



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

Instituto Superior Del Profesorado "Dr. Joaquín V. González"

Nivel: **Terciario**

Carrera: **Profesorado en Química**

Trayecto / ejes: **Disciplinar.**

Instancia curricular: **Química IV – Química Orgánica I**

Cursada: anual

Carga horaria: 8 horas

Profesora: **Prof. Liliana Olazar**

Profesora a cargo del laboratorio: Prof. Liliana Lacolla

Profesora realizando la adscripción: Prof. Adriana Paz

Año: **2011**

Objetivos

Objetivos

De acuerdo con el diseño vigente es que se toman como propios algunos de los objetivos que se infieren a partir del plan de estudios. Se espera que el futuro profesor en Química sea capaz de

- Comprender en profundidad las teorías y la metodología de la química orgánica para analizar los diferentes tipos de reacciones y sus mecanismos en el marco de una ciencia que cambia.
- Utilizar modelos y analogías como apoyo para la comprensión de problemas propios de la química orgánica, reconociendo los límites de estos recursos.
- Establecer relaciones entre los compuestos orgánicos y sus usos y aplicaciones en un contexto determinado.
- Establecer criterios de clasificación de los compuestos orgánicos y de los tipos de reacciones características de los mismos.
- Valorar la trascendencia de la química orgánica relacionada con otras ciencias en el campo de la investigación.
- Llevar a cabo los diferentes trabajos prácticos utilizando reactivos y material de laboratorio con precisión y destreza.
- Utilizar distintas técnicas experimentales propias de la Química Orgánica.
- Conocer y utilizar la multiplicidad de recursos tecnológicos que contribuyen a formar las competencias científicas necesarias para la alfabetización científica y tecnológica.
- Diseñar e implementar diversas actividades experimentales que le permita construir escenarios de enseñanza versátiles.
- Respetar el pensamiento ajeno y valorar la honestidad y el intercambio de ideas en la elaboración del conocimiento científico.
- Desarrollar estrategias de búsqueda de información y de recursos que favorezcan el propio aprendizaje de la química del carbono vinculando los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico.

Ejes temáticos

Desde este espacio curricular se propone estructurar los contenidos de cada una de las unidades en torno de estos cuatro ejes:

- **Relación estructura propiedades**

La idea central de la química es que las propiedades de las sustancias se deben a su estructura. Tal como se planteó en la fundamentación, la química desde su constitución como ciencia ha buceado en la necesidad de encontrar vinculaciones entre la organización estructural de los grupos funcionales orgánicos y la relación entre esta estructura y la reactividad, más aún en el caso de la Química Orgánica. Es por esto que cada unidad se va a desarrollar teniendo puentes entre los distintos grupos funcionales, su estructura y las propiedades que de ella se derivan, propiciando el análisis comparado de las familias de compuestos y su comportamiento.

La comprensión de la estructura y la reactividad permite entender la práctica de la química orgánica contemporánea, es decir: cómo se proyectan síntesis de nuevos compuestos y materiales, cómo se explican y predicen las propiedades de diferentes moléculas, cómo se investiga la estructura y la función de distintas sustancias naturales.

- **Un mundo en tres dimensiones**

Pensar el aprendizaje de la Química Orgánica en dos dimensiones es limitarla a una descripción reduccionista que no da cuenta de la forma en que se entiende, se estudia y se predice el comportamiento de los compuestos orgánicos. Por ello cada una de las unidades y bloques han de ser trabajados con modelos y animaciones de diferente tipo que favorezcan la creación de un marco conceptual que sólo se configura en tres dimensiones.

- **La química orgánica en contexto**

Una de las críticas más fundamentadas que se han hecho al estudio sistemático de la Química Orgánica, ha sido la distancia entre el análisis de las reacciones de los distintos compuestos y sus mecanismos y la vida cotidiana.

Desde este espacio, en consonancia con lo prescripto en el Diseño Curricular se entiende a la Química y en particular a la Orgánica como una ciencia en constante cambio, vinculada con aspectos centrales de otras ciencias, de la tecnología y de la sociedad. Así de cada unidad se va a proponer varios puntos nodales de lo que podría denominarse Química en contexto, incluyendo que presentaron controversias o que aún se siguen debatiendo.

