



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA**

Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura		Clave de la UA			
SÍNTESIS DE MATERIALES		IB090			
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos		
Escolarizada	Curso – taller	Básico particular	8		
UA de pre-requisito	UA simultaneo		UA posteriores		
	Laboratorio de Síntesis de Materiales		Procesamiento de materiales		
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso			
40	40	80			
Licenciatura(s) en que se imparte	Módulo al que pertenece				
Licenciatura en Ciencias de Materiales	Síntesis y procesamiento				
Departamento	Academia a la que pertenece				
Física	Ciencia de Materiales				
Elaboró	Fecha de elaboración o revisión				
Dr. Diego Alberto Lomelí Rosales	14/08/2020				

M.A. Santana A.

Diego ATR

Eduardo

Oscar Ceballos S.

Oscar Ceballos S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

#### Presentación

La unidad UA de síntesis de materiales está diseñada para brindar al estudiante un conocimiento claro sobre los procesos de síntesis para la obtención de nuevos materiales con aplicaciones en la industria y en la investigación científica. Para ello es importante que el estudiante conozca las materias primas de partida, su manipulación, obtención y las estrategias o metodologías novedosas de síntesis de materiales. Para cumplir con estos objetivos, el estudiante llevará a cabo investigaciones sobre los temas, presentará actividades como resúmenes, preparación de exposiciones, tareas y exámenes, todo con la guía del profesor. Una vez que el estudiante adquiera el conocimiento en la síntesis de materiales, el estudiante estará listo para proceder con la caracterización de los mismos en una nueva UA (Caracterización de materiales).

#### Relación con el perfil

Modular	De egreso
Esta unidad de aprendizaje pertenece al módulo 2 "síntesis y procesamiento", la cual busca que el estudiante adquiera conocimiento de métodos de síntesis y procesamiento de materiales con características deseadas específicas.	<p>El licenciado (a) en Ciencia de Materiales será un profesional que participa en la aplicación, diseño, desarrollo y evaluación de metodologías para innovar procesos en el campo de la industria de la transformación; en el diseño y producción de materiales de manera sustentable y eficiente.</p> <p>Al finalizar esta UA, el estudiante será capaz de incursionar en el diseño, síntesis y producción de materiales, permitiéndole innovar en los procesos de campos de investigación e industria.</p>

#### Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
<ul style="list-style-type: none"><li>- Participará en grupos multidisciplinarios para generar productos finales de impacto científico, tecnológico y social, con alto valor agregado, mediante la síntesis u obtención de nuevos materiales (aplicando conceptos de sustentabilidad).</li><li>- Aplicará conocimiento previo sobre la estructura de la materia para proponer nuevos métodos de síntesis de materiales con miras en la obtención de materiales con propiedades específicas.</li><li>- Poseerá los conocimientos y habilidades para evaluar si una ruta sintética es adecuada para la producción de materiales en miras de aplicaciones industriales.</li></ul>	<p>El estudiante comprenderá las principales diferencias estructurales entre los diversos materiales: orgánicos, metálicos, cerámicos y multifuncionales. Esto le permitirá proponer rutas sintéticas adecuadas para cada uno de ellos y relacionarlo directamente con relación a la aplicación final del producto.</p>	<p>Aplica, diseña, desarrolla y evalúa las metodologías de síntesis para la obtención de nuevos materiales, permitiendo innovar con procedimientos sustentables y eficientes.</p>

#### Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ol style="list-style-type: none"><li>1- Síntesis de materiales poliméricos</li><li>2- Síntesis de nanomateriales</li><li>3- Preparación de materiales cerámicos</li><li>4- Obtención de materiales metálicos</li><li>5- Síntesis de materiales multifuncionales</li></ol>	<p>El estudiante:</p> <p>Selecciona y clasifica las materias primas óptimas para la síntesis de un nuevo material.</p> <p>Analiza de forma objetiva las propiedades deseadas finales con que un material debe ser obtenido.</p> <p>Conoce los distintos métodos de síntesis de materiales.</p>	<p>Trabajar de forma ordenada y limpia durante los procesos de síntesis.</p> <p>Respeto hacia los compañeros de trabajo y las propuestas de estos.</p> <p>Confianza en sí mismo para la toma de decisiones.</p> <p>Visualizar los procesos de síntesis de forma industrial.</p>

Jago off

M. A. Santana A.

Eduardo P. O.

J. J.

Oscar Ceballos S.

Autógrafo

Autógrafo

Autógrafo



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

BB  
10/03/2018

	Planifica la ruta sintética adecuada para preparar el material acorde a sus propiedades deseadas.	
--	---	--

### Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**Título del Producto:**

Proyecto integrador que involucre una síntesis completa de un material multifuncional de uso industrial y su aplicación.

**Objetivo:** Presentar un trabajo de investigación donde el estudiante proponga la síntesis de un material que involucre los temas revisados durante el curso, con el propósito de presentar de forma documentada la evolución del proceso aprendizaje – enseñanza durante el desarrollo de la UA.

