

## **CURSO TOPICOS EN QUIMICA SUPRAMOLECULAR, RECONOCIMIENTO MOLECULAR Y NANOCIENCIA**

**Categoría:** Básico

**Modalidad:** Presencial y apoyo Virtual

**Carreras:** Aquellas que se dictan en la Facultad de Ciencias

**Semestre:** Primavera 2024

**Carácter:** Electivo

**Modalidad:** Semestral

**Profesores:** Nicolás Yutronic, Paul Jara, Daniel Guerra

**Requisito:** Química Inorgánica.

### **DESCRIPCIÓN / JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR.**

En este curso se pretende describir interacciones débiles y sus efectos en la formación de sistemas matriz-huéspedes que posean interés estructural o de aplicación en diversos ámbitos como farmacopea o contaminación.

Analizar la evolución de procesos de inclusión y reconocimiento molecular. Habilidad para explicar y relacionar algunas propiedades de estos sistemas con modelos sencillos y reacciones de diversos tipos involucradas en ellos y estabilidad de los productos formados. Análisis de las interacciones de nanopartículas metálicas con los sistemas de inclusión.

### **COMPETENCIAS POTENCIALES**

Esta actividad curricular contribuye en parte al logro de las siguientes competencias genéricas y específicas declaradas. IV.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR • Capacidad de desarrollo de conocimiento de nuevos conceptos • Capacidad autocrítica. IV.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR • Aplica los modelos teóricos fundamentales de la química para interpretar los fenómenos de reconocimiento molecular. • Desarrolla metodologías para aplicar luego en el estudio teniendo en consideración el pensamiento científico. • Se motiva, busca, procesa y analiza información procedente de diversas fuentes. • Generación de un clima de armonía, respeto y confianza. • Se crea a un ambiente de libertad y sinergia en el que es posible el diálogo e incentiva relaciones humanas de respeto y conversión de posibles errores en experiencias reparadas.

### **OBJETIVOS GENERALES**

Descripción de la importancia de la Química de conjuntos moleculares y enlaces intermoleculares y de entidades de alta complejidad que resultan de la asociación de especies químicas con interacciones sutiles.

Estudio de las propiedades y aplicaciones de sistemas nano-estructurados. Análisis de las técnicas de caracterización asociadas. Aplicaciones a sistemas específicos.

## **PROGRAMA**

### **Introducción a la Química Supramolecular**

Origen de la Química Supramolecular. Reconocimiento molecular.  
Naturaleza de fuerzas intermoleculares.  
Receptores Moleculares-Principios de diseño.  
Ordenamientos espaciales de los componentes, arquitectura y súper estructuras, propiedades conformacionales.  
Éteres corona, Podandos, Criptandos, Esferandos, Ciclodextrinas.  
Rotaxanos, Catenanos, Helicatos.  
Compuestos de inclusión mono y polimoleculares.  
Dispositivos moleculares y supramoleculares. Motores moleculares Hilos Moleculares  
Química Supramolecular y Catálisis Biosistemas.  
Compuestos de inclusión con incorporación de nanopartículas metálicas.

### **Nanociencia y nanomateriales**

Introducción de Nanociencia y Nanomateriales.  
Propiedades físicas en la nanoescala.  
Nanociencia e interfases.  
Coloides.  
Caracterización de nanopartículas: técnicas espectroscópicas y microscopías.  
Autoensamble.

### **Cucurbiturilos cíclicos y acíclicos**

Cucurbiturilos. Mecanismo de formación. Características estructurales. Propiedades y termodinámica de formación de complejos. Complejos de inclusión. Cucurbiturilos acíclicos. Aplicaciones

### **Análisis cuantitativo de propiedades de unión**

Conceptos teóricos. Constantes y energías de unión. Determinación de constantes de asociación mediante espectroscopía UV-Vis. Determinación de la estequiometría. Tratamiento de datos y estimación de errores. Determinación de constantes de asociación mediante espectroscopía  $^1\text{H-RMN}$ . Determinación de la estequiometría. Tratamiento de datos y estimación de errores. Otros ejemplos de tratamiento de datos: apagamiento de fluorescencia, estequiometrías 1:2, 2:1 y combinadas.

### **Módulos de laboratorio**

**Laboratorio 1:** Síntesis de nanoesponjas de ciclodextrina

**Laboratorio 2:** Síntesis de nanopartículas de magnetita y de oro

**Laboratorio 3:** Caracterización de la nanoesponja de ciclodextrina

## **EVALUACIÓN.**

El curso será evaluado con tres pruebas, las cuales serán promediadas para obtener la nota final.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Química Supramolecular, Revista Iberoamericana de Polímeros, Volumen 6(1), Febrero de 2005, José Vásquez Tato.

Supramolecular Chemistry. Concepts and Perspectives, Jean Marie Lehn, VDH VerlagsgesellschaftsmBH. 1995. Inclusion Phenomena and Molecular Recognition, Jerry L. Atwood, Plenum Press, 1988.

Understanding Nanomaterials, Malkiat S. Johal, CRC Press, 2011

Introducción a la Nanotecnología, Charles P. Poole Jr., Frank J. Owens, Editorial Reverté, 2003.

Modern supramolecular chemistry (2008), editado por Diedrich, F.; Stang, P.; Tykwinski, R.; WILEY-VCH

Cucurbiturils and related macrocycles (2020), editado por Kim, K.; Royal Society of Chemistry

Analytical Methods in Supramolecular Chemistry (2012), editado por Cristoph Schalley; WILEY-VCH

## **PLANIFICACIÓN TENTATIVA**

<b>Sesión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Contenidos</b>
1	9 de agosto	Introducción a la Química Supramolecular
2	23 de agosto	Introducción a la Química Supramolecular

3	30 de agosto	Introducción a la Química Supramolecular
4	6 de septiembre	Introducción a la Química Supramolecular
5	13 de septiembre	Laboratorio 1
6	27 de septiembre	Prueba 1
7	4 de octubre	Nanociencia y nanomateriales
8	11 de octubre	Nanociencia y nanomateriales
9	18 de octubre	Nanociencia y nanomateriales
10	25 de octubre	Laboratorio 2
11	8 de noviembre	Laboratorio 3
12	15 de noviembre	Prueba 2
13	22 de noviembre	Cucurbiturilos cíclicos y acíclicos
14	29 de noviembre	Análisis cuantitativo de propiedades de unión
15	6 de diciembre	Análisis cuantitativo de propiedades de unión
16	13 de diciembre	Prueba 3