



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*[Handwritten signature]*

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Caracterización de materiales II			IB074
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso taller	Básica particular	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
NA	Laboratorio de caracterización de materiales II	NA	
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 Ciencia de Materiales		Propiedades y desempeño	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Aplicación de Materiales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Araceli Sánchez Martínez		13/04/2021	

*M.A. Antana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

*R. Suarez*

*[Handwritten signature]*

*Osca Caballero E.*



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La materia de caracterización de materiales está enfocada en que el alumno adquiera los conocimientos básicos para poder estudiar, analizar y comprender los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en un material como objeto de estudio. El curso de caracterización de materiales II tiene como objetivo que el alumno comprenda los principios teóricos básicos de las técnicas de caracterización de materiales para poder estudiar y entender sus propiedades mecánicas, tribológicas, eléctricas, ópticas y magnéticas. Con el conocimiento teórico-practico adquirido en este curso. El alumno será capaz de aplicar estos conocimientos en el desarrollo de sus actividades y/o formación académica en las diversas áreas que comprende la licenciatura en ciencia de materiales.

Relación con el perfil

Modular

El curso de caracterización de materiales II provee los conocimientos teóricos básicos para comprender los métodos de análisis físicos involucrados en el estudio de materiales, con la finalidad de ser aplicadas en el laboratorio de caracterización de materiales II. Con estas herramientas, los estudiantes serán capaces de desarrollar sus proyectos modulares y/o trabajo de tesis.

De egreso

La asignatura de caracterización de materiales II permite que el alumno adquiera las herramientas básicas teórico-prácticas para poder diseñar y desarrollar proyectos novedosos que permitan solucionar problemas que afecte a la sociedad o al ramo industrial, a través de soluciones en las que se propongan nuevos materiales que permitan mejorar productos o procesos sustentados por métodos experimentales y caracterizaciones fisicoquímicas.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

- Desarrolla el pensamiento crítico para el desarrollo y diseño de proyectos en los que se requiere la capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Desarrolla el pensamiento lógico matemático para identificar y resolver problemas de ámbito social e industrial.
- Induce el aprendizaje autogestivo para aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica.

Genéricas

- Desarrolla la capacidad de identificar y resolver problemas.
- Adquiere conocimientos teórico prácticos para la toma de decisiones.

Profesionales

- Adquiere la capacidad de comunicación oral y escrita para transmitir conocimiento de carácter científico, tecnológico y didáctico.
- Adquiere el compromiso ciudadano para la solución de problemas de carácter social.
- Adquiere la capacidad de investigación para la solución de problemas.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

- Comprender los principios básicos de las técnicas de caracterización de materiales para analizar y entender el comportamiento óptico, mecánico, eléctrico y magnético de los materiales.
- Conocer los tipos de materiales y sus propiedades.

El contenido temático de la asignatura de caracterización de materiales II consta de 6 unidades de aprendizaje enfocados en el estudio de propiedades físicas y superficiales de los materiales.

1. Caracterización de propiedades mecánicas
2. Caracterización de propiedades tribológicas

Saber hacer (habilidades)

- Desarrollar la capacidad de análisis para comprender el comportamiento óptico, eléctrico, térmico y magnético de los materiales.
- Desarrollar la habilidad de analizar las propiedades superficiales de los materiales a través de la caracterización mecánica y tribológica.
- Implementar los conocimientos teórico-practico para el desarrollo de nuevos materiales utilizando diversas rutas de síntesis y aplicar las técnicas de caracterización.

Saber ser (actitudes y valores)

- Adquiere responsabilidad ambiental al estudiar materiales novedosos que permitan la generación de energía, mitigación de contaminante y el mejoramiento de materiales para su aplicación industrial.
- Adquiere valores de ética y respeto profesional para establecer vínculos colaborativos.
- Adquiere confianza en si mismo que permiten la divulgación de conocimientos.

Handwritten signatures and initials on the left margin.

Handwritten signature in the top right corner.

Handwritten signature on the right margin.

Handwritten signature at the bottom right.

Handwritten signature: M.A. Arana A.

Handwritten signature in a circle.

Handwritten signature.

Handwritten signature.

Handwritten signatures: RSuery, Oscar Ceballos S.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- 3. Caracterización de propiedades eléctricas
- 4. Caracterización de propiedades ópticas
- 5. Caracterización de propiedades magnéticas
- 6. Caracterización de propiedades térmicas.

## Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Análisis de datos experimentales y reporte de investigación.

**Objetivo:** El objetivo de este producto integrador consiste en que el estudiante aplique los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura, para determinar en su caso las propiedades mecánicas, tribológicas, ópticas, eléctricas, magnéticas y térmicas de un material.


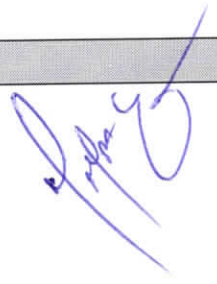









### Descripción:

El estudiante deberá desarrollar un tema relacionado con su proyecto modular o tesis en el que aplicará al menos una de las técnicas de caracterización abordadas en esta unidad de aprendizaje correlacionando los conceptos teóricos con la práctica (análisis de datos).

El reporte de investigación deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- 1. Título del reporte. El estudiante deberá de puntualizar la técnica o técnicas de caracterización que aplicará en su reporte de investigación.
- 2. Introducción. De forma breve el estudiante explicara la importancia de la técnica de caracterización que esté utilizando para desarrollar el reporte de investigación.
- 3. Marco teórico. El estudiante deber de mencionar los principios teóricos en los que se basa la técnica de caracterización que esté utilizando y los resultados que obtendrá al evaluar su material, así como también mencionar los instrumentos que pueden ser empleados para evaluar una característica en particular del material.
- 4. Discusión de resultados. El estudiante debe emplear un lenguaje técnico para explicar los fenómenos que este observando al analizar los datos experimentales de su material, haciendo uso de los conceptos teóricos y los principios de caracterización utilizada.
- 5. Conclusión. Concluir de forma breve los resultados obtenidos a partir de la evaluación de las propiedades (mecánicas, tribológicas, ópticas, eléctricas, magnéticas y térmicas de un material) de su material.
- 6. Bibliografía. Incluir toda la bibliografía empleada para el desarrollo del producto integrador

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



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

#### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

##### Unidad temática 1: Caracterización de Propiedades Mecánicas

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer y entender el funcionamiento de los equipos de caracterización que son utilizados para evaluar las propiedades mecánicas de los materiales. El alumno será capaz de comprender y aplicar conceptos básicos como fractura, fatiga, dureza, modulo elástico, y microdureza al explicar los fenómenos mecánicos que presentan distintos materiales.

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Introducción:** En esta unidad temática el estudiante adquirirá conocimientos básicos que le permitirá entender las técnicas de caracterización mecánica de los materiales. Será capaz de comprender la importancia de conocer cada una de estas propiedades mecánicas en la toma de decisiones y sus aplicaciones en la industria.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>1. Caracterización de las propiedades mecánicas</b> 1.1 Pruebas de fractura 1.2 Pruebas de fatiga 1.3 Pruebas de dureza, micro y nanodureza 1.4 Medición de módulo y recuperación elásticos por técnicas de nanoindentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las propiedades mecánicas de los materiales.</li> <li>Conocer los equipos de caracterización que se utilizan para evaluar las propiedades mecánicas de los materiales.</li> <li>Desarrollar la capacidad de análisis y discusión de resultados asociados con el comportamiento mecánico de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar las propiedades mecánicas de algún material en particular.</li> <li>Realizar un reporte de investigación detallado en el que se apliquen los conceptos adquiridos en esta unidad temática.</li> <li>Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación del tema utilizando herramientas tecnológicas y material didáctico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver los problemas sugeridos en cada tema de forma individual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolio de problemas planteados en clase y tarea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información Bibliográfica en libros (digital o físico)</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enseñanza de los conceptos básicos de la caracterización de materiales y sus aplicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiar ideas en cada clase para interactuar con sus compañeros de grupo y profesor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de ejercicios resueltos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información bibliográfica utilizando recursos digitales y biblioteca.</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveer de información (datos experimentales) que les permita correlacionar los conceptos teóricos con los experimentales.</li> <li>Impartir asesorías para la facilitar la interpretación de datos experimentales y su correlación con los conceptos básicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar exposiciones en grupo para mejorar la comprensión de los temas</li> <li>Desarrollar las prácticas de laboratorio de caracterización de materiales para desarrollar relacionar los conceptos teóricos con la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de análisis de datos relacionados con la caracterización mecánica de un material en particular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Videos</li> <li>Software</li> <li>Libros</li> <li>Reportes científicos</li> </ul>	6h

## Unidad temática 2: Caracterización de propiedades tribológicas

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer y entender los conceptos básico de las técnicas de caracterización para poder evaluar las propiedades tribológicas de los materiales.