**Descripción:** Actividad de estrategia metodológica donde el profesor guiará a los estudiantes desde la planeación, búsqueda y organización de la información para obtener evidencia final donde el estudiante demuestre habilidades para presentar la síntesis completa de un material multifuncional con aplicaciones en la industria, para evidenciar el proceso enseñanza-aprendizaje de una UA.

### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

Los Poblados

Alejo A.R.  
M. A. Santana A.

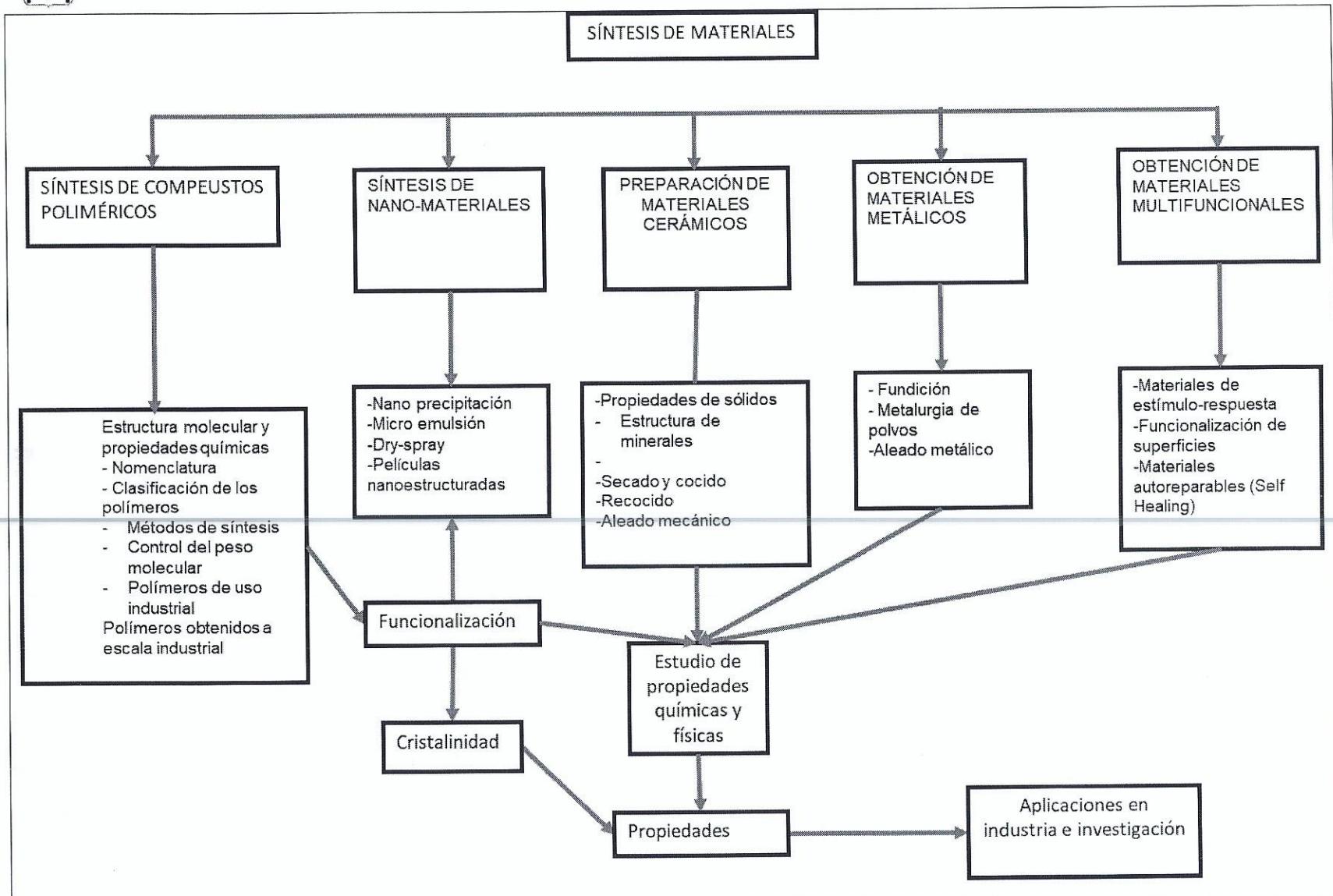
Eduardo  
Ceballos

J. H. Ceballos

Oscar Ceballos S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

*M. A. Santana A.*

*J. L. Martínez*

*Oscar Ceballos S.*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Unidad temática 1: Estrategias sintéticas de compuestos orgánicos

**Objetivo de la unidad temática:** el objetivo de la unidad temática es proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para el reconocimiento de grupos funcionales reactivos de una molécula, dar a conocer su reactividad y establecer rutas sintéticas adecuadas para la obtención de un material polimérico de interés industrial.

