



<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p>PROGRAMA DEL CURSO: QUÍMICA HETEROCÍCLICA</p>	DES:	Ingeniería y Ciencias
	Programa(s) académico(s)	Licenciatura en Química
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	QUE511
	Semestre:	Quinto
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Específica
	Total de horas por semana:	6
	h./semana trabajo presencial/virtual:	3
	h./semana laboratorio/taller:	3
	h./trabajo extra-clase:	0
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	Créditos totales:	6
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
	Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Dr. José Carlos Espinoza Hicks Dr. Alejandro A. Camacho Dávila
Prerrequisito (s):	QUE415	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Actualmente, los compuestos heterocíclicos representan un pilar esencial en la química, ya que su presencia es común en sistemas biológicos, fármacos, plaguicidas y colorantes, entre otros. Debido a su amplia aplicabilidad, es fundamental comprender su reactividad, métodos de síntesis y características fisicoquímicas para aprovechar su potencial en diversas industrias. Este curso introduce al estudiante en el estudio de los compuestos heterocíclicos, empleando los conceptos básicos de química general y orgánica para fomentar el pensamiento lógico, la capacidad de abstracción y el análisis crítico de estos compuestos.

A lo largo del curso, el estudiante explorará la química de los heterociclos, destacando su importancia en la naturaleza y en el desarrollo de aplicaciones químicas e industriales, incluyendo la farmacología. Se profundiza en los métodos de síntesis, propiedades y reactividad de heterociclos de tres a seis eslabones con heteroátomos como nitrógeno, oxígeno y azufre, poniendo especial atención en anillos de cinco y seis miembros. El curso fomenta la búsqueda y análisis de literatura científica especializada, la resolución de problemas avanzados y el uso de herramientas tecnológicas, incluyendo software especializado para la simulación y modelado de estructuras, con el fin de consolidar el aprendizaje y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

El curso se lleva a cabo mediante la búsqueda, manejo y asimilación de información, aprendizaje basado en problemas y en casos de estudio. A través de actividades individuales y colaborativas, el estudiante analizará, resolverá y presentará problemas y casos específicos de la química de heterociclos, desarrollando habilidades para presentar informes orales y escritos dirigidos a equipos multidisciplinarios. Este enfoque permite al estudiante adquirir competencias en trabajo en equipo, liderazgo, solución de problemas, análisis cuantitativo y cualitativo de compuestos, y el uso de tecnologías de investigación y desarrollo en química.

El ambiente de aprendizaje es presencial, en modalidad dual, con sesiones en aula y prácticas en laboratorio donde el estudiante realizará síntesis de compuestos heterocíclicos, aplicando y validando los conocimientos adquiridos en situaciones experimentales.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

E4. SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Relaciona los mecanismos de reacciones de compuestos alifáticos, cíclicos, aromáticos y heterocíclicos presentes en moléculas de origen natural y sintético a través del análisis de los mecanismos de reacción empleando el método científico de acuerdo con las teorías actuales de las ciencias químicas todo esto con un sentido ético y sostenible con el medio ambiente.

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora.

Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS

Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

DB.3 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

Resuelve problemas tanto abstractos como aplicados en las áreas de las ciencias químicas e ingenierías, aplicando las herramientas, el lenguaje o los métodos del modelado matemático.

E3. ANÁLISIS QUÍMICO E INSTRUMENTAL

Realiza procedimientos de análisis cuantitativo, cualitativo, estructural y los interpreta para la explicación de procesos químicos y biológicos. Incide sobre la adecuada gestión de un laboratorio de control analítico, en calidad y buenas prácticas de laboratorio haciendo uso de la normatividad pertinente.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos.	Objeto de Estudio 1 Introducción y fundamentos de la química pericíclica. Reacciones de cicloadición	Identifica las principales reacciones de tipo pericíclico. Analiza la síntesis de compuestos de interés industrial y farmacológico en donde se emplean reacciones pericíclicas.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Exposiciones del profesor Práctica de laboratorio	Evaluación escrita, oral o práctica. 20% Problemas Resolución de ejercicios y análisis de casos
DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso	Reacciones electrocíclicas Reacciones sigmatrópicas Aplicación de las reacciones pericíclicas en	Relaciona los conceptos teóricos con	Estudio de casos	Bitácora de laboratorio

