



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: **Dra. Alejandra Salerno**

Año: **2013**

Objetivos

De acuerdo con el diseño vigente 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.



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



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

- ✓ 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. 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 su relación con la reactividad, más aún en el caso de la Química Orgánica. Es por esto que cada unidad se va a desarrollar analizando los distintos grupos funcionales, su estructura y las propiedades que de ella derivan, propiciando el análisis comparado entre las familias de compuestos. La comprensión de la relación estructura/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 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



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



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

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 aquellos que presentaron controversias o que aún se siguen debatiendo. Se trabajará sobre los principios básicos de la "química verde o sustentable" como una nueva visión y perspectiva de trabajo tanto en el ámbito académico como industrial.

➤ **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.



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



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

- ✓ 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. Dienos conjugados.
- ✓ Alquinos: estructura y reactividad. Preparación y reacciones.
- ✓ Bencenos y aromaticidad. Fuentes de hidrocarburos aromáticos. Estructura y estabilidad. Sustitución electrofílica aromática, mecanismo. Efectos de los sustituyentes en la orientación y la reactividad del núcleo aromático.

• Estereoisomería

- ✓ Estereoquímica y estereoisomería. Su importancia biológica.
- ✓ Actividad óptica. Luz polarizada y polarímetro. Rotación específica.
- ✓ Enantiometría. Mezclas racémicas, resolución de mezclas. Configuración R/S. Reglas secuenciales. Determinación de configuración absoluta de centros quirales.
- ✓ Diastereoisómeros.
- ✓ Reacciones entre estereoisómeros.

• Funciones oxigenadas: estructuras, propiedades y procesos en los que intervienen.



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



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

- ✓ Alcoholes, éteres, epóxidos y ésteres. Estructura. propiedades físicas, síntesis, reacciones y usos. Polímeros de condensación.
- ✓ Aldehídos, cetonas. Estructura, propiedades físicas, síntesis y reactividad: la adición nucleofílica.
- ✓ Ácidos carboxílicos: estructura, propiedades físicas, síntesis y reactividad.
- ✓ Derivados de ácidos: ésteres, anhídridos, halogenuros de acilo y amidas. La sustitución nucleofílica en el acilo. Cascada de reactividad.

• **Derivados halogenados (halogenuros de alquilo) su importancia como intermediarios en síntesis orgánicas.**

- ✓ Relación estructura propiedades físicas.
- ✓ Preparación de halogenuros de alquilo a partir de alcoholes.
- ✓ Estructura y estabilidad de carbocationes (revisión)
- ✓ Reacciones de halogenuros de alquilo. Mecanismo. Cinética y estereoquímica de la sustitución nucleofílica. S_N2 y S_N1 .
- ✓ Sustituciones nucleofílicas y eliminaciones. Reacciones de eliminación: E2 (estereoquímica) y E1.

• **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.

Trabajos prácticos

Unidad temática	Trabajo práctico de laboratorio
Determinación de estructura de compuestos orgánicos	Determinación de punto de fusión como criterio de pureza y punto de fusión mezcla como criterio de identidad
Determinación de estructura de compuestos orgánicos	Purificación de una sustancia sólida por recristalización



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



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

Determinación de estructura de compuestos orgánicos	Cromatografía en capa delgada (TLC). Criterio de identidad
Determinación de estructura de compuestos orgánicos	Aislamiento y purificación de compuestos orgánicos. Aislamiento, identificación y purificación del principio activo de un fármaco.
Hidrocarburos, estructura y propiedades	Hidrocarburos saturados e insaturados, propiedades físicas y químicas
Funciones oxigenadas: estructura y propiedades: Alcoholes	Alcoholes propiedades físicas y químicas
Funciones oxigenadas: estructura y propiedades: ésteres	Preparación por esterificación
Funciones oxigenadas: estructura y propiedades: aldehídos y cetonas	Aldehídos y cetonas, propiedades físicas y químicas
Funciones oxigenadas: estructura y propiedades: ácidos carboxílicos	Ácidos carboxílicos, propiedades físicas y químicas
Funciones nitrogenadas: estructura y propiedades: aminas	Aminas, 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 modelos y/o analogías, proyección de animaciones, 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 tema se trabajará en función de lo trabajado en clase, a través de diferentes actividades (producciones grupales o individuales). El uso de los recursos informáticos tal vez merece un



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



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

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 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 *Cmaps lite* 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.

Condición para aprobar el espacio curricular

La evaluación, como integrante fundamental 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:



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



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

• **Acreditación con examen final:**

- ✓ 60% de asistencia a clases
- ✓ Aprobación de los trabajos prácticos propuestos (contenidos conceptuales involucrados, procedimientos y actitudes acordes con el trabajo práctico y el informe final). Cada trabajo práctico tiene una instancia de recuperación y pueden desaprobarse hasta 2.
- ✓ 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) Cada trabajo práctico tiene una instancia de recuperación y pueden des-aprobarse hasta 2.
- ✓ 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.
Yunkanis Bruice, P. Química Orgánica. Mexico: Pearson Educacion. V Edicion
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



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



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

Bibliografía complementaria

- 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/>