**Introducción:** Los grupos funcionales orgánicos tales como carbonilos, amino, tioles, epóxidos entre otros, son grupos muy reactivos y debido a ello es que se pueden utilizarse en un sinfín de reacciones para la preparación de materiales poliméricos, sin embargo las condiciones de reacción deben ser bien controladas, evitando subproductos no deseados, es por ello, que se deben estudiar las diversas estrategias de síntesis. La importancia de estos materiales recae en el uso cotidiano y frecuente que tenemos para un gran número de polímeros y que para ello, ya hay diversas rutas establecidas a nivel industrial para su preparación, sin embargo, el tema novedoso es que estos materiales sean preparados evitando contaminantes y proponiendo nuevos materiales poliméricos biodegradables.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 introducción a la química de los polímeros 1.1.1 Estructura molecular y propiedades químicas 1.1.2 Nomenclatura 1.2.3 Clasificación de los polímeros 1.2.4 Cristalinidad 1.2 Síntesis de materiales poliméricos 1.2.1 Polimerización por pasos 1.2.2 Reactividad de los grupos funcionales 1.2.3 Entrecruzamiento 1.2.4 Polimerización por radicales 1.2.5 Copolimerización 1.2.6 Control del peso molecular 1.3 Polímeros de uso industrial 1.3.1 Polímeros obtenidos a escala industrial 1.3.2 Aplicaciones 1.3.3 Metodologías más empleadas 1.3.4 Algunas propiedades mecánicas	- Distingue y relaciona los grupos funcionales con la reactividad de una molécula objetivo (molécula de interés). - Plantea síntesis cortas para la transformación con reacciones de adición, sustitución, entrecruzamiento, etc. - Conoce los diferentes métodos de síntesis de los polímeros más empleados en la industria. - Analiza moléculas poliméricas de interés, para poder clasificarlas de acuerdo con su peso molecular y características químicas. - Propone una ruta sintética adecuada para la obtención de un nuevo polímero. - Selecciona y clasifica las materias primas óptimas para la síntesis de un nuevo material polimérico.	Portafolio de evidencia individual compuesto por: - Resumen del tema (investigación bibliográfica) - Evaluación parcial - Investigación bibliográfica donde se describa el análisis sintético de un material polimérico y sus aplicaciones. Trabajo integrador de la unidad temática.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos.	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones o conceptos más importantes de la unidad.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de química orgánica	1
Expone mediante herramientas audiovisuales y mapas la clasificación de diversos materiales poliméricos y su cristalinidad.	Opina, comenta, discute y propone las estructuras de diversos materiales poliméricos de interés.	Inicia la creación de un reaccionario donde queden plasmadas las características más comunes de los polímeros	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	1
Introduce al estudiante las rutas sintéticas más comunes para la preparación de materiales poliméricos.	Trabaja individualmente o en grupos de trabajo para analizar reacciones de obtención de diversos polímeros	Ejercicios prácticos de síntesis de polímeros	Libros de química orgánica, páginas web interactivas.	4
Explica al estudiante conceptos específicos involucrados en la síntesis de compuestos poliméricos.	Realiza un resumen contenido los conceptos revisados en clase.	Presenta un reaccionario completo donde se incluyan todos	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	4

J. Gómez  
M. A. Santana A.

J. C. Cárdenas

Oscar Charles S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		los conceptos y reacciones más comunes, así como los reactivos que se pueden utilizar.		
Induce al estudiante a la búsqueda de materiales poliméricos de uso diario o interés industrial	Trabaja individualmente para buscar información sobre la aplicación de los diversos materiales poliméricos de interés industrial.	Trabajo integrador de la unidad temática donde se explique a detalle la síntesis, propiedades y aplicaciones de un material polimérico de interés.	Libros de síntesis orgánica, páginas web interactivas, videos de la web.	4

### Unidad temática 2: Síntesis de nanomateriales

**Objetivo de la unidad temática:** el objetivo de la unidad temática es proporcionar al estudiante el conocimiento necesario para la síntesis de materiales en la escala nanométrica, darle a conocer las metodologías más utilizadas y las más novedosas para la obtención de nanomateriales de interés industrial y de investigación.