**Introducción:** En esta unidad temática se abordarán conceptos como desgaste, coeficiente de fricción, rugosidad, tribocorrosión y resistencia al rayado. Estos conceptos complementaran el conocimiento adquirido en la unidad temática uno, generando un conocimiento general del estudio de la superficie de los materiales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

*[Handwritten signatures and notes on the left margin]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*M. A. Antava A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p><b>2. Caracterización de propiedades tribológicas</b></p> <p>2.1 Pruebas de desgaste 2.2 medición del coeficiente de fricción 2.3 Medición de rugosidad 2.4 Medición de perfiles 2.5 Pruebas de tribocorrosión 2.6 Pruebas de resistencia al rayado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad de abstracción y análisis para interpretar las propiedades tribológicas de los materiales.</li> <li>• Adquirir la capacidad de aplicar los conceptos teóricos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las propiedades tribológicas de un material en particular.</li> <li>• Portafolio de problemas resueltos.</li> <li>• Reporte de análisis de datos.</li> <li>• Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>
--	--	--

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los conceptos básicos de tribología, tales como: desgaste, coeficiente de fricción, rugosidad, tribocorrosión y resistencia al rayado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar su capacidad de comunicación oral y escrita participando en clase.</li> <li>• Resolver los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un tema en clase.</li> <li>• Portafolio de evidencias de problemas resueltos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información bibliográfica digital y física.</li> <li>• Computadora.</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los temas haciendo uso de herramientas digitales y literatura científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir la capacidad de investigación haciendo uso de la herramientas digitales y lectura de artículos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de ensayos científicos relacionados con las propiedades tribológicas y reportes científicos analizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Bibliografía científica.</li> </ul>	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer información (datos experimentales) que les permite aplicar los conceptos teóricos en el análisis de datos.</li> <li>• Impartir asesorías para la facilitar la interpretación de datos experimentales y su correlación con los conceptos básicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conceptos adquiridos en las prácticas de laboratorio de caracterización de materiales II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de análisis de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software para análisis de datos.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Bibliografía digital y física.</li> </ul>	3

### Unidad temática 3: Caracterización de propiedades eléctricas

**Objetivo de la unidad temática:** Comprender los conceptos básicos que sustentan la conductividad eléctrica y los principios que determinan el comportamiento eléctrico de los materiales.

**Introducción:** En esta unidad temática de aprendizaje se abordarán los conceptos básicos empleados en la evaluación de las propiedades eléctricas de los materiales. Se enseñarán las técnicas de caracterización utilizadas para determinar la resistividad, resistencia, conductividad, entre otras propiedades eléctricas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p><b>3. Caracterización de propiedades eléctricas</b></p> <p>3.1 Curvas I-V 3.2 Técnica de 4 puntas 3.3 Efecto hall.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad de poder identificar y discernir entre materiales conductores y no conductores.</li> <li>• Aprender a identificar las curvas generadas por un trazador de curvas de corriente y voltaje.</li> <li>• Desarrollar la capacidad de abstracción y análisis para interpretar las propiedades eléctricas de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de la evaluación de las propiedades eléctricas de materiales conductores, aislantes y semiconductores.</li> <li>• Portafolio de problemas resueltos.</li> <li>• Reporte de análisis de datos en los que se correlacionen los</li> </ul>

*Handwritten notes and signatures on the left margin:*  
 M.A. Santana A.  
 [Signature]

*Handwritten signature:*  
 [Signature]

*Handwritten signatures:*  
 [Signature] [Signature]

*Handwritten signature:*  
 [Signature]

*Handwritten signatures:*  
 [Signature] Oscar Chales S.

