

BIOESPECTROSCOPIA

Curso 2012/2013

(Código: 2115108-)

1. PRESENTACIÓN

En general, la espectroscopía, como disciplina que se dedica al estudio de las interacciones de la radiación electromagnética con la materia, nos aporta gran variedad de información sobre los sistemas a estudiar. Nuestro interés en esta asignatura se centra en el análisis de los sistemas biológicos. Por tanto, nuestra finalidad es conocer qué información nos puede aportar la espectroscopía de estos sistemas. En concreto, las técnicas espectroscópicas incluyen:

1. irradiación de la muestra con alguna fuente de radiación electromagnética;
2. medida de la dispersión, absorción o emisión de radiación por la muestra, en función de diferentes parámetros, como por ejemplo intensidad de dispersión, coeficiente de absorción molar a una determinada longitud de onda, etc.; y
3. la interpretación de esos parámetros medidos para obtener información biológica útil. Esta última etapa requiere conocer los principios físicos básicos de la interacción. La información obtenida puede ser, a grandes rasgos, de tipo estructural, dinámica, energética y/o analítica.

Este curso se plantea el conocimiento de, en estos términos, cada una de las principales técnicas espectroscópicas, y su aplicación al estudio de biomoléculas y agregados biológicos.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura pretende enlazar los conocimientos adquiridos durante las enseñanzas de Grado en las disciplinas del área de Química-Física y Bioquímica, con el objetivo de capacitar en el entendimiento y utilización de determinadas técnicas para la resolución de problemas relacionados con sistemas de tipo biológico.

De forma más específica, el estudio de la interacción de la radiación con la materia y sus consecuencias han supuesto la clave de la elucidación estructural de átomos y moléculas. En este sentido las moléculas, macromoléculas y agregados que constituyen los seres vivos no son una excepción. Así pues, la finalidad principal perseguida es capacitar para el entendimiento de lo que las diferentes técnicas espectroscópicas, especialmente algunas de las más utilizadas, pueden aportarnos en el conocimiento de los sistemas biológicos; todo ello a través del análisis de los diferentes aspectos teóricos y prácticos de cada una de ellas y centrándonos en las posibilidades que ofrecen en el estudio de la estructura y dinámica de las biomoléculas.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Es recomendable partir de unos conocimientos previos en Bioquímica, especialmente en lo que respecta a conocimiento básico sobre la estructura y propiedades de las biomoléculas, y su relación con la función desempeñada en los sistemas biológicos. Por otra parte es deseable contar con una formación básica en Química Física, especialmente en el manejo de los conceptos básicos en métodos y técnicas espectroscópicas. Durante el curso se trabaja con referencias bibliográficas en inglés, por lo que es conveniente manejar este idioma, al menos a nivel de lectura.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados que se esperan alcanzar son:



1. Conocimiento de las propiedades que afectan y definen a la estructura y dinámica de las biomoléculas.
2. Conocimiento de los conceptos básicos de espectroscopía.
3. Conocimiento de los aspectos concretos de cada una de las técnicas espectroscópicas seleccionadas y su aplicación al estudio de biomoléculas y agregados biológicos
4. Conocimiento de las líneas de investigación abiertas actualmente en la espectroscopia de moléculas y sistemas biológicos, centrándonos en:
 - últimas reuniones científicas y congresos,
 - manejo de bases de datos y búsquedas bibliográficas.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El curso está dividido en 3 bloques, una primera parte con carácter introductorio, un segundo bloque, parte central del curso, en el que se trabajan con los aspectos teóricos y prácticos de cada una de las técnicas, así como sus aplicaciones a sistemas biológicos, y una última parte destinada a conocer algunos detalles recientes sobre el estado más actual del campo. Cada uno de estos bloques queda estructurado de la siguiente manera:

Bloque A. Introducción.

Como punto de partida se pretende revisar y profundizar en el conocimiento tanto de los sistemas con los que se va a trabajar, como de los métodos y técnicas con los que se van a estudiar estos sistemas, aunque antes de nada, comenzamos el curso con una Unidad Didáctica introductoria al manejo de bibliografía científica, lo que nos resultará de utilidad a lo largo de todo el curso. Continuaremos, en este mismo bloque, con las dos Unidades Didácticas dedicadas a la presentación de las biomoléculas, por un lado, y a revisar los conceptos básicos de espectroscopía por otro.

Unidad A01. Fuentes de documentación y búsquedas bibliográficas. Manejo de bibliografía científica.

Unidad A1. Biomoléculas.

Moléculas y macromoléculas. Configuración y conformación. Interacciones inter-, intramoleculares e interacciones con el medio. Conceptos de simetría. Estructura de proteínas y ácidos nucleicos.

Unidad A2. Conceptos fundamentales espectroscópicos.

Radiación electromagnética e interacción con la materia. Aspectos prácticos de espectroscopía. Forma y anchura de las bandas espectrales.

Bloque B. Diferentes técnicas espectroscópicas y su aplicación a sistemas biológicos.

Se estudiarán los aspectos particulares así como su aplicación a los sistemas biológicos de las principales técnicas espectroscópicas. Se han seleccionado las Resonancias Magnéticas (de Espín y Nuclear), Espectroscopias de Vibración (IR y Raman) y las Espectroscopias Ultravioleta-Visible y de Fluorescencia, por su especial importancia e interés en el estudio de las biomoléculas.