**Introducción:** El área de nanociencias, nanotecnología y todo lo derivado del tamaño nanométrico han tomado gran importancia en las áreas científicas y tecnológicas a nivel mundial, debido a la gran reactividad que presentan y a sus múltiples aplicaciones, las cuales van desde nanocatálisis, celdas solares, purificadores de agua, nanomedicina, bioquímica, entre otras más. Por ello, es importante contar con profesionistas que puedan controlar la materia a ese tamaño. Los retos principales para la obtención de estos nanomateriales son: control de la morfología, control en la polidispersidad del material, involucrar síntesis verde de nanomateriales, la obtención con una composición química única y la implementación de rutas sintéticas adecuadas para producir el nanomaterial en la escala de gramos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>2.1 Introducción de la nanociencia y nanotecnología</p> <p>2.1.1 Definición de nanociencia y nanotecnología</p> <p>2.1.2 Definición de nanomaterial</p> <p>2.1.2 Definiciones básicas de sistemas nanoestrucutrados (coloide, suspensión, etc)</p> <p>2.1.3 Evolución de los nanomateriales</p> <p>2.1.4 Nano estructuras de carbono</p> <p>2.2 Tipos de síntesis de nanomateriales</p> <p>2.2.1 Síntesis de nanopartículas en suspensión.</p> <p>2.2.2 Métodos físicos y químicos.</p> <p>2.2.3 Evolución de los métodos de síntesis de nanomateriales</p> <p>2.2.4 Síntesis por nano precipitación</p> <p>2.2.5 Síntesis en microemulsión</p> <p>2.2.6 Síntesis por medio de la técnica dry-spray</p> <p>2.2.7 Síntesis de películas nanoestructuradas</p> <p>2.3 Aplicaciones de los nanomateriales</p> <p>2.3.1 Catálisis heterogénea</p> <p>2.3.2 Aplicaciones médicas</p> <p>2.3.3 Sensores</p> <p>2.3.4 Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Define los conceptos básicos de nanociencia y nanotecnología.</li><li>- Distingue los diferentes tipos de nanomateriales obtenidos por cada método de síntesis.</li><li>- Reconoce los reactivos principales para la síntesis de nanomateriales.</li><li>- Conoce el manejo adecuado de los reactivos y el tratamiento de los mismos para la síntesis de un nanomaterial.</li><li>- Plantea síntesis cortas para la transformación con reacciones de precipitación, dry spray, micremulsión, etc.</li><li>- Conoce como controlar el tamaño de las nanoestructuras.</li><li>- Selecciona y clasifica las materias primas óptimas para la síntesis de un nuevo nanomaterial.</li></ul>	<p>Portafolio de evidencia individual compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resumen del tema (investigación bibliográfica)</li><li>- Evaluación parcial</li></ul> <p>Investigación bibliográfica donde se describa la síntesis de un nanomaterial novedoso de interés industrial (ej. Nanomateriales utilizados en medicina, catálisis, energía, etc.). Trabajo integrador de la unidad temática.</p>

*Duvall  
M. A. Santana A.*

*Eduardo  
Alvarez*

*B  
Hector*

*Oscar Chávez S*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos (ej, conceptos de nanociencia, nanotecnología, etc.).	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones o conceptos más importantes de la unidad.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de nanomateriales y química inorgánica. Artículos de divulgación científica.	2
Expone mediante herramientas audiovisuales y mapas las evolución de las áreas nano a través de la historia de la ciencia.	Opina, comenta, discute y aprende el sentido lógico del mejoramiento continuo de las diferentes áreas de la nanociencia.	Inicia la creación de un reaccionario donde queden plasmadas las reacciones más utilizadas o comunes de los grupos carbonilos	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	2
Introduce al estudiante a la síntesis de nanomateriales desde dos grandes perspectivas, la física y la química.	Trabaja individualmente o en grupos de trabajo para plantear reacciones sencillas de obtención de nanomateriales.	Ejercicios prácticos de la síntesis de nanomateriales.	Revistas de divulgación científica.	6
Explica al estudiante los diferentes métodos de síntesis que se emplean para la obtención de nanomateriales.	Realiza un resumen contenido los conceptos revisados en clase.	Presenta un reaccionario completo donde se incluyan todos los conceptos y reacciones comunes de nanomateriales.	Cañón, computadora o televisión para proyectar. Videos de la web.	4
Induce al estudiante al planteamiento de rutas sintéticas completas para la obtención de un nanomaterial.	Trabaja individualmente para proponer la ruta sintética de un nanomaterial de interés industrial o científico.	Trabajo integrador de la unidad temática donde se explique a detalle la ruta sintética y purificación de un novedoso nanomaterial.	Libros de síntesis de nanomateriales, páginas web interactivas, videos de la web.	4

## Unidad temática 3: Obtención de materiales cerámicos

**Objetivo de la unidad temática:** el objetivo de la unidad temática es que el estudiante adquiera conocimientos sobre la estructura, propiedades y síntesis de materiales cerámicos tradicionales y avanzados.

**Introducción:** Los materiales cerámicos son compuestos inorgánicos cuya composición contiene átomos metálicos y no metálicos cuyos enlaces pueden ser de carácter iónico o predominante iónico con algún carácter covalente. Son materiales que soportan altas temperaturas y por ello es que son de mucha utilidad en la industria metalúrgica, para la preparación de nuevos materiales o contenedores de los mismos. Las estrategias de obtención de estos materiales están ya bien establecida, sin embargo se han encontrado nuevas aplicaciones en áreas como la bioquímica y medicina a estos materiales en los últimos años al ser funcionalizados o mezclados con algunos otros componentes, debido a esto último es que las rutas sintéticas típicas se han ido modificando para cumplir la demanda de las nuevas aplicaciones, las cuales dependerán directamente de la pureza y composición del material cerámico.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1 introducción a los materiales cerámicos 3.1.1 Definición de materiales cerámicos 3.1.2 Composición 3.1.2 Tipos de enlace atómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define los conceptos básicos relacionados a cerámicos.</li> <li>- Distingue los diferentes tipos de composición de un material cerámico.</li> </ul>	Portafolio de evidencia individual compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resumen del tema (investigación bibliográfica)</li> </ul>

M.A. Santana A.

