



ESCUELA DE INVIERNO 2024

1- Nombre del curso:

“Introducción a la Resonancia de Plasmones Superficiales y sus aplicaciones”

Facultad de Ciencias Exactas

2- Destinatarios:

Destinatarios: estudiantes de posgrado o profesionales de Farmacia, Biología, Química, Bioquímica, Biotecnología y carreras afines, desempeñándose tanto en el ámbito académico como en la industria.

Competencias tecnológicas: conexión a internet, computadora, programa de análisis de datos (Excel, Origin, otros).

3- Duración:

30 horas distribuidas en cursadas virtuales con una extensión total de 2 semanas incluyendo:

- a. 4 encuentros sincrónicos a través de la plataforma Zoom (2 hs c/u, 8 hs en total)
- b. 4 clases asincrónicas (1 h c/u, 4 hs en total)
- c. 8 seminarios de autoevaluación (0,5 h c/u, 4 hs en total)
- d. 2 trabajos prácticos (1 de 2,5 hs y el otro de 2 h, 4,5 hs en total)
- e. 9 materiales de lectura (1 h c/u, 9 hs en total)
- f. 1 evaluación final (0,5 h)

4- Planificación de la propuesta:

a) Presentación docente

Se incluirá en el aula virtual una presentación personal de los docentes y una presentación de los objetivos del curso. Ambas presentaciones se diseñarán con la herramienta de acceso libre Canva y serán del tipo Infografía.

El CV resumido y las áreas de especialidad de la/os docentes se presenta a continuación:

Docente Coordinador por la UNLP: Cecilia Yamil Chain

Es Bioquímica (UNLP, 2004) y Doctora de la Fac. Cs. Exactas, Área Ciencias Biológicas (UNLP, 2013). Realizó estadías postdoctorales en el Instituto Balseiro y en el Departamento de Ingeniería de la Información (Universidad de Padua, Italia) en el área de plasmónica (SPR y GCSPR). Actualmente es Investigadora Adjunta de CONICET y Profesora Adjunta de UNLP. Sus líneas de trabajo se enfocan en el desarrollo biosensores para el diagnóstico de enfermedad de Chagas y para el estudio de interacciones de nanovehículos de drogas con proteínas plasmáticas.

Docente Invitada: M. Antonieta Daza Millone

Es Licencia en Biotecnología y Biología Molecular (UNLP, 2006) y Doctora de la Fac. Cs. Exactas, Área Química (UNLP, 2011). Realizó estadías postdoctorales en el Instituto Balseiro y en el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (CIN2, Barcelona, España) en el área de plasmónica (SPR y SERS). Actualmente es Investigadora Adjunta de CONICET y Profesora Adjunta de UNSAM. Sus líneas de trabajo se enfocan en el desarrollo de sistemas biomiméticos para el estudio de interacciones en membranas biológicas con fármacos, toxinas y contaminantes y en biosensores libres de sondas para detección de agroquímicos y patógenos.

Docente colaborador: J. Sebastián Cisneros:

Es Licenciado en Biotecnología y Biología Molecular (UNLP, 2011) y Doctor de la Fac. Cs. Exactas, Área Ciencias Biológicas (UNLP, 2017). Realizó una estancia postdoctoral en el *Centre for Biosensors, Bioelectronics and Biodevices*, Universidad de Bath (CBio, Bath, Inglaterra) en el área de electroquímica (EIS). Actualmente pertenece a la

Carrera de Personal de Apoyo a la investigación de CONICET y es Ayudante Diplomado de la UNLP. Sus áreas de trabajo se enfocan en medidas de SPR, DLS, EIS, UV-Vis, cromatografías de afinidad, SDS-PAGE, entre otras.

Docente colaborador: E. Alejandro Ramirez:

Es Microbiólogo (UNRC, 2001) y Doctor en Ciencias Biológicas (UNRC, 2010). Realizó dos estadías postdoctorales en el Laboratorio de Nanoscopías y Fisicoquímica de Superficies del Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA, La Plata, Argentina). Actualmente es Investigador Asistente de CONICET y Profesor Adjunto de UNAJ. Su línea de trabajo se enfoca en el desarrollo de plataformas sensoras útiles para la detección de agentes infecciosos y analitos de interés agroalimentario.

b) Presentación de índice de temas/contenidos

1) Programa de contenidos en Módulos/Unidades/Bloques temáticos.

