

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 4

**FACULTAD:** Ciencias Basicas

**PROGRAMA:** Fisica

**DEPARTAMENTO DE:** Fisica y Geologia

<b>CURSO:</b>	Fisica de Materiales	<b>CÓDIGO:</b>	157327
<b>ÁREA:</b>	Fisica de la Materia Condensada		
<b>REQUISITOS:</b>		<b>CORREQUISITO:</b>	
<b>CRÉDITOS:</b>	3	<b>TIPO DE CURSO:</b>	Teorico-Practico
<b>FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN</b>			

### JUSTIFICACIÓN

En la materia existen multiples manifestaciones macroscopicas que dan cuenta de su estructura microscopica. Estas manifestaciones, has permitido categorizar la materia macroscopica de formas diversas, la mas comun, la tabla periodica, pero inclusive dentro de cada categoria de la tabla periodica existen subcategorias que admiten descripciones microscopicas tan diversas como complejas, ademas de exhibir diferentes propiedades macroscopicas. A cada una de estas estructuras macroscopicas funcionales se les conoce como materiales, y la responsabilidad del estudio de sus propiedades recae sobre la Fisica de Materiales, la cual reposa en la interseccion entre la Mecanica Estadistica, La Mecanica Cuantica, La Electrodinamica Clasica y La Optica Cuantica, siendo las primeras dos, los pilares fundamentales del conocimiento exitosamente establecido sobre la materia macroscopica. En algunas comunidades de ciencias de los materiales, la definicion de material esta relacionada con las manifestaciones macroscopicas de la materia que presentan alguna utilidad o servicio para la humanidad, y esta utilidad se determina segun las propiedades de la misma. Las propiedades mas relevantes observadas en materiales son las electricas, magneticas, opticas, mecanicas y termicas.

En el curso de Fisica de Materiales nos centraremos en el estudio de las propiedades de los materiales y su clasificacion segun las mismas, haciendo enfasis en la estructura microscopica que da origen a tales manifestaciones, es decir, nos enfocaremos en estudiar la correlacion entre estructura y funcion de un material, haciendo particular enfasis en las propiedades Electricas (especificamente, las relacionadas con la conduccion metalica, los fenomenos termoelectricos y la conduccion en Semiconductores), las propiedades magneticas (como por ejemplo el Paramagnetismo, el Diamagnetismo, el Ferromagnetismo y el Magnetismo de Aleaciones Diluidas) y Las propiedades Superconductoras (Como por ejemplo la Transicion de Fase Metal-Superconductor, la temperatura critica y el campo magnetico critico del estado superconductor y la capacidad calorifica de un superconductor). Este enfoque, es propio de un curso de teoria cuantica de la materia solida, ademas el curso esta decididamente orientado con un enfoque computacional (Python).

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	2 de 4

## OBJETIVOS GENERAL

El curso de Física de Materiales facultara a los estudiantes para formular una descripción completa de las manifestaciones macroscópicas de los materiales a partir de la cinemática y dinámica de los constituyentes microscópicos de los materiales, como electrones, iones, fonones, etc.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Argumentar la incapacidad de la teoría clásica de la física para describir, por sí sola, las manifestaciones macroscópicas de un material.
2. Describir la estructura de bandas de diferentes tipos de materiales, analítica y computacionalmente, como por ejemplo, metales y aislantes.
3. Describir la estructura vibracional de un material analítica y computacionalmente en la aproximación armónica.
4. Describir matemáticamente la interacción electrón-fonón en metales y cristales moleculares.
5. Definir y describir las propiedades de transporte de un material en cuasi-equilibrio y por fuera del equilibrio, por ejemplo, propiedades térmicas, eléctricas y ópticas.
6. Elaborar con profundidad sobre la naturaleza correlacionada de la materia y contextualizar en términos del fenómeno del magnetismo y la superconductividad.
7. Describir computacionalmente materiales topológicos en dos dimensiones.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	3 de 4

## COMPETENCIAS

El curso de Física del Materiales esta diseñado para desarrollar en el estudiante las siguientes competencias.