*Handwritten signature:*  
 [Signature]

*Handwritten signature:*  
 [Signature]

*Handwritten signature:*  
 [Signature]



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las técnicas de caracterización eléctrica adecuada para cada tipo de material.</li> </ul>	<p>conceptos teóricos con datos experimentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enseñar los conceptos básicos empleados en la caracterización eléctrica de materiales haciendo uso de recursos digitales, pizarrón y literatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discutir los temas con sus compañeros de clase y profesor.</li> <li>Identificar y resolver los problemas propuestos en clase.</li> <li>Desarrollar una presentación oral frente a grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolios de evidencia de problemas resueltos.</li> <li>Identificación de gráficos (IV).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información bibliográfica (física y digital)</li> <li>Computadora</li> </ul> <p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveer de información digital y libros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un reporte en el que se discuta las propiedades eléctricas de forma teórica y experimental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte técnico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Libros</li> <li>Bibliografía científica.</li> </ul> <p>6</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveer información (datos) obtenida a través de las técnicas de caracterización para el análisis de datos.</li> <li>Impartir asesorías para la facilitar la interpretación de datos experimentales y su correlación con los conceptos básicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la capacidad de análisis e interpretación de datos a través del procesamiento de datos experimentales.</li> <li>Aplicar los conceptos adquiridos en el curso de laboratorio de materiales II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte del análisis experimental en los que se relacionen los conceptos teóricos con la caracterización eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software para el procesamiento de datos.</li> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía física y digital.</li> </ul> <p>6</p>

**Unidad temática 4: Caracterización de Propiedades ópticas.**

**Objetivo de la unidad temática:** Que el estudiante comprenda los fenómenos ópticos que ocurren en un material, analizando la respuesta óptica obtenida a través de las técnicas de caracterización.

**Introducción:** en esta unidad temática se abordarán conceptos como: absorción, transmitancia y reflectividad que ayudaran al estudiante entender los fenómenos ópticos que ocurren en los materiales. En esta unidad se mostrarán las diferencias que existen entre la técnica de espectroscopía ultravioleta- Visible (UV-Vis) y elipsometría así como también los materiales que pueden analizarse utilizando cada una de ellas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>4. Caracterización de propiedades ópticas</p> <p>4.1 Absorción</p> <p>4.2 Transmitancia</p> <p>4.3 Reflectividad</p> <p>4.4 Elipsometría</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los fenómenos ópticos que ocurren en los materiales</li> <li>Conocer las técnicas de caracterización óptica.</li> <li>Interpretar los datos experimentales que se adquieren a partir de una caracterización óptica.</li> <li>Correlacionar los conceptos teóricos con la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de la evaluación de las propiedades ópticas de películas, polvos y líquidos.</li> <li>Portafolio de problemas resueltos.</li> <li>Reporte de análisis de datos en los que se correlacionen los conceptos teóricos con datos experimentales.</li> </ul>

*[Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin]*

*[Handwritten signature in blue ink at the top right]*

*[Handwritten signature and notes in blue ink on the right margin]*

*M.A. Antana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar los fundamentos básicos en los que se basan las técnicas de caracterización óptica.</li> <li>Explicar los conceptos básicos de la óptica de materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar en el intercambio de ideas en grupo y de forma individual.</li> <li>Resolver los problemas propuestos en clase.</li> <li>Preparar una exposición en forma individual y/o grupal frente al grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolios de evidencia de problemas resueltos.</li> <li>Identificación de gráficos (IV).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información bibliográfica (física y digital)</li> <li>Computadora</li> </ul> <p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveer de bibliografía e información digital y física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un resumen en los que se identifique las propiedades ópticas de materiales en forma de polvo, líquidos y películas.</li> <li>Presentar un reporte donde se involucre los conceptos del contenido temático y las técnicas de caracterización óptica que pueden ser empleadas para poder abordar cada una de ellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte técnico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Libros</li> <li>Bibliografía científica.</li> </ul> <p>6</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar datos experimentales para realizar el análisis y discusión de las propiedades ópticas.</li> <li>Impartir asesorías para la interpretación de datos experimentales y su correlación con los conceptos básicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la capacidad de análisis e interpretación de datos a través del procesamiento de datos experimentales.</li> <li>Aplicar los conceptos básicos adquiridos en el curso de laboratorio de materiales II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte escrito del análisis experimental en los que se apliquen los conceptos teóricos con las propiedades ópticas de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software para el procesamiento de datos.</li> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía física y digital.</li> </ul> <p>8</p>
<b>Unidad temática 5: Caracterización de propiedades magnéticas.</b>			
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Comprender los conceptos básicos involucrados en la evaluación de las propiedades magnéticas de materiales.			
<b>Introducción:</b> Para esta unidad temática el estudiante será capaz de identificar las propiedades magnéticas de los materiales, así como también, diferenciar entre las propiedades que presentan los materiales ferromagnéticos, ferrimagnéticos, diamagnéticos, paramagnéticos, antiferromagnéticos y superparamagnéticos. El estudiante será capaz de comprender la importancia de estudiar las propiedades magnéticas de un material para su aplicación.			
<b>Contenido temático</b>	<b>Saberes involucrados</b>	<b>Producto de la unidad temática</b>	

*[Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin]*

*[Handwritten signature in blue ink on the right margin]*

*M. A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures]*





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>5. <b>Caracterización de propiedades magnéticas</b>          5.1 <b>Microscopia de fuerza magnética</b>          5.2 <b>Trazado de contornos de histéresis.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos básicos que involucra las técnicas de caracterización magnética.</li> <li>• Conocer los principios básicos de las técnicas de microscopia de fuerza atómica (AFM, topografía) y microscopia de fuerza magnética (MFM, mapa magnético).</li> <li>• Conocer los conceptos y principios básicos que se emplean para adquirir los ciclos de histéresis en un equipo radiant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de problemas resueltos.</li> <li>• Reporte del análisis de reportes científicos en los que se correlacionen los conceptos teóricos con datos experimentales.</li> <li>• Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>
--	--	--

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los fundamentos básicos en los que se basan las técnicas de caracterización magnética</li> <li>• Explicar las diferencias entre los materiales ferromagnéticos, ferrimagnéticos, diamagnéticos, paramagnéticos, antiferromagnéticos y superparamagnéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el intercambio de ideas en grupo y de forma individual.</li> <li>• Resolver los problemas propuestos en clase.</li> <li>• Preparar una exposición en forma individual y/o grupal frente al grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolios de evidencia de problemas resueltos.</li> <li>• Presentación digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información bibliográfica (física y digital)</li> <li>• Computadora</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer de bibliografía e información digital y física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un resumen en los que se identifique las propiedades magnéticas de los materiales.</li> <li>• Presentar un reporte donde se involucre las técnicas de caracterización de esta unidad temática y los conceptos teóricos empleados en la evaluación de las propiedades magnéticas de materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte técnico.</li> <li>• Resumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Libros</li> <li>• Bibliografía científica.</li> </ul>	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impartir asesorías para facilitar la interpretación entre los conceptos básicos y la repuesta magnética de un material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conceptos básicos adquiridos en el curso de laboratorio de materiales II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de lenguaje técnico en la discusión de problemas y presentación oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Bibliografía física y digital.</li> </ul>	6

**Unidad temática 6: Caracterización de propiedades térmicas.**

**Objetivo de la unidad temática:** Comprender los conceptos básicos involucrados en la evaluación de las propiedades térmicas de los materiales.

**Introducción:** Para esta unidad temática el estudiante será capaz de identificar las propiedades térmicas de los materiales y conocer las técnicas de caracterización (termogravimetría, Análisis térmico diferencial y calorimetría diferencial de barrido) que se emplean para determinar el punto de fusión, capacidad calorífica, calor específico, expansión y conductividad térmica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

M.A. Antana A.

RSuarez Oscar Ceballos S.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p><b>6. Caracterización de propiedades térmicas</b>  <b>6.1 Análisis térmico y calorimetría</b>  <b>6.2 Calorimetría diferencial de barrido</b>  <b>6.3 Difusividad térmica.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos básicos que involucra las técnicas de caracterización térmica.</li> <li>• Conocer los principios básicos de las técnicas de caracterización térmica, termogravimetría (TGA), Análisis térmico diferencial (ATD) y calorimetría diferencial de barrido (DSC)</li> <li>• Conocer los conceptos y principios básicos que se emplean para evaluar las propiedades térmicas de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de problemas resueltos.</li> <li>• Reporte del análisis de reportes científicos en los que se correlacionen los conceptos teóricos con los experimentales.</li> <li>• Evaluación de la unidad temática.</li> </ul>		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los fundamentos básicos en los que se basan las técnicas de caracterización térmica.</li> <li>• Explicar los fenómenos térmicos que ocurren en los materiales.</li> <li>• Explicar la importancia de la aplicación de análisis térmico en materiales farmacéuticos, alimenticios e industriales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el intercambio de ideas en grupo y de forma individual.</li> <li>• Resolver los problemas propuestos en clase.</li> <li>• Preparar una exposición en forma individual y/o grupal frente al grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolios de evidencia de problemas resueltos.</li> <li>• Presentación digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información bibliográfica (física y digital)</li> <li>• Computadora</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer de bibliografía e información digital y física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un resumen en los que se identifique las propiedades térmicas de los materiales.</li> <li>• Presentar un reporte donde se involucre las técnicas de caracterización de la unidad temática y los conceptos teóricos empleados en la evaluación de las propiedades térmicas de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte técnico.</li> <li>• Resumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Libros</li> <li>• Bibliografía científica.</li> </ul>	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impartir asesorías para facilitar la interpretación de las respuestas térmicas que presentan los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conceptos básicos adquiridos en el curso de laboratorio de materiales II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de lenguaje técnico en la discusión de problemas y presentación oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Bibliografía física y digital.</li> </ul>	6

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 M.A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 Oscar Ceballos S



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Aprobar la asignatura de dispositivos semiconductores con una calificación mínima de 60 y máxima de 100. Para acreditar este curso el estudiante deberá sumar la calificación de las evidencias requeridas en cada una de las unidades temáticas el examen de control, participación en clase y examen final además de cumplir con el reglamento de evaluación y promoción de los alumnos de la Universidad de Guadalajara. Contar con al menos el 80 % de las asistencias a clase y actividades realizadas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

- Presentación y aprobación de las presentaciones orales.
- Presentación y aprobación de exámenes parciales (al menos tres exámenes parciales).
- Entrega de las tareas y reportes de investigación usando el lenguaje técnico adecuado.
- Presentación y aprobación de examen final.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Presentaciones orales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar su capacidad de comunicación oral y escrita frente a grupo.</li> <li>• Desarrollar su capacidad de transmitir conocimiento a través de una presentación oral en la que se aborde un tema en particular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de propiedades mecánicas, tribológicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y térmicas.</li> </ul>	5 %
Reporte de análisis de datos experimentales y portafolio de ejercicios (exámenes de control I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y resolver problemas teóricos aplicando los conceptos teóricos adquiridos y herramientas en el curso (manuales, tabla, etc....)</li> <li>• Desarrollar el pensamiento crítico al analizar problemas reales asociados con cada unidad temática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de propiedades mecánicas, tribológicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y térmicas.</li> </ul>	20 %
Exámenes parciales (exámenes de control II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula dando solución a un problema teórico planteando.</li> </ul>	<p>Se evaluarán dos contenidos temáticos por cada examen parcial.</p> <p>Primer examen parcial: Caracterización de propiedades mecánicas y caracterización de propiedades tribológicas.</p> <p>Segundo examen parcial: Caracterización de propiedades eléctricas y caracterización de propiedades ópticas.</p> <p>Tercer examen parcial: Caracterización de propiedades magnéticas y caracterización de propiedades magnéticas.</p>	30 %

*[Handwritten signatures and initials on the left margin]*

*[Handwritten signature in the top right corner]*

*[Handwritten signature in the middle right margin]*

*[Handwritten signature in the bottom right margin]*

*M. A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

*[Handwritten signatures: RS..., Oscar, Carlos S]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Examen final I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar todos los conocimientos adquiridos en el curso para resolver problemas e interpretar curvas (gráficos) asociados a la respuesta de los materiales al evaluar sus propiedades ópticas, eléctricas, magnéticas, térmicas, mecánicas y tribológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de propiedades mecánicas.</li> <li>• Caracterización de propiedades tribológicas.</li> <li>• Caracterización de propiedades eléctricas.</li> <li>• Caracterización de propiedades ópticas.</li> <li>• Caracterización de propiedades magnéticas.</li> <li>• Caracterización de propiedades térmicas.</li> </ul>	20%
----------------	---	--	-----