correcto de reactivos y equipo de laboratorio. E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica. B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.	síntesis de compuestos heterocíclicos de interés industrial y farmacológico.	resultados experimentales.	Resolución de problemas Uso de Software especializado	5%
DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos. E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica. B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.	Objeto de Estudio 2 Síntesis y reactividad de heterociclos no aromáticos. Reglas de ciclación intramolecular de Baldwin. Síntesis y reactividad de heterociclos no aromáticos de tres miembros Síntesis y reactividad de heterociclos no aromáticos de cuatro miembros. Síntesis y reactividad de heterociclos no aromáticos de cinco y seis miembros.	Utiliza las reglas de ciclación intramolecular en la formación de anillos heterocíclicos no aromáticos. Identifica las principales reacciones involucradas en la formación de anillos heterocíclicos no aromáticos. Analiza la síntesis de compuestos de interés industrial y farmacológico que contienen anillos heterocíclicos no aromáticos. Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Exposiciones del profesor Estudio de casos Resolución de problemas Práctica de laboratorio Uso de Software especializado	Evaluación escrita, oral o práctica. 20% Problemas Resolución de ejercicios y análisis de casos Bitácora de laboratorio 5%
DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas. DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio.	Objeto de Estudio 3 Métodos de síntesis y reactividad de furano, pirrol y tiofeno. Métodos de síntesis y reactividad de indol, benzofurano y benzotiofeno. Métodos de síntesis y reactividad de 1,2-azoles y 1,3-azoles.	Identifica los principales métodos de síntesis y la reactividad de pirroles, furanos, tiofenos, indoles, benzofuranos, benzotiofenos, 1,2 y 1,3-azoles. Analiza la síntesis de compuestos de interés industrial y farmacológico que contienen anillos heterocíclicos	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Exposiciones del profesor Estudio de casos Resolución de problemas	Evaluación escrita, oral o práctica. 20% Problemas Resolución de ejercicios y análisis de casos Bitácora de laboratorio 5%

E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica.		aromáticos de cinco miembros con uno y dos heteroátomos. Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales.	Práctica de laboratorio Uso de Software especializado	
B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.				
DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos. DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio. E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica. B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.	Objeto de Estudio 4. Métodos de síntesis y reactividad de Piridinas. Métodos de síntesis y reactividad de diazinas: pirimidina, pirazina y piperazinas. Métodos de síntesis y reactividad de quinolinas e isoquinolinas.	Identifica los principales métodos de síntesis y la reactividad de piridinas, diazinas, quinolinas e isoquinolinas. Analiza la síntesis de compuestos de interés industrial y farmacológico que contienen anillos heterocíclicos aromáticos de seis miembros con uno y dos heteroátomos. Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Exposiciones del profesor Estudio de casos Resolución de problemas Práctica de laboratorio Uso de Software especializado Dispositivo de aprendizaje: Síntesis y Evaluación de un Compuesto Heterocíclico con Potencial Farmacológico	Evaluación escrita, oral o práctica. Problemas Resolución de ejercicios y análisis de casos Bitácora de laboratorio Informe Final de Laboratorio Exposición Final Oral del dispositivo de aprendizaje evaluada mediante rubrica de criterios de excelencia.

LABORATORIO

PRÁCTICA (Nombre de la práctica)	DOMINIO PROCEDIMENTAL	OBJETIVO DE LA PRÁCTICA	TIPO DE PRÁCTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de la práctica)
Reacción de Cicloadición Diels-Alder de	Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas,	Obtención de un cicloaducto Diels-Alder.	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio

ciclopentadieno con anhídrido maléico.	<p>incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Aislamiento e identificación del producto obtenido por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>		
Obtención de Furfural	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención del furfural por deshidratación de pentosas en medio ácido.</p> <p>Aislamiento e identificación del producto obtenido por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis de Paal-Knorr	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la</p>	<p>Obtención de un heterociclo de cinco miembros con un heteroátomo mediante la metodología de Paal-Knorr.</p> <p>Aislamiento e identificación del 1-fenil-2,5-dimetilpirrol por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio

	documentación correspondiente.			
Síntesis de Fischer de indoles	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención del 2-fenilindol empleando la metodología de síntesis de Fischer.</p> <p>Aislamiento e identificación del 2-fenilindol por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis de Hantzsch de 2,4-dihidropiridonas.	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención del 3,5-dicarbetoxi-4-fenil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina empleando la síntesis de Hantzsch.</p> <p>Aislamiento e identificación del 3,5-dicarbetoxi-4-fenil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Condensación de Von Pechmann	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p>	<p>Obtención de la β-metilumbeliferona mediante la metodología de Von Pechmann.</p> <p>Aislamiento e identificación de la β-metilumbeliferona por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio

	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.			
Síntesis de Phillips	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención del 2-metilbencimidazol empleando la metodología de Phillips.</p> <p>Aislamiento e identificación del 2-metilbencimidazol por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis de Biginelli	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención de 5-carbetoxi-4-fenil-6metil-1,2,3,4-tetrahidropirimidin-2-ona empleando la síntesis de Biginelli.</p> <p>Aislamiento e identificación de la 5-carbetoxi-4-fenil-6metil-1,2,3,4-tetrahidropirimidin-2-ona por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis del Benzotriazol	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de</p>	<p>Obtención del benzotriazol a partir de la O-fenilendiamina y nitrito de sodio.</p> <p>Aislamiento e identificación del benzotriazol por técnicas</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio

	<p>laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>cromatografías, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>		
Síntesis de una Quinoxalina	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención de 2,3-difenilquinoxalina a partir de O-fenilendiamina y bencilo.</p> <p>Aislamiento e identificación de la 2,3-difenilquinoxalina por técnicas cromatografías, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis del 3,5-dimetilpirazol	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Obtención del 3,5-dimetilpirazol a partir de 2,4-pentanodiona e hidracina.</p> <p>Aislamiento e identificación del 3,5-dimetilpirazol por técnicas cromatografías, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio
Síntesis del 3,5-dimetilisoxazol.	<p>Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas,</p>	<p>Obtención del 3,5-dimetilisoxazol a partir de 2,4-pentanodiona e hidracina.</p>	Tipo 4: Verificación	Bitácora de Laboratorio

<p>incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.</p> <p>Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.</p>	<p>Aislamiento e identificación del 3,5-dimetilisoaxazol por técnicas cromatográficas, espectroscópicas y fisicoquímicas.</p>		
---	---	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Paquette, L. A., Fundamentos de Química Heterocíclica, 6ª. reimpresión, México, Ed. Limusa, S.A. de C.V., 2000.</p> <p>Gilchrist, T. L., Heterocyclic Chemistry, 3rd. Ed., Essex, England, Ed. Addison-Wesley Longman, Ltd., 1997.</p> <p>Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. and Wothers, P., Organic Chemistry, New York, N.Y., Ed. Oxford University Press, 2001.</p> <p>Davies, D. T., Aromatic Heterocyclic Chemistry, New York, NY, Ed. Oxford University Press, 1992.</p> <p>Joule, J. A. and Mills, K., Heterocyclic Chemistry, 4th. Ed., London, Blackwell Science Ltd., 2000.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ESTRATEGIAS <i>Los objetos de estudio son evaluados por heteroevaluación.</i> OBJETO 1 Evaluación escrita, oral o práctica. <i>Bitácora de laboratorio.</i> OBJETO 2 Evaluación escrita, oral o práctica. <i>Bitácora de laboratorio.</i> OBJETO 3 Evaluación escrita, oral o práctica. <i>Bitácora de laboratorio.</i> OBJETO 4 Evaluación escrita, oral o práctica. <i>Bitácora de laboratorio.</i> <i>Informe Final de laboratorio.</i> <i>Dispositivo de aprendizaje.</i> • INSTRUMENTOS <i>Examen escrito, examen oral, examen práctico, bitácora de laboratorio e informe final de laboratorio, rubricas de evaluación, dispositivo de aprendizaje.</i> • PONDERACIÓN <i>Teoría 70 %</i> <i>Laboratorio 30 %</i>

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO DE ESTUDIO 1 Introducción y fundamentos de la química pericíclica																

OBJETO DE ESTUDIO 2 Síntesis y reactividad de heterociclos no aromáticos.															
OBJETO DE ESTUDIO 3 Métodos de síntesis y reactividad de anillos heterocíclicos aromáticos de 5 miembros y sus benzoderivados.															
OBJETO DE ESTUDIO 4 Métodos de síntesis y reactividad de anillos heterocíclicos aromáticos de 6 miembros y sus benzoderivados															