1. Habilidad Para Describir un Solido en Terminos de Bandas de Energia y Determinar la Naturaleza del Solido (Aislante, Semiconductor o Conductor).
2. Habilidad Para Describir un Solido en Términos del Formalismo de Segunda Cuantización y Funciones de Green. Habilidad para Evaluar Cualitativamente las Propiedades Electricas, Opticas y Magneticas de un Solido, y Discutir las Limitaciones de las Descripciones Disponibles.
3. Habilidad Para Formular Problemas en la Teoria de materiales en el Marco de los Problemas Mas Relevantes del Area, Como Por Ejemplo la Superconductividad a alta Temperatura y los Aislantes Topologicos.
4. Habilidad Para Evaluar la Literatura Mas Relevante en el Area, Delimitar un Problema A Partir de Ello y Escribir un Articulo de Revision.
5. Habilidad Para Proyectar un Problema Teorico en Fisica de materiales en Terminos Computacionales.
6. Habilidad Para Proponer Nuevos Experimentos Relevantes en el Area y Crear Redes de Cooperacion.
7. Habilidad para integrar diferentes elementos conceptuales y resultados de aprendizaje a un problema particular de la fisica de materiales, identificando asi la fisica de materiales como un area interdisciplinar dentro de las ciencias fisicas v quimicas.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	4 de 4

**UNIDAD 1**(Temas de la unidad. Copie y pegue las casillas de acuerdo al número de unidades)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<b>Introduccion a la Mecanica Cuantica y a la Mecanica Estadistica</b>	5	8
Fundamentos sobre la ciencia de los materiales	5	8
Materiales Cristalinos y Estructura de Bandas	10	16
Teoria de la Conduccion Metalica	5	8
Modelo Armonico del Cristal y Estructura Vibracional	10	16
Interaccion Electron - Fonon	5	8
Propiedades Opticas de los Materiales	10	16
Propiedades de Transporte de los Materiales	15	24
Materiales Semiconductores y Dielectricos	5	8
Magnetismo y Superconductividad	10	16

**METODOLOGÍA** (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

El curso de Fisica de Materiales se tiene una orientacion decidimanete cognitivista y socio constructivista desde el modelo de aprendizaje, donde el estudiante es el actor central del proceso. Estas metodologias estan apoyadas por la integracion entre elementos de discusion cientifica, de desarrollo computacional (Python Jupyter Notebook y Google Colab) y desarrollos analiticos. Los estudiantes en el curso de fisica de Materiales tendran la novedosa posibilidad de interactuar con pares de otras universidades y grupos de investigacion y de interactuar con cientificos de reconocido renombre en el are de la materia condensada, tanto desde una perspectiva teorica, como computacional y experimental.

Ademas el curso tiene una orientacion hacia la capacitacion del estudiante de fisica en el are cientifica, por lo que regularmente se realizaran actividades relacionadas con la produccion y publicacion de nuevo conocimiento.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 4

### **BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

1. A Modern Course in the Quantum Theory of Solids. Fuxiang Han.
2. Solid state Physics. Ashcroft & Mermin.
3. Advanced Solid State Physics. P. Phillips.
4. Theoretische Festkörperphysik Band 1. Grundlagen: Phononen und elektronen in Kristallen. Gerd Czucholl.
5. Theoretische Festkörperphysik Band 2. Grundlagen: Phononen und elektronen in Kristallen. Gerd Czucholl.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

6. Modern Quantum Mechanics, 3rd Edition, J. J. Sakurai y Jim Napolitano.
7. Concepts in Thermal Physics. Katherine Blundell & Stephen Blundell.

### **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO**

<https://j davidjaramillo.wixsite.com/jdavid/theoretical-solid-state-physics>

**NOTA:** EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 4

<b>UNIDAD No.</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>

**NOTA:** EN CADA UNIDAD EL DOCENTE DEBE DILIGENCIAR LA ANTERIOR TABLA