



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Síntesis estereoselectiva	Código	610509113	
Titulación	Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a	Perez Sestelo, Jose	Correo electrónico	jose.perez.sestelo@udc.es	
Profesorado	Perez Sestelo, Jose Sarandeses Da Costa, Luis Alberto	Correo electrónico	jose.perez.sestelo@udc.es luis.sarandeses@udc.es	
Web	<a href="http://www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html">www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html</a>			
Descripción general	Esta asignatura aborda el estudio de la formación de (nuevos) estereocentros a partir de sustratos que contienen estereocentros o unidades proestereogénicas (enlaces múltiples C=C o C=X). Por ello, incorpora conceptos fundamentales para la formación en síntesis, tales como el análisis de la estereoquímica en reacciones químicas, el análisis conformacional de los compuestos orgánicos y los modelos de reactividad, incluyendo la diastereoselectividad inducida por el sustrato, por el auxiliar quiral o por un aditivo (catalizador, ligando) quiral no racémico			



<b>Plan de contingencia</b>	<p>1. Modificaciones en los contenidos ? No se realizarán cambios.</p> <p>2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen ? Sesión magistral. ? Seminario. ? Prueba mixta.</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican ? Todas las metodologías docentes se llevarán a cabo mediante Teams.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado ? Correo electrónico: permanente. ? Moodle: Diariamente; según la necesidad del alumnado. ? Teams: Sesiones magistrales, seminarios, tutorías (2-6 h/semana).</p> <p>4. Modificacines en la evaluación ? Seminario: 60% La evaluación continua tendrá un peso del 60% en la calificación de la materia y constará de los siguientes componentes: resolución de problemas y casos prácticos, cuestiones durante lo cursos y asistencia y participación. Pasa de 40% a 60%. ? Prueba mixta 40% Prueba mixta que versará sobre los contenidos explicados. Común al resto das universidades participantes en el máster. Pasa de 60% a 40%.</p> <p>*Observaciones de evaluación: La prueba mixta consistirá en un conjunto de preguntas a través de Moodle o Forms para responder en un tiempo determinado. No hay restricciones de mínimos en los apartados evaluados. Si el alumnado tuviese dificultades para la realización de la prueba mixta se haría uso de llamadas telefónicas o se emplearía un método de evaluación asíncrono. Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia: elaboración de trabajos tutelados (60%) y prueba mixta (40%).</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía Non hay modificaciones de la bibliografía.</p>
-----------------------------	--

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	CE1 - Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química
A2	CE2 -Proponer alternativas para la resolución de problemas químicos complejos de las diferentes especialidades químicas
A3	CE4 - Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.
A8	CE8 - Analizar y utilizar los datos obtenidos de manera autónoma en los experimentos complejos de laboratorio relacionándolos con las técnicas químicas, físicas o biológicas apropiadas, e incluyendo el uso de fuentes bibliográficas primarias
B1	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B4	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.



B5	CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B7	CG2 - Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación
B10	CG5 - Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Usar los términos y definiciones adecuadas para reactividad química y reacciones estereoselectivas	AM1	BM1 BM10	
Utilizar la terminología de la reactividad química, y la descripción apropiada de las reacciones estereoselectivas.	AM1	BM10	
Capacidad para visualizar estructuras moleculares generadas a partir de cálculos computacionales	AM8	BM2	
Capacidad para manejar y comunicar, tanto por escrito, como de forma oral, los conceptos básicos de estereoquímica dinámica en Química Orgánica.		BM4	
Entender la relación entre la estructura tridimensional de los compuestos orgánicos y su reactividad	AM3	BM5 BM7	
Familiarizarse con la representación tridimensional de las moléculas, valorando adecuadamente las conformaciones accesibles a las mismas	AM1 AM8	BM1 BM7	
Understand the structural properties and the reactivity of the prostereogenic centers in those processes that generate new stereogenic elements.	AM3 AM8	BM1	
Capacidad para visualizar estructuras moleculares mediante el manejo de modelos generados por cálculos mecanocuánticos	AM8	BM4	
Poder explicar el resultado de una reacción química en términos de la estereoquímica.	AM2 AM8	BM10	
Entender la relación entre la estructura tridimensional de los compuestos orgánicos y su reactividad		BM1 BM5	
Entender los efectos estereoelectrónicos que operan en la reactividad química	AM8	BM1	
Valorar la importancia del análisis de estructuras de transición de las reacciones químicas, y visualizar las mismas obtenidas por cálculos mecanocuánticos	AM8		
Entender cómo la quiralidad de compuestos naturales enantiopuros puede transmitirse a otros productos quirales no racémicos a través de transformaciones químicas	AM8	BM2	
Comprender a cuantificar las proporciones relativas de diastereoisómeros y enantiómeros empleando métodos químicos y físicos	AM3	BM1 BM7	
Predecir el resultado de una reacción química en la que se generan nuevos estereocentros	AM8	BM1	
Adquirir y utilizar información bibliográfica referida a los procesos sintéticos en los que se generan estereocentros	AM8	BM5	
Comprender las propiedades estructurales y la reactividad de los centros proestereogénicos en los procesos en los que se generan elementos estereogénicos	AM8	BM1 BM7	
Explicar de modo racional el resultado de una reacción química en lo referente a la Estereoquímica del proceso		BM1 BM7	
Conocer los principales tipos de reacciones de creación de centros estereogénicos, entendiendo sus mecanismos.	AM3 AM8		