## Producto Integrador Final

Descripción	Evaluación	
<p><b>Título:</b> Análisis de datos experimentales y reporte de investigación. Examen final II.</p> <p><b>Objetivo:</b> el objetivo de este producto integrados consiste en que el estudiante aplique los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura, para determinar en su caso las propiedades mecánicas, tribológicas, ópticas, eléctricas, magnéticas y térmicas de un material.</p> <p><b>Caracterización</b> El estudiante debe desarrollar un tema relacionado con su proyecto modular o tesis en el que aplique al menos una de las técnicas de caracterización abordadas en esta unidad de aprendizaje donde demuestre la aplicación de los conceptos teóricos con la práctica (análisis de datos).</p> <p>El reporte de investigación deberá cumplir con los siguientes requisitos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Título del reporte. Para este punto el estudiante deberá de puntualizar la técnica o técnicas de caracterización que aplicará en su reporte de investigación.</li> <li>8. Introducción. De forma breve el estudiante explicara la importancia de la técnica de caracterización que este utilizando para desarrollar el reporte de investigación.</li> <li>9. Marco teórico. El estudiante deber de mencionar los principios teóricos en los que se basa la técnica de caracterización que este utilizando y los resultados que obtendrá al evaluar su material, así como también mencionar los instrumentos que pueden ser empleados para evaluar una característica en particular del material.</li> <li>10. Discusión de resultados. El estudiante debe emplear un lenguaje técnico para explicar los fenómenos que este observando al analizar los datos experimentales de su material, haciendo uso de los conceptos teóricos y los principios de caracterización utilizada.</li> <li>11. Conclusión. Concluir de forma breve los resultados obtenidos a partir de la evaluación de las propiedades (mecánicas, tribológicas, ópticas, eléctricas, magnéticas y térmicas de un material) de su material.</li> </ol>	<p><b>Criterios de fondo:</b> Utilizar herramientas tales como, software para el procesamiento de datos, computados, internet para la búsqueda de información bibliográfica y plataformas para el acceso a bibliografía científica (artículos científicos).</p> <p><b>Criterios de forma:</b> El reporte de investigación deberá de ser escrito utilizando un lenguaje técnico haciendo uso de las herramientas que proporciona Word (estilos y ecuaciones) a través del software Microsoft office. En la discusión de resultados el análisis de datos deberá ser utilizando herramientas como Excel y origin.</p>	<p><b>Ponderación</b></p> <p>20%</p>

M.A. Antana A.

RSuarez

Osca Ceballos S.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

12. Bibliografía. Incluir toda la bibliografía empleada para el desarrollo del producto integrador.		
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Examen de control I y II.	Autenticidad en el análisis de datos experimentales y aplicación de lenguaje técnico adecuado.	5%



**6. REFERENCIAS Y APOYOS**

**Referencias bibliográficas**

**Referencias básicas**

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Elton N. Kaufmann (Editor En Jefe)	2003	Characterization of materials (vols. 1-3)	Wiley	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.
J. Michael Hollas	2004	Modern Spectroscopy	Wiley & Sons	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.
B.K. Sharma	2007	Spectroscopy	Goel Publishing House	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.
H. R. Verma	2007	Atomic and nuclear analytical methods	Springer	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.
s/a	1992	ASM metals handbook volume 18 - friction, lubrication, and wear technology	Asm International	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.
s/a	1992	ASM metals handbook volume 19 - fatigue and fracture	Asm Asm International	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.

**Referencias complementarias**

Donald R. Askeland	2012	Ciencia e ingeniería de materiales, sexta edición.	Cengage Learning	Versión digital proporcionada por el profesor de la materia.

**Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)**

Unidad temática 1: [https://www.youtube.com/watch?v=7QVn3NUW\\_aQ](https://www.youtube.com/watch?v=7QVn3NUW_aQ)  
<https://www.youtube.com/watch?v=8qDxgBvK3NA>.  
<http://www.youtube.com/watch?v=8NWW77HnGTc>  
<https://www.youtube.com/watch?v=83MHa5Z5IJA>

Unidad temática 2: <https://www.youtube.com/watch?v=O65Xc2gNJS8>

Unidad temática 3: <https://www.youtube.com/watch?v=Qnm78rMytws&t=35s>

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

M.A. Santana A.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 4: <https://www.youtube.com/watch?v=HZWmT1HByOw>  
<https://www.youtube.com/watch?v=hf5bM7cX6NI>  
[https://www.youtube.com/watch?v=nr3uyW1\\_QbM](https://www.youtube.com/watch?v=nr3uyW1_QbM)

Unidad temática 5: <https://www.youtube.com/watch?v=zsCeLuLj6aE>  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Z-jfPgfxek](https://www.youtube.com/watch?v=_Z-jfPgfxek)

Unidad temática 6: <https://www.youtube.com/watch?v=RrAPoSLGSqo>  
<https://www.youtube.com/watch?v=qxTJTURm80c>



M.A. Santana A.



R. Suarez

Oscar Ceballos S.



J. Lopez



~~Francisco J. Lopez~~

Amador G.