- **La química orgánica para futuros profesores.**

Éste es otro de los ejes sobre el cual se vertebra este espacio curricular. Se propone la enseñanza de la química, acorde con el nivel superior, con profundas reflexiones que permiten la comprensión de la temática involucrada pero que avanza y se adentra en el fin último de esta carrera: formar educadores en Química. Esto significa no sólo la comprensión de los contenidos aprendidos sino una reflexión de segundo orden que implica aprender para poder enseñar. Hay decenas de artículos de revistas especializadas que postulan a partir de las investigaciones, que se enseña, en gran medida replicando el modelo en el que fue enseñado, en consecuencia, éste eje es uno de los pilares sobre los cuales se ha de sostener la enseñanza de la química orgánica. Por ejemplo, si se enseña isomería óptica utilizando animaciones, videos, modelos o películas, los alumnos incorporarán estos recursos, como necesarios para la enseñanza

Como los aprendizajes no son equipotenciales, no se aprende de la misma manera los contenidos de la química general que los de la química analítica o de la química orgánica.

La pregunta que se intenta responder es: lo que nos enseña la Química Orgánica ¿cómo enseñarlo?, enfatizando la dependencia de la didáctica específica de los contenidos disciplinares.

Contenidos

De acuerdo y en consonancia con lo establecido en el Diseño Curricular los contenidos se organizan a partir de los núcleos didácticos que se han desagregado para dar mayor claridad a la propuesta.

1. **La química de los compuestos del carbono.**

- ✓ Caracterización del espacio disciplinar dentro de la Química. Su origen y su importancia.
- ✓ Evolución y estudio de la química orgánica.
- ✓ Las características del carbono y sus compuestos.
- ✓ La teoría estructural. Teorías electrónicas de la estructura y la reactividad.

2. **Determinación de estructuras de compuestos orgánicos.**

- ✓ Aislamiento y purificación de compuestos orgánicos. Técnicas de trabajo en el laboratorio. La recristalización, la cromatografía. Distribución y extracción. Las destilaciones: fraccionadas y por arrastre de vapor. Distintos tipos de cromatografías.
- ✓ Análisis elemental, cuali y cuantitativo, su importancia histórica en la determinación de fórmulas mínimas y moleculares.
- ✓ La espectroscopia.

- Espectrometría de masas, interpretación del espectro de masas.
- La espectroscopia en el infrarrojo de moléculas orgánicas. Espectros de hidrocarburos en el IR. Espectros de algunos grupos funcionales.
- Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN)
- Espectroscopía visible y ultravioleta.

3. Hidrocarburos, estructura, propiedades y procesos en los que intervienen.

- ✓ Los compuestos orgánicos: alcanos y ciclo alcanos. La isomería. Conformaciones de alcanos: etano, propano, butano. Conformación y estabilidad. Enlaces axiales y ecuatoriales en los ciclos. La nomenclatura de los compuestos químicos. La hibridación del carbono.
- ✓ Alcanos: estructura, propiedades físicas y químicas de los alcanos. Los mecanismos de reacción. Diagramas de energía y estados de transición. El petróleo y sus derivados. Los combustibles.
- ✓ Alquenos: estructura y reactividad, reacciones y síntesis. Isomería geométrica. Los polímeros de adición como reacciones de adición de radicales. Dienes conjugados.
- ✓ Alquinos: estructura y reactividad. Preparación y reacciones.
- ✓ Bencenos y aromaticidad. Fuentes de hidrocarburos aromáticos. Estructura y estabilidad. Sustitución electrofílica aromática. Los efectos de los sustituyentes.
- **Estereoisomería**
 - ✓ Estereoquímica y estereoisomería. Su importancia biológica.
 - ✓ Actividad óptica. Luz polarizada y polarímetro. Rotación específica.
 - ✓ Enantiometría. Mezclas racémicas, resolución de mezclas. Configuración R y S. Reglas secuenciales
 - ✓ Diastereoisómeros.
 - ✓ Reacciones de moléculas quirales.
- **Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen.**
 - ✓ Alcoholes, éteres, epóxidos y ésteres. Estructura. propiedades físicas, síntesis, reacciones y usos. Polímeros de condensación.
 - ✓ Aldehídos, cetonas. Estructura, propiedades físicas, síntesis y reacciones: la adición nucleofílica.
 - ✓ Ácidos carboxílicos: estructura, propiedades físicas, síntesis y reacciones.
 - ✓ Derivados de ácidos: ésteres, anhídridos, halogenuros de acilo y amidas. La sustitución nucleofílica en el acilo.
- **Derivados halogenados, su importancia en las síntesis orgánicas.**
 - ✓ Relación estructura propiedades físicas.
 - ✓ Preparación de halogenuros de alquilo a partir de alcoholes
 - ✓ Estructura enlaces y estabilidad de carbocationes (revisión)
 - ✓ Reacciones de halogenuros de alquilo. Mecanismo. Cinética de la sustitución nucleofílica. S_N2 y S_N1 .
 - ✓ Sustituciones nucleofílicas y eliminaciones. Reacciones de eliminación: E_2 y E_1 .
- **Funciones nitrogenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen.**
 - ✓ Aminas: Nomenclatura, preparación y propiedades físicas Reacciones de aminas. Sales de diazonio.
 - ✓ Amidas: Nomenclatura, preparación y propiedades físicas. Reacciones de amidas.

