maduro. Nanopartículas funcionalizadas con péptidos antimicrobianos, enzimas o compuestos dispersantes. Métodos experimentales de evaluación: biomasa, viabilidad, MBEC, microscopía confocal. Aplicaciones en la prevención y control de infecciones persistentes. Implicancias para la sanidad animal y la sostenibilidad productiva desde la perspectiva Una Salud, mediante la reducción del riesgo de resistencia antimicrobiana en la producción lechera.

Docente: Dra. M. Alejandra Luna y Dra. Lucía Rodríguez

Lugar: Laboratorio Departamento de Biología Molecular

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Temas:

Práctico de laboratorio (continuación del practico del día anterior): Actividad antimicrobiana de las vesículas y nanopartículas de quitosano sintetizadas previamente mediante la determinación de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), Concentración Bactericida Mínima (CIM), inhibición de la formación de biofilm (test de adherencia al plástico y tinción con cristal violeta),

y viabilidad bacteriana (LIVE/DEAD BacLight Bacterial Viability Kit, citometría de flujo y microscopia confocal)

Miércoles 12 de agosto

Docente: Dr. Walter A. Massad

Horario: 8:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Fotosensibilizadores orgánicos. Estructuras y propiedades. Reactividad de los estados singletes y tripletes. Mecanismos de reacción en medio homogéneo. Sensibilizadores naturales. Riboflavina y ácido húmico. Fotogeneración de ROS por riboflavina.
- Procesos de oxidación avanzados. Resumen de procesos fotoquímicos y no fotoquímicos. UV/H₂O₂. Fenton, foto-fenton y reacciones relacionadas. Fotocatalizadores heterogéneos

Docente: Dra. Gabriela V. Porcal y Dra. Carolina Gambetta

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Química

Temas:

Práctico de laboratorio: Síntesis de perlas de quitosano funcionalizadas con Rosa de Bengala (RB). Evaluación de la actividad fotodinámica de las perlas frente a *Escherichia coli*.

Jueves 13 de agosto

Docente: Dra. Graciela P. Zanini y Dr. Marcelo J. Avena

Horario: 9:00 a 12:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Ingreso y destino de contaminantes al ambiente. Remediación, detección y prevención mediante procesos de adsorción. Concepto de procesos de adsorción. Reactividad de superficies sólidas. Elección de un sólido como adsorbente.
- Sólidos y biopolímeros más comunes utilizados como adsorbentes. Estructuras moleculares. Hidrogeles.
- Encapsulación de sólidos en hidrogeles de biopolímeros. Consecuencia en la superficie reactiva. Caracterización por diferentes técnicas. Estudios de adsorción. Aplicación y casos particulares y ejemplos prácticos.

Docente: Dra. Gabriela V. Porcal y Dra. Carolina Gambetta

Horario: 13:00 a 17:00 hs

Lugar: Laboratorio Departamento de Química

Temas:

Práctico de laboratorio (continuación del día anterior): Síntesis de perlas de quitosano funcionalizadas con Rosa de Bengala (RB). Evaluación de la actividad fotodinámica de las perlas frente a *Escherichia coli*.

Viernes 14 de agosto

Docente: Dr. Darío J. R. Duarte y Dr. André Nicolai Petelski

Horario: 8:00 a 12:00 y 13:00 a 17:00 hs

Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas:

- Visualización y construcción de moléculas sencillas, proteínas y sistemas organizados con Avogadro/GaussView y VMD.
- Bases de datos experimentales de estructuras cristalográficas (CCDC, Protein Data Bank, Zeolitas).
- Optimización geométrica y cálculo de energías, frecuencias vibracionales y parámetros termodinámicos.
- Visualización de mapas de potencial electrostático con Jmol y Molview.
- Cálculo de energías de interacción y visualización de interacciones moleculares con MultiWFN, VMD y AIMAll.
- Construcción de sistemas organizados (membranas, vesículas y liposomas) utilizando Packmol.
- Análisis de una dinámica molecular utilizando VMD.

Expositores: estudiantes del curso.

Horario: 17:00 a 18:00 hs

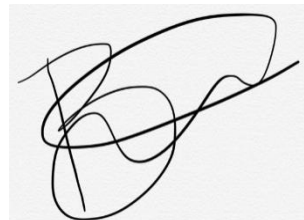
Lugar: aula 113 del pabellón 2 (Aula de postgrado de la FCEFQyN)

Temas: Presentación de los resultados de los trabajos prácticos.



N. Mariano Correa

Dr. N. Mariano Correa
Coordinador Titular



Dra. N. Belén Rumie Vittar
Coordinadora Suplente