Programa teórico

Módulo I: Conceptos básicos (clases sincrónicas)

Unidad I: Introducción a la Resonancia de Plasmones Superficiales: Nociones de plasmónica, Acoplamiento de la luz con los plasmones superficiales y condición de resonancia, Curvas de reflectividad, Modos de medición, SPR como técnica analítica

Unidad II: Instrumentación SPR: Microfluídica, Sistema de bombas, Celda de flujo, Inyector de muestreo, Láseres y fotodetector.

Unidad III: Generalidades sobre el análisis SPR: Cómo diseñar un ensayo SPR. Pasos de un ensayo. Curva de Calibración. Determinación de los parámetros cinéticos. Análisis de Sistemas Multicapas.

Unidad IV: Modificación química de superficies: Aspectos generales sobre modificación de superficies para análisis de interacciones biomoleculares. Selección

de la superficie óptima. La adsorción inespecífica de Biomoléculas. Procedimientos de inmovilización del ligando: adsorción física, unión covalente, métodos de captura.

Módulo II: Ejemplos de aplicación (clases asincrónicas)

Unidad V: Biosensores basados en SPR: desarrollos reportados para diagnóstico médico, detección de analitos de interés en seguridad alimentaria y medio ambiente. Perspectivas como método POCT.

Unidad VI: Utilidad de SPR en el estudio de sistemas biomiméticos: Preparación de bicapas lipídicas soportadas (SLBs), interacción de SLBs con toxinas, interacción de SLBs con fármacos e interacción de SLBs con contaminantes.

Unidad VII: Utilidad SPR en el estudio de nanovehículos de drogas: estudio de interacción de los nanocarriers con moléculas de interés (target biológico, proteínas del suero, matriz extracelular) y en la caracterización de las formulaciones

Unidad VIII: Posibilidades de colaboración científica con el grupo SuNaBi (LNFS, INIFTA): Alternativa para grupos que no pueden solventar gastos de contratación del servicio SPR y sus respectivas técnicas acopladas (Cromatografía de afinidad para purificación de anticuerpos, SDS-PAGE, DLS).

Programa práctico

Trabajo Práctico 1: Cálculo de cubrimiento superficial a partir de medidas SPR.

Trabajo Práctico 2: Obtención de constantes cinéticas y de afinidad utilizando SPR.

2) Recursos y materiales:

I. Texto guía de producción personal: dentro del aula virtual se realizará para las unidades temáticas del Módulo I un texto por unidad (de entre 15 a 20 páginas), donde se presentará el tema, y se incluirán referencias a otras

lecturas que permitan introducir a los alumnos en la temática que se abordará en la unidad.

II. Bibliografía: el material de lectura de las unidades temáticas del Módulo I será puesto a disposición de los cursistas en el aula virtual en formato PDF. En cada caso, se aclarará cuáles son los capítulos de lectura obligatoria, optativa o sugerida. A continuación, se presenta una lista preliminar de los libros que serán la base teórica del curso y que se incluirán como recurso del aula virtual, teniendo en cuenta la autoría y los derechos de uso:

- 1- **Plasmonics:** Fundamentals and Applications (Stefan Maier, 2007).
- 2- Handbook of Surface Plasmon Resonance 2nd Edition (Richard B. M. Schasfoort, 2017).
- 3- Surface Plasmon Resonance based Sensors (J. Homola, 2006).
- 4- Bioconjugate Techniques (G. T. Hermanson, 2008).

El material de lectura de las unidades temáticas del Módulo II se detallará en la bibliografía de cada clase, y consistirá en una selección de los papers más representativos y actuales para cada unidad. Se aclarará para cada paper si se trata de una lectura obligatoria, optativa o sugerida.

III. Sitios de interés: en el aula virtual se incluirá el acceso a la página SPR-Pages, un sitio web que compila un completísimo set de información referente a SPR, desde equipamiento disponibles y protocolos de trabajo hasta softwares de análisis y bibliografía (<https://www.sprpages.nl/>). Se aclarará a los cursistas cuál/es de las herramientas son de consulta obligatoria o complementaria. Asimismo, se proveerá acceso a la página de Bionavis, el fabricante del equipo SPR con que trabaja el equipo docente del curso (<https://www.bionavis.com/en/>).