Eduardo R.

J. M.

Oscar Ceballos S.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>3.1.3 Estructuras cristalinas</p> <p>3.2 Propiedades de los materiales cerámicos</p> <p>3.2.1 Propiedades químicas y físicas</p> <p>3.2.2 Diagramas de fase de cerámicos</p> <p>3.2.3 Fragilidad y fracturas</p> <p>3.2.4 Deformación plástica</p> <p>3.2.5 Tenacidad y elasticidad</p> <p>3.3 Síntesis típicas de materiales cerámicos</p> <p>3.3.1 Fundición</p> <p>3.3.2 Secado y recocido</p> <p>3.3.3 Recocido</p> <p>3.3.4 Aleado mecánico</p> <p>3.3.5 co-precipitación</p> <p>3.4 Aplicaciones de los cerámicos</p> <p>3.4.1 Refractarios</p> <p>3.4.2 Vidrios</p> <p>3.4.3 sensores</p> <p>3.4.4 Aplicaciones médicas</p> <p>3.4.5 Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconoce los diferentes tipos de estructuras cristalinas de los compuestos químicos.</li><li>- Conoce las propiedades físicas y químicas de un material cerámico.</li><li>- Plantea síntesis cortas para la transformación con reacciones de precipitación, fundición etc. Para para obtención de un cerámico.</li><li>- Conoce como controlar la composición de un material.</li><li>- Selecciona y clasifica las materias primas óptimas para la síntesis de un nuevo nanomaterial.</li><li>- Conoce las aplicaciones para las que un material cerámico es diseñado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación parcial</li><li>- Investigación bibliográfica donde se describa la síntesis completa de un material cerámico, sus usos y aplicaciones en la industria o la investigación.</li></ul>
--	--	--

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos (ej. conceptos de cerámicos, enlaces químicos, etc.).	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones o conceptos más importantes de la unidad.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de química inorgánica. Artículos de divulgación científica. Cañón, computadora o televisión para proyectar.	1
Expone mediante herramientas audiovisuales y mapas los diferentes tipos de enlace en los materiales cerámicos y los tipos de estructuras cristalinas que existen.	Opina, comenta, discute y aprende las diferencias cristalinas de los compuestos químicos.	Inicia la creación de un reaccionario donde queden plasmadas estructuras cristalinas tridimensionales de los compuestos químicos	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	2
Introduce al estudiante a las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales cerámicos de acuerdo con su composición	Trabaja individualmente o en grupos de trabajo para presentar cálculos sencillos de las diferencias entre las propiedades de los materiales cerámicos.	Ejercicios prácticos de propiedades de los materiales.	Revistas de divulgación científica. Libros de Química Inorgánica.	4
Explica al estudiante los diferentes métodos de síntesis que se emplean para la obtención de nanomateriales.	Realiza un resumen contenido los conceptos revisados en clase.	Presenta un reaccionario completo donde se incluyan todos	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	6

M. A. Santana A.

Eduardo B.

Oscar abelloz S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Induce al estudiante al planteamiento de rutas sintéticas completas para la obtención de un nanomaterial.	Trabaja individualmente para proponer la ruta sintética de un nanomaterial de interés industrial o científico.	los conceptos y reacciones comunes de materiales cerámicos	Videos de la web.	
Induce al estudiante a las aplicaciones que pueden tener los materiales revisados durante las clases.	Trabaja individualmente para investigar nuevas aplicaciones e incrementar conocimiento en el área.	Trabajo integrador de la unidad temática donde se explique a detalle la ruta sintética y purificación de un novedoso material cerámico.	Artículos de divulgación científica, páginas web interactivas, videos de la web.	4

### Unidad temática 4: Preparación de materiales metálicos

**Objetivo de la unidad temática:** el objetivo de la unidad temática es que el estudiante adquiera conocimientos sobre la estructura, propiedades y obtención de materiales metálicos tradicionales y avanzados.