Los trabajos prácticos.

Unidad temática	Trabajo práctico
Determinación de estructuras de compuestos orgánicos.	Determinación de punto de fusión. Punto de fusión mezcla como criterio de pureza.
Determinación de estructuras de compuestos orgánicos	Purificación de una sustancia orgánica sólida por recristalización.

Determinación de estructuras de compuestos orgánicos.	Destilación por arrastre de vapor. Obtención de un aceite esencial.
Determinación de estructuras de compuestos orgánicos.	Cromatografía en capa delgada (TLC). Identificación de analgésicos.
Hidrocarburos, estructura, propiedades y procesos en los que intervienen.	Hidrocarburos, propiedades físicas y químicas de alcanos, alquenos y alquinos.
Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen: Alcoholes	Alcoholes: propiedades físicas y químicas.
Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen: ésteres.	Esterificación: Preparación de sustancias de actividad fisiológica: Aspirina y salicilato de metilo. Preparación de acetato de etilo.
Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen. Aldehídos, cetonas. Estructura, propiedades físicas, síntesis y reacciones: la adición nucleofílica.	Aldehídos y cetonas, propiedades físicas y químicas.
Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen. Ácidos carboxílicos: estructura, propiedades físicas, síntesis y reacciones	Ácidos carboxílicos, propiedades físicas y químicas.

Modalidad de Trabajo

La metodología de trabajo se centra en la producción del conocimiento que se materializa en cada encuentro.

Se introducirán las temáticas a través de una presentación oral que realizará el profesor, apoyándose las mismas con la construcción de modelos y/o analogías, proyección de animaciones, *applets*, simulaciones, pequeños videos, que permitan la comprensión de los conceptos centrales de esta disciplina.

Se trabajará a partir del desarrollo teórico, con problemáticas reales, ante las cuales, los alumnos, operando en grupos reducidos o individualmente, deberán hipotetizar soluciones y/o analizar variables constitutivas haciendo uso del laboratorio, experimentos diversos y de previas lecturas bibliográficas.

Se trabajará con textos de Química Orgánica de nivel superior, con guías de lectura y cuestionarios preparados por la profesora de este espacio.

Se resolverán ejercicios y problemas tanto de lápiz y papel como de laboratorio.

El cierre de cada clase se preparará en función de los temas trabajados a través de diferentes actividades. En algunos casos se hará a partir de la puesta en común de la producción del día, se comentarán las dudas y los puntos a completar.

El uso de los recursos informáticos tal vez merece un apartado. El futuro profesor no puede desconocer Internet, motores de búsqueda, algunos elementos de la web2, la generación de grupos o constitución de foros, el armado de *weblogs* o páginas (*wordpress* o *blogger*) para diversificar la comunicación en los grupos de trabajo. También se considera valioso el uso de diferentes programas informáticos instrumentales para la química orgánica (*chemsketch*, *creately*, *c-maps*, *viewerlite*, editor de ecuaciones del procesador de texto u *on line*, procesadores de texto, planillas de cálculo, presentaciones, etc) como herramientas útiles para un profesional de la enseñanza. En algunos casos los alumnos trabajarán en caso de ser disponible con diferentes programas de uso libre como el *chemsketch* o *viewerlite*, para mostrar distintas estructuras en tres dimensiones, o bien escribir fórmulas en sus trabajos prácticos. En otros casos se propone la discusión de redes conceptuales elaboradas en sus casas con programas libres como el *CmapsLite* o *Creately* que permite el trabajo colaborativo en línea.

Los alumnos realizarán a lo largo del año diferentes tipos de trabajos prácticos tanto experimentales como de "lápiz y papel" teniendo como auxiliar imprescindible un recurso como las computadoras y la web.

Se exigirá a los alumnos un trabajo comprometido tanto presencial como domiciliario en la lectura de material bibliográfico y/o publicaciones como así también en las presentaciones y desempeños en clase.