IV. Los recursos gráficos: las fotos y gráficos utilizados para preparar las clases y estructurar el espacio dentro del entorno, serán de propia autoría

tomando los recaudos pertinentes en lo relativo a su calidad gráfica (tamaño de la imagen, concordancia temática, etc.) y las normas de propiedad intelectual, autoría y uso vigentes.

c) Cronograma

En el siguiente cuadro de doble entrada se establecen las actividades de manera sintética, y su organización en el desarrollo del curso. La dinámica general de la propuesta consiste en alternar teóricos sincrónicos y asincrónicos, reservando dos días sin actividad sincrónica para el desarrollo de los Trabajos Prácticos. En todos los casos, se seleccionará material de lectura obligatorio (punto b2). de la propuesta) y se diseñará un cuestionario de autoevaluación del contenido incorporado por el/la cursista en cada clase. Se incluye en el último día del curso, la evaluación propuesta.

	Teoría sincrónica (h)	Teoría asincrónica (h)	Material de lectura (h)	Cuestionario de autoevaluación (h)	Trabajo Práctico	Examen virtual (h)	Total (h)
Lunes 26/8	2		1	0,5			3,5
Martes 27/8		1	1	0,5			2,5
Miércoles 28/8	2		1	0,5			3,5
Jueves 29/8		1	1	0,5	2		4,5
Viernes 30/8			1		2,5		3,5
Lunes 2/9	2		1	0,5			3,5
Martes 3/9		1	1	0,5			2,5
Miércoles 4/9	2		1	0,5			3,5
Jueves 5/9		1	1	0,5			2,5
Viernes 6/9						0,5	0,5

Total							30
-------	--	--	--	--	--	--	----

d) Actividades

Deben expresarse las propuestas de actividades a desarrollar en el aula virtual:

- 1) En conjunto con los materiales y recursos ya descriptos en la propuesta, se propone la realización de las siguientes **actividades** a fin de fijar los conocimientos incorporados en las clases teóricas y en el material de lectura:

- 1-Resolución de cuestionarios de autoevaluación (1 por clase) utilizando los recursos del aula Virtual. Individual.

- 2-Resolución de TPs (grupos de 4 cursistas) con asistencia de docentes y/o intercambio con pares a través del foro.

Al concluir, se realizará una encuesta final de cursada en formato de cuestionario anónimo, a fin de mejorar el dictado del próximo curso.

- 2) Describir estructura y pauta de una **Evaluación** aprobatoria del curso.

La evaluación del curso será a través de la resolución de un cuestionario en el entorno del aula, con las siguientes características:

- 1- El curso se considerará aprobado si la evaluación se aprueba con más de 6 puntos. Si una respuesta es incorrecta, no restará puntaje.

- 2- El cuestionario estará disponible en la página del Moodle todo el día durante el viernes 6/9. El alumno contará con un solo intento para realizar la evaluación.

- 3- La evaluación constará de 12 preguntas y tendrán 24 minutos para resolverlo. El tiempo empezará a correr desde que entran al cuestionario y no podrá pausarse. Cuando termina este plazo tendrán un período de gracia de 1 minuto para terminar únicamente la pregunta que están respondiendo y enviar el cuestionario.

4- El tiempo estará calculado para que puedan pensar las respuestas, no para buscarlas (eso no está permitido). Durante su desarrollo, no se permitirá consultar libros, apuntes, sitios de internet, etc.

5- La evaluación será individual.

6- El nivel de complejidad será similar al de los cuestionarios realizados durante el curso. El formato de preguntas será similar a los encontrados en los cuestionarios de autoevaluación (opción múltiple, emparejamiento, verdadero o falso).

e) Interacción entre los actores

Se crearán espacios de encuentro entre los participantes del curso de forma de hacer más placentero el proceso de aprendizaje e intercambio de experiencias. en forma de:

1) Un FORO DE NOVEDADES en donde se publicará información administrativa-académica por parte de los docentes.

2) Un FORO DE DEBATE en cada unidad temática, espacio destinado a evacuar dudas/ inquietudes entre pares y con docentes. Se fomentarán las consultas sobre la posibilidad de realizar medidas SPR en sistemas de interés para los cursistas, así como la discusión de papers particulares.

3) Un FORO DE ENCUENTRO/ FORO CAFÉ, destinado al intercambio informal no académico abierto permanentemente a lo largo del curso.