Unidad B1. Espectroscopias de Resonancia Magnética: Nuclear (RMN) y de Espín Electrónico (RSE).

Fundamentos de un experimento de Resonancia Magnética. Instrumentación y técnica. Parámetros que medimos en RMN. Principales técnicas en RMN. Aplicaciones biológicas de la RMN. Parámetros que medimos en RSE. Técnicas de RSE avanzadas. Aplicaciones biológicas de la RSE

Unidad B2. Espectroscopias de vibración: Infrarrojo (IR) y Raman.

Fundamentos: Modos de vibración. Instrumentación y técnica. Métodos matemáticos para el análisis de espectros. Aplicaciones al estudio de biomoléculas.

Unidad B3. Espectroscopia Ultravioleta-Visible (UV-Vis) y de Fluorescencia.

Espectrofotometría de absorción. Fundamentos. Instrumentación y técnica. Aplicaciones de la espectroscopia de absorción UV-Vis al estudio de moléculas biológicas. Espectroscopia de emisión. Fluorescencia y fosforescencia. Espectroscopia de fluorescencia. Instrumentación y técnica. Fenómenos que pueden afectar a la fluorescencia. Aplicación a moléculas biológicas.

Bloque C. Actuales líneas de investigación en la espectroscopia de moléculas y sistemas biológicos.

Acercamiento a la investigación actual en este campo. Últimas reuniones científicas y congresos relacionados con esta área.



Rastros bibliográficos.

6.EQUIPO DOCENTE

- [MERCEDES DE LA FUENTE RUBIO](#)

7.METODOLOGÍA

El equipo docente detallará el desarrollo cronológico del curso. De acuerdo con esa programación, se irán facilitando progresivamente los materiales e información básica necesaria para trabajar cada uno de los Temas del programa, así como información sobre las referencias y material complementario con los que, o bien ampliar conocimientos, o bien revisar conceptos que no hayan quedado suficientemente claros.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Van Holde, K.E., Johnson, W.C. y Ho, P.S. (1ª ed. 1998, 2ª ed. 2006) "Principles of Physical Biochemistry", Prentice Hall, Upper Saddle River, Nueva Jersey.

Campbell, I.D. y Dwek, R.A. (1984) "Biological Spectroscopy", Benjamin-Cummings Publishing Co., Menlo Park, CA.

Hammes G.G. (2005) "Spectroscopy for the Biological Sciences", John Wiley & Sons, Inc. Nueva Jersey.

Cantor, C.R. y Schimmel, P.R., (1980) "Biophysical Chemistry". W. H. Freeman and Company, New York.

Chang, R. (2000) Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences, 3ª ed., University Science Books.

Tinoco, I., Jr., Sauer, K, Wang, J.C. y Puglisi, J. D. (2003) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. Prentice Hall International, Inc. 4ª Ed.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Banwell, C.N. (1994) "Fundamentals of Molecular Spectroscopy", 4ª ed. McGraw-Hill. Traducida al castellano la 3ª ed. por O. de la Cruz : "Fundamentos de Espectroscopia Molecular"; 3ª ed.; Ed. Castillo, Madrid (1977).

Guillory,W.A. (1977) "Introduction to Molecular Structure and Spectroscopy", Allyn and Bacon.

Hollas, J.M. (1996) (reimp.) "Modern Spectroscopy" 3ª ed. J. Wiley & Sons Ltd.

Levine, I.N. (1980) "Espectroscopia Molecular" Ed AC; (1975) "Molecular Spectroscopy", John Wiley and Sons.

Requena, A. Zúñiga, J. (2004) "Espectroscopia", Pearson Prentice Hall, Madrid.

Weil, J. A. & Bolton, J. R. (2007). Electron Paramagnetic Resonance, 2ª Ed., John Wiley & Sons, Inc.

Siebert, F. & Hildebrandt, P. (2007) Vibrational Spectroscopy in Life Science: Vibrational Spectroscopy in Life Science, Wiley-VCH

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO



El desarrollo del curso se realizará en torno a la plataforma virtual, que nos proporcionará el medio de intercambio de información entre todos los integrantes del curso.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Durante el curso, el contacto con el equipo docente se realizará de forma continuada, comunicándonos la evolución y los principales inconvenientes que se encuentren. Este contacto puede ser tan frecuente como se considere oportuno y necesario y se realizará, preferentemente, a través del espacio virtual disponible para el curso.

El contacto personal y/o telefónico se realizará principalmente en el siguiente horario y teléfonos:

Martes, de 15 a 19 h.

Profesora:

Dra. D^a Mercedes de la Fuente Rubio

Despacho S10 Tel: 91 398 7207

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de las competencias adquiridas por el alumno se realizarán en función de los siguientes trabajos:

- Informes/revisiones o actividades para la evaluación que se propondrán a lo largo del curso, y en relación con los diferentes temas de la programación.
- Rastreo bibliográfico y manejo de documentación científica específica. Trabajando con bases de datos bibliográficas de libre acceso se manejará documentación científica y se realizarán rastreos bibliográficos, tanto como parte complementaria a las tareas a realizar a lo largo del curso, como en la última parte de éste, destinada a conocer algunos detalles recientes sobre el estado más actual del campo.
- Un examen final, sobre el que se informará durante el desarrollo del curso.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