**Introducción:** Los materiales metálicos son compuestos inorgánicos cuya composición contiene átomos metálicos y en algunas ocasiones pueden tener átomos no metálicos, como es el caso de los aceros o aleaciones no ferrosas. Los enlaces presentes en estas estructuras son predominantemente metálicos. Son materiales que soportan altas temperaturas (pero menores a los materiales cerámicos) para ser fundidos y moldeados o preparados. Son de mucha utilidad en la industria de la construcción, la industria química, en electrónicos, medicina y otras áreas de importancia. Para la preparación de nuevos materiales cuya composición sea mayormente metálica se emplean desde metodologías simples como el fundido hasta la preparación de nanoaleaciones, que involucran pasos de síntesis muy controlados.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>4.1 introducción a los materiales metálicos</p> <p>    3.1.1 Definición de materiales metálicos</p> <p>    3.1.2 Composición</p> <p>    3.1.2 Tipos de enlace atómico, modelo del mar de electrones</p> <p>    3.1.3 Obtención de los metales por metalurgia</p> <p>4.2 Clasificación de los materiales metálicos</p> <p>    4.2.1 Ferrosos</p> <p>    4.2.2 No ferrosos</p> <p>    4.2.3 Metales preciosos</p> <p>4.3 Propiedades de los materiales metálicos</p> <p>    4.3.1 Propiedades químicas y físicas</p> <p>    4.3.2 Diagramas de fase de metales</p> <p>    4.3.3 Fragilidad y fracturas</p> <p>    4.3.4 Maleabilidad y ductibilidad</p> <p>    4.3.5 Tenacidad y elasticidad</p> <p>4.4 Obtención típica de materiales metálicos</p> <p>    4.4.1 Fundición</p> <p>    4.4.2 Aleación de polvos</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Define los conceptos básicos del área de los metales.</li><li>- Conocer los métodos de extracción de los metales de las minas.</li><li>- Distingue los diferentes tipos de metales de acuerdo a su composición.</li><li>- Clasifica los materiales de acuerdo a su contenido en hierro.</li><li>- Conoce el manejo adecuado de los metales por sus propiedades físicas y químicas.</li><li>- Plantea preparaciones cortas para la obtención de materiales metálicos.</li><li>- Selecciona y clasifica las materias primas óptimas (como los fundentes) para la preparación de un nuevo material.</li></ul>	<p>Portafolio de evidencia individual compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resumen del tema (investigación bibliográfica)</li><li>- Evaluación parcial.</li><li>- Investigación bibliográfica donde se describa la obtención de un material metálico así como el mantenimiento de la pureza del mismo para aplicaciones biomédicas.</li></ul>

M. A. antana A.

C. Ceballos S.

J. M.

Oscar Ceballos S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4.4.3 síntesis de nanoaleaciones 4.4.4 Mezclas				
4.5 Aplicaciones de los metales 4.5.1 Refractarios 4.5.2 Conductores 4.5.3 Circuitos 4.5.4 Aplicaciones médicas 4.5.5 Biomédica.				
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de estos (enlace metálico, modelo del mar de electrones y materiales metálicos).	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones o conceptos más importantes de la unidad.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de química inorgánica. Artículos de divulgación científica. Cañón, computadora o televisión para proyectar.	1
Expone mediante herramientas audiovisuales y mapas la clasificación de materiales de acuerdo con su composición química.	Opina, comenta, discute y aprende las diferencias estructurales de los materiales metálicos.	Crea una infografía donde se contemplen las clasificaciones de los metales de acuerdo con su composición	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	2
Introduce al estudiante a las propiedades físicas y químicas que presentan los materiales metálicos de acuerdo con su composición	Trabaja individualmente o en grupos de trabajo para presentar cálculos sencillos de las diferencias entre las propiedades de los materiales y crea diagramas de fase de estos.	Ejercicios prácticos de propiedades de los materiales.	Revistas de divulgación científica. Libros de Química Inorgánica.	4
Explica al estudiante los diferentes métodos de preparación que se emplean para la obtención de materiales metálicos. Induce al estudiante al planteamiento de rutas sintéticas completas para la obtención de un nanomaterial.	Realiza un resumen contenido los conceptos revisados en clase. Trabaja individualmente para proponer la ruta de preparación de un nanomaterial de interés industrial o científico.	Presenta un esquema completo donde se incluyan todos los conceptos y métodos de obtención comunes de materiales metálicos	Cañón, computadora o televisión para proyectar. Videos de la web.	6
Induce al estudiante a las aplicaciones que pueden tener los materiales revisados durante las clases.	Trabaja individualmente para investigar nuevas aplicaciones e incrementar conocimiento en el área.	Trabajo integrador de la unidad temática donde se explique a detalle la ruta sintética y purificación de un novedoso material metálico con aplicaciones biomédicas.	Artículos de divulgación científica, páginas web interactivas, videos de la web.	4

Unidad temática 5: Síntesis de materiales multifuncionales

J. A. Santana A.

E. M. Gómez

Oscar Cetallo S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** el objetivo de la unidad temática es introducir al estudiante a la compilación de información de diversas rutas sintéticas de diversos materiales para crear materiales híbridos, es decir, materiales compuestos que puedan ser utilizados para más de una aplicación a nivel industrial o de investigación.