Se propone la creación de un grupo de discusión en Internet a través de plataformas como Yahoo) llamado grupo **Orgánica I**. El propósito del mismo es crear un ámbito donde socializar consultas, experiencias, trabajos prácticos, documentos de interés, sitios web en distintos momentos de la semana. Los alumnos se integran a este grupo como moderadores, lo que los habilita a proponer materiales de distinto tipo para iniciarse en la construcción del conocimiento compartido y el trabajo colaborativo.

Dado que en este mundo contemporáneo, las distancias son muchas, los tiempos escasos y no siempre es factible reunirse en conjunto por fuera de los encuentros acordados, la posibilidad que ofrecen los grupos virtuales como así también otras herramientas como el Google Docs (que habilita el trabajo en línea con documentos creados a tal fin) optimizan la tarea, al momento de elaborar informes de laboratorio, presentaciones u otros tipos de trabajos prácticos.

Será condición para aprobar el espacio curricular:

La evaluación, como integrante del proceso de enseñanza y de aprendizaje, es una práctica compleja y un arma poderosa porque no sólo decide sobre las prácticas del aula sino, también, sobre el futuro inmediato de los alumnos evaluados.

Por eso y de acuerdo con lo establecido la evaluación será continua. Se llevará un registro de la actuación de cada alumno en las clases. Para el presente curso lectivo se evaluará, con la Dirección del Departamento las condiciones de acreditación, de acuerdo con la reglamentación vigente:

- **Acreditación con examen final:**
 - ✓ 60% de asistencia a clases
 - ✓ Aprobación de los trabajos prácticos propuestos
 - ✓ Examen final en los turnos respectivos con una nota mínima de 4 (cuatro puntos)
- **Acreditación sin examen final:**
 - ✓ 75% de asistencia a clases
 - ✓ Aprobación de trabajos prácticos (contenidos conceptuales involucrados, procedimientos y actitudes acordes con el trabajo práctico y el informe final)
 - ✓ Aprobación de parciales (dos como mínimo y tres como máximo) o sus respectivos recuperatorios con una nota mínima de 6 (seis) puntos
- **Acreditación de alumnos libres:**
 - ✓ Aprobación de trabajos prácticos
 - ✓ Los exámenes libres serán indefectiblemente escritos y orales y se rendirán frente a tribunal de profesores. El examen abarcará el programa completo del curso con la bibliografía indicada. El examen escrito es eliminatorio y quedará archivado.

Bibliografía específica

Mc Murray, J. (2006) Química Orgánica. México: Thomson Learning. VI Edición.

Carey, F. (2006) Química Orgánica. México. Mc Graw Hill VI Edición.

Wade L. G. (2004) Química Orgánica. Editorial Pearson Alhambra, V edición.

Morrison Boyd: (1998) Química Orgánica. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.

Fox, M. y Whitesell, J. K. (2000) México: Pearson Educación.

Solomons, T.W. (2000) Química Orgánica. México: Ed. Limusa

Galagovsky, Lydia R. (1999). Química orgánica: fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio Buenos Aires: Eudeba, VI edición.

Artículos varios de Educación Química, UNAM

Bibliografía complementaria

Koppmann, Mariana (2009) Manual de gastronomía molecular: un encuentro entre la ciencia y la cocina. Buenos Aires, siglo XXI editores.

Curso De Química De Los Compuestos Del Carbono- Prociencia- Conicet,(1987-1994) Volúmenes I, II Y III

Brewster, R. Vanderwerf, C. McEwen W.(1965) Curso Práctico De Química Orgánica. Madrid: Ed. Alhambra.

Fernandez Cirelli: 1995 Aprendiendo Química Orgánica. Buenos Aires Ed. Eudeba.

Streitwieser, Andrew. (1993) Química orgánica. México, D.F. : McGraw-Hill, III edición.

Fessenden R:J Y Fessenden J.S. (1989) Química Orgánica. México: Grupo Editorial Iberoamericana

Hansch, Calvin; Helmkamp, George (1968): Sinopsis De Química Orgánica Ed. Mc Graw.

Noller, Carl(1971) Química De Los Compuestos Orgánicos. Ed. Ateneo

Journal Chemical Education.Disponible en: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

Artículos varios Chemmatters (1983-2003)

Sitios de interés

Química orgánica.net disponible en: <http://www.quimicaorganica.net/nomenclatura-alcanos.html> [fecha de última consulta: 20 setiembre 2009]

Química orgánica: <http://www.quimicaorganica.org/> disponible en: <http://www.quimicaorganica.org/index.php> [fecha de última consulta: 20 setiembre 2009]