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1. Estereoquímica en las reacciones químicas. Control conformacional de la estereoselectividad	Quiralidad. Unidades estereogénicas. Estereoselectividad, diastereoselectividad y enantioselectivity. La "chiral pool"; auxiliares quirales y ligandos quirales. Resolución cinética. Control conformacional de la diastereoselectividad. Efectos estereoelectrónicos. El principio Curtin-Hammett.



Tema 2. Adiciones a centros trigonales C=C.	Adiciones a enlaces C=C. Epoxidaciones diastereoselectivas de olefinas acíclicas y cíclicas. Epoxidaciones enantioselectivas (Sharpless, Jacobsen, Shi). Aplicaciones sintéticas de epoxialcoholes. Dihidroxilaciones diastereoselectivas de olefinas acíclicas y cíclicas. Dihidroxilación enantioselectiva de Sharpless (SAD). Aminohidroxilación enantioselectiva de Sharpless (SAA). Hidrogenación diastereoselectiva de olefinas. Hidrogenación Enantioselectiva
Tema 3. Adiciones a centros trigonales C=X.	Adición a enlaces C=X. Esterecontrol en las adiciones nucleófilas a grupos carbonilo en compuestos cíclicos y acíclicos. Modelos de inducción asimétrica 1,2 y 1,3. Adiciones enantioselectivas a cetonas. Adiciones nucleófilas a iminas y sulfonamidas.
Tema 4. Adiciones conjugadas a sistemas C=C-C=X.	Adición conjugada a sistemas C=C-C=O. Adiciones conjugadas diastereoselectivas. Adiciones conjugadas asimétricas catalíticas. Reducciones de sistemas conjugados. Epoxidación asimétrica de enonas.
Tema 5. Adiciones a centros trigonales C=C-X.	Adición a enlaces C=C-OM. Preparación regio y estereoselectiva de enolatos. Reacciones diastereoselectivas de enolatos quirales: alquilación, halogenación, aminación e hidroxilación. Reacciones diastereoselectivas de azaenolatos quirales
Tema 6. Reacciones entre centros trigonales	Reacciones entre centros trigonales: generación de dos o mas estereocentros. Reacción aldólica: control de la diastereoselectividad. El modelo de Zimmerman-Traxler. Reacciones aldólicas organocatalizadas. La reacción de Mukaiyama aldólica de enolatos latentes. Diastereoselección doble: centros quirales en los componentes de la reacción aldólica. Adición de organometálicos alílicos a grupos carbonilo. Boranos alílicos. Estannanos y silanos alílicos: catálisis por ácidos y bases de Lewis quirales. Adición de organometálicos alílicos a iminas. Diastereoselectividad en las cicloadiciones de Diels-Alder

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 B1 B10	12	24	36
Seminario	A8 B1	4	20	24
Prácticas a través de TIC	A2 A3 A8 B2 B4 B5 B7	3	4	7
Prueba objetiva	A1 A8 B1 B2 B10	3	3	6
Atención personalizada		2	0	2

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia?). El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase. Habitualmente estas clases seguirán los contenidos del Manual de referencia elaborado por el profesor y propuesto en la Guía Docente de la asignatura. La asistencia a estas clases es obligatoria.
Seminario	Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios? El alumno participa activamente en estas clases de distintas formas: entrega de ejercicios al profesor (algunos de los propuestos en problemas entregables que el profesor entrega a los alumnos con la suficiente antelación); resolución de ejercicios en el aula, etc. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere. La asistencia a estas clases es obligatoria.
Prácticas a través de TIC	Clase práctica en la que se visualizan estructuras de transición para las reacciones de mayor importancia en el curso. La asistencia a estas clases es obligatoria.