**Introducción:** El área de materiales y todo lo derivado de la misma, ha tomado gran importancia en las áreas científicas y tecnológicas a nivel mundial, debido a las múltiples aplicaciones que se han dado a lo largo de la historia del hombre y ante la necesidad de entender su comportamiento a fin de dar mejores aprovechamientos a los mismos. En este sentido, la mezcla de dos o más materiales puede presentar un efecto sinérgico, es decir, incrementar o mejorar las propiedades físicas y químicas del nuevo material, dando como resultado un material híbrido, compuesto o multifuncional capaz de ser utilizado con más de un único objetivo. Dichos materiales están actualmente siendo utilizados en áreas como la catálisis, donde un mismo material puede llevar a cabo dos reacciones completamente diferentes en su superficie. Ejemplo de ello son los nanotubos de carbono funcionalizados o dopados con algún compuesto orgánico, nanopartículas metálicas, metales, etc., dando más aplicaciones a estas nanoestructuras que de por si presentan ya propiedades extraordinarias.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p><b>5.1 introducción a los materiales multifuncionales</b></p> <p>5.1.1 Definiciones básicas 5.1.2 Materiales inteligentes 5.1.2 Definición de funcionalización y dopaje 5.1.3 Evolución de los materiales</p> <p><b>5.2 Síntesis de materiales multifuncionales</b></p> <p>5.2.1 Síntesis múltiple 5.2.2 Síntesis lineal 5.2.3 Síntesis one-pot</p> <p><b>5.3 Funcionalización de materiales cerámicos</b></p> <p><b>5.4 Funcionalización de nanopartículas</b></p> <p>5.4 Dopaje de nanotubos de carbono</p> <p>5.5 Óxido de grafito y sus derivados.</p> <p>5.6 Materiales autorreparables</p> <p>5.7 Materiales de estímulo respuesta</p> <p><b>5.8 Aplicaciones de los materiales multifuncionales</b></p> <p>5.8.1 Semiconductores 5.8.2 Catálisis bifuncional 5.8.3 Biomédica 5.8.4 medicina 5.8.5 Energía 5.8.6 Electrónica y fotónica</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Define los conceptos básicos de materiales multifuncionales.</li><li>- Distingue los diferentes tipos de materiales</li><li>- Reconoce los reactivos principales para la síntesis de materiales compuestos.</li><li>- Conoce el manejo adecuado de los reactivos y el tratamiento de los mismos para la síntesis de un material multifuncional.</li><li>- Plantea síntesis cortas para la transformación con reacciones diversas</li><li>- Conoce como controlar el tamaño de las estructuras obtenidas.</li><li>- Selecciona y clasifica las materias primas óptimas para la síntesis de un nuevo material.</li><li>- Se concientiza sobre la manipulación de los reactivos durante la síntesis para evitar la variación de componentes que pueden afectar la síntesis del material.</li></ul>	<p>Portafolio de evidencia individual compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resumen del tema (investigación bibliográfica)</li><li>- Evaluación parcial</li><li>- Investigación bibliográfica donde se describa el análisis y la ruta sintética específica de un material multifuncional específico a una aplicación dada. Por ejemplo, un material que absorba y al mismo tiempo transforme el dióxido de carbono en un combustible.</li></ul>

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos (ej, conceptos de nanociencia, nanotecnología, etc.).	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones o conceptos más importantes de la unidad.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de nanomateriales y química inorgánica. Artículos de divulgación científica.	1

M. A. Santana A.

G. J. O.

J. H.

Oscar rebollo s.

J. P.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone mediante herramientas audiovisuales y mapas las evolución de las áreas nano a través de la historia de la ciencia.	Opina, comenta, discute y aprende el sentido lógico del mejoramiento continuo de las diferentes áreas de la nanociencia.	Inicia la creación de un reaccionario donde queden plasmadas las reacciones más utilizadas o comunes de los grupos carbonilos	Cañón, computadora o televisión para proyectar.	2
Introduce al estudiante a la síntesis de nanomateriales desde dos grandes perspectivas, la física y la química.	Trabaja individualmente o en grupos de trabajo para plantear reacciones sencillas de obtención de nanomateriales.	Ejercicios prácticos de la síntesis de nanomateriales.	Revistas de divulgación científica.	4
Explica al estudiante los diferentes métodos de síntesis que se emplean para la obtención de materiales.	Realiza un resumen contenido los conceptos revisados en clase.	Presenta un reaccionario completo donde se incluyan todos los conceptos y reacciones comunes de nanomateriales.	Cañón, computadora o televisión para proyectar. Videos de la web.	4
Induce al estudiante al planteamiento de rutas sintéticas compuestas para la obtención de un material.	Trabaja individualmente para proponer la ruta sintética de un material multifuncional de interés industrial o científico.	Trabajo integrador de la unidad temática donde se explique a detalle la ruta sintética y purificación de un novedoso nanomaterial.	Libros de síntesis de nanomateriales, páginas web interactivas, videos de la web.	4
Enfoca al estudiante a englobar lo aprendido en todo el semestre para llegar a investigar aplicaciones de los materiales multifuncionales que se han estudiado.	Investiga en distintas fuentes confiables aplicaciones modernas de los materiales.	Evidencia de las lecturas previas mediante resúmenes, los cuales pueden ser en forma de mapa conceptual o un cuadro sinóptico.	Libros de nanomateriales y química inorgánica. Artículos de divulgación científica.	2

*M. A. Santana A.*

*J. E. Gómez S.*

*Oscar Ceballos S.*

**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN****Requerimientos de acreditación:**

La mínima calificación aprobatoria es de 60.

**Criterios generales de evaluación:**

Exámenes parciales	45
Trabajos integradores de unidad (5 en total)	25
Actividades varias (tareas)	25
Portafolio de evidencias	5
Total	100

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Resolución por parte de los estudiantes de exámenes correspondientes propuestos por el profesor.	Certifica que se han alcanzado los objetivos propuestos por la UA. Valora de forma numérica el aprendizaje Juzga y verifica el nivel alcanzado por cada estudiante, aportando un porcentaje a la evaluación sumativa.	UT1 – UT5	45%
Presentación digital de trabajos integradores de unidad	Realiza tareas auténticas al final de cada unidad, en donde se permite comprender el valor del conocimiento adquirido en cada UT. Evalúa el desempeño e interés del estudiante por la UT. Búsqueda de referencias confiables. Uso de la palabra escrita para la transmisión de la información. Desarrolla un argumento coherente en la escritura Confirma la extensión, comprensión y transferencia de conocimiento. Se retroalimenta al estudiante en cada uno de los trabajos al fomentar la participación exponiendo de forma sencilla frente al grupo la idea principal del trabajo.	UT1-UT5	25%
Actividades varias (tareas)	Realiza tareas auténticas a lo largo de cada unidad, en donde se permite introducir los conceptos básicos de la UT. Evalúa el desempeño e interés del estudiante por la UT. Búsqueda de referencias confiables.	UT1-UT5	25%

Reg. ATR  
M. A. Santana A.

Eduardo O. J. H.

Oscar Ceballos S-

J. M. G.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>Uso de la palabra escrita para la transmisión de la información. Desarrolla un seguimiento lógico y coherente en la forma de obtención de materiales específicos.</p> <p>Confirma la extensión, comprensión y transferencia de conocimiento. Se retroalimenta al estudiante en cada uno de los trabajos al fomentar la participación exponiendo de forma sencilla frente al grupo la idea principal del trabajo y haciendo revisiones de los mismos.</p>		
<b>Producto Integrador Final</b>			
Descripción	Evaluación	Ponderación	
<p><b>Título:</b> Portafolio de evidencias</p> <p><b>Objetivo:</b> presentar evidencias de las actividades didácticas desarrolladas por el estudiante durante el curso, que permitan constatar la evolución del proceso de enseñanza – aprendizaje de la UA, explicando los procesos de manufactura involucrados para la transformación de la materia prima en un material en específico.</p> <p><b>Caracterización:</b> estrategia metodológica de seguimiento donde se colecciónan los distintos tipos de evidencia de los productos de los procesos de enseñanza- aprendizaje de la UA. Se pide que el estudiante englobe todos sus trabajos y exponga una conclusión global de los mismos, a manera de una retro inspección del curso.</p>	<p><b>Criterios de fondo:</b> Recopilación de los trabajos integradores de unidad. Investigación bibliográfica de los temas de la UT</p> <p><b>Criterios de forma:</b> Según lista de cotejo propuesta por el docente y/o academia.</p>	5%	

*M. A. Santana A.*

*Eduardo Gómez*

*José Luis*

*Oscar Carlos S.*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## 6. REFERENCIAS Y APOYOS

### Referencias bibliográficas

#### Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Jhon Mc. Murry	2007	Química orgánica	Thomson learning	
Francis A. Carey and Richar J. Sunderberg	2007	Advance organic chemistry	Springer	
James E. Huheey	1997	Química Inorgánica: Principios y reactividad	Oxford press	
James Newell	2009	Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería	Alfaomega	

#### Referencias complementarias

Zehev Tadmor	2006	Principles of polymer processing	Wiley	

### Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

#### Unidad temática 1:

Química orgánica, Jhon Mc. Murry, 2007, Thomson Learning.  
Advance organic chemistry, Francis A. Carey and Richar J. Sunderberg, 2007, Springer  
Principles of polymer processing, Zehev Tadmor, 2006, Wiley.

#### Unidad temática 2:

Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería, James Newell, 2009, Alfaomega

#### Unidad temática 3:

Química Inorgánica: Principios y reactividad, James E. Huheey, 1997, Oxford press  
Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería, James Newell, 2009, Alfaomega

#### Unidad temática 4:

Química Inorgánica: Principios y reactividad, James E. Huheey, 1997, Oxford press  
Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería, James Newell, 2009, Alfaomega

#### Unidad temática 5:

Química inorgánica: Principios y reactividad, James E. Huheey, 1997, Oxford press

M.A. Santana A.

Eduardo G.

Oscar Chávez S.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Ciencia de materiales. Aplicaciones en ingeniería, James Newell, 2009, Alfaomega

Composite materials: processing, applications, characterizations, kamal K. Kar, 2017, Springer.

*[A large blue ink signature is present in the top right corner.]*

*Jorge ATR*  
M. A. Santana A.

*Eduardo Gómez* *Oscar Chávez S.*

*[A vertical blue ink signature is on the right side.]*

*[A blue ink signature is at the bottom right.]*