Prueba objetiva	Se realizará un examen escrito con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos
-----------------	---

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral Seminario Prácticas a través de TIC Prueba objetiva	Tutorías programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno 2 horas por cuatrimestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas u otras tareas propuestas; así como la presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos. En muchos casos el profesor exigirá a los alumnos la entrega de ejercicios previa a la celebración de la tutoría. Estas entregas vendrán recogidas en el calendario de actividades que van a realizar los alumnos a lo largo del curso en la Guía Docente. La asistencia a estas clases es obligatoria.

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Sesión magistral	A1 B1 B10	Se valorará la asistencia y participación	5
Seminario	A8 B1	La evaluación continua (N1) tendrá un peso del 40% en la calificación de la asignatura y constará de dos componentes: clases interactivas de grupo reducido (seminarios) y clases interactivas de grupo muy reducido (tutorías). Los seminarios y las tutorías incluirán los siguientes elementos resolución de problemas y casos prácticos (15%), realización de trabajos e informes escritos (5%), exposición oral [(casos prácticos, problemas), 10%] y cuestiones orales durante el curso (10%).	35
Prueba objetiva	A1 A8 B1 B2 B10	Se realizará un examen final (N2) que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura	60

### Observaciones evaluación

La calificación del alumno se obtendrá como resultado de aplicar la fórmula siguiente:  $\text{Nota final} = \text{máximo} (0.4 \times N1 + 0.6 \times N2)$ . Siendo N1 la nota numérica correspondiente a la evaluación continua (escala 0-10) y N2 la nota numérica del examen final (escala 0-10).

Los alumnos repetidores tendrán el mismo régimen de asistencia a las clases que los que cursan la asignatura por primera vez.

La calificación del alumno se obtendrá como resultado de aplicar la fórmula siguiente:  $\text{Nota final} = \text{máximo} (0.4 \times N1 + 0.6 \times N2)$

Siendo N1 la nota numérica correspondiente a la evaluación continua (escala 0-10) y N2 la nota numérica del examen final (escala 0-10). Los alumnos repetidores tendrán el mismo régimen de asistencia a las clases que los que cursan la asignatura por primera vez.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Corey, E. J.; Kürti, L. (2010). Enantioselective Chemical Synthesis. Methods, Logic and Practice. Direct Book Publishing: LLC</li><li>- Mulzer, J.; Jacobsen, E. N.; Pfaltz, A.; Yamamoto, Y. (1999). Basic Principles of Asymmetric Synthesis, In Comprehensive Asymmetric Catalysis. Springer, Heidelberg</li><li>- Koskinen, A. M. P (2012). Asymmetric Synthesis of Natural Products. Wiley, New York</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Procter, G. (1996). Asymmetric Synthesis. Oxford University Press, Oxford</li><li>- Corey, E. J.; Kürti, L. (2010). Enantioselective Chemical Synthesis. Methods, Logic and Practice. Direct Book Publishing: LLC</li><li>- Atkinson, R. S. (1995). Stereoselective Synthesis. Chichester, UK: John Wiley &amp; Sons</li><li>- Ager, D. J.; East, M. B. (1996). Asymmetric Synthetic Methodology. CRC Press, Boca Raton, FL</li></ul>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

/

/

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente



/

## Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

De cara a la evaluación el alumno debe repasar los conceptos teóricos introducidos en los distintos temas. El grado de acierto en la resolución de los ejercicios propuestos proporciona una medida de la preparación del alumno para afrontar el examen final de la asignatura. Aquellos alumnos que encuentren dificultades importantes a la hora de trabajar las actividades propuestas deben acudir en las horas de tutoría del profesor, con el objetivo de que éste pueda analizar el problema y ayudar a resolver dichas dificultades. Es muy importante a la hora de preparar el examen resolver los ejercicios propuestos en los seminarios.

**(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías**