

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERÍA QUÍMICA

Física II

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2011**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS	4
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	8
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	11
EVALUACIÓN:.....	11
AUTOEVALUACIÓN:.....	11
PLAN DE TRABAJO	12
METODOLOGÍA	14
BIBLIOGRAFÍA	15
ARTICULACIÓN	17
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	17
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	17
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	17
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	17
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	18
ORIENTACIÓN.....	19
DEL ÁREA:	19
DE LA ASIGNATURA:	19

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
ALBERTO, Raúl Carlos	Profesor Titular Ordinario	Ingeniero Electricista Electrónico Esp. Ingeniería Gerencial
YOAQUINO, Gustavo	JTP Ordinario	Ing. Electromecánico

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Química
Plan: 95
Orientación: Alimentación
Área: Ciencias Básicas
Nivel: Segundo
Carga Horaria Semanal: 5 (cinco) horas cátedra-3h45m(tres h cuarenta y cinco m) horas reloj
Régimen: Anual

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
50*	50*	28	12	20	-	-	160

NOTA: 50* SIGNIFICA QUE TEORÍA Y PRÁCTICA EN LO QUE CONCIERNE A RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS DE APLICACIÓN SE DESARROLLAN DE MANERA SIMULTÁNEA EN EL AULA

Objetivos

- Que el estudiante pueda analizar los fenómenos naturales que involucran campos eléctricos y magnéticos, estáticos y dinámicos, apreciando el método aplicado para validar los datos recolectados que permitan construir un modelo.
- Que el estudiante pueda comprender el método científico que lleva al enunciado de las propiedades y leyes aplicables a dichos fenómenos.
- Que el estudiante aplique los modelos matemáticos desarrollados, de base teórica y empíricos, a ejercicios y problemas concretos.
- Que el estudiante desarrolle habilidades para la resolución de dichos problemas concretos.
- Que el estudiante conozca el material empleado para la realización de experiencias así como su correcto manipuleo.
- Que el estudiante conozca las medidas de seguridad que deben aplicarse durante los trabajos en laboratorio.
- Que el estudiante desarrolle destrezas mínimas para la realización de experiencias prácticas en laboratorio.
- Que el estudiante desarrolle la habilidad para analizar hechos, sucesos y sistemas reales, relacionados con la práctica de la especialidad, que involucren conocimientos adquiridos en la materia.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático N° 1: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

- Contenidos Conceptuales: Comprender los conceptos físicos básicos relacionados con los fenómenos que involucran la energía térmica y con el comportamiento de la materia sometida a su influjo.
- Contenidos Procedimentales: Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante el trabajo interactivo de situaciones experimentales.
- Contenidos Actitudinales: reflexionar grupalmente sobre la importancia de los conceptos adquiridos y su relación con los fenómenos naturales y las aplicaciones tecnológicas.

Eje Temático N° 2: OPTICA FÍSICA

- Contenidos Conceptuales: Comprender los aspectos diferenciales que caracterizan el comportamiento como onda de la luz
- Contenidos Procedimentales: Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante el trabajo interactivo de situaciones experimentales.
- Contenidos Actitudinales: reflexionar grupalmente sobre la importancia de los conceptos adquiridos y su relación con los fenómenos naturales y las aplicaciones tecnológicas.
-

Eje Temático N° 3: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- Contenidos Conceptuales: Comprender los conceptos físicos relacionados con los campos eléctrico y magnético no dependientes del tiempo. Aplicar los modelos matemáticos desarrollados para cuantificar dichos fenómenos.
- Contenidos Procedimentales: Resolver ejercicios y problemas relacionados con los temas desarrollados. Utilizar instrumentos y equipos de laboratorio para realizar actividades experimentales sobre tópicos básicos.
- Contenidos Actitudinales: Desarrollar el espíritu crítico del estudiante ante las diversas alternativas que permiten resolver una situación problemática planteada por los docentes. Reflexionar sobre la secuencia del método científico. Desarrollar la expresión verbal y escrita como modo de comunicación de los resultados. Respetar las normas de seguridad en laboratorio.

Eje Temático N° 4: ELECTRODINÁMICA

- **Contenidos Conceptuales:** Comprender los conceptos físicos relacionados con los campos eléctrico y magnético dependientes del tiempo. Aplicar los modelos matemáticos desarrollados para cuantificar dichos fenómenos.
- **Contenidos Procedimentales:** Resolver ejercicios y problemas relacionados con los temas desarrollados. Utilizar instrumentos y equipos de laboratorio para realizar actividades experimentales sobre tópicos básicos.
- **Contenidos Actitudinales:** Desarrollar el espíritu crítico del estudiante ante las diversas alternativas que permiten resolver una situación problemática planteada por los docentes. Reflexionar sobre la secuencia del método científico. Desarrollar la expresión verbal y escrita como modo de comunicación de los resultados. Respetar las normas de seguridad en laboratorio.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático N° 1: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

Unidad N° 1: Temperatura y Calor

Introducción
Temperatura y equilibrio térmico
Termómetros y escalas de temperatura
Termómetro de gas y escala Kelvin
Expansión térmica
Cantidad de calor
Calorimetría y cambios de fase
Mecanismos de transferencia de calor

Unidad N° 2: Propiedades térmicas de la materia

Introducción
Ecuaciones de estado
Propiedades moleculares de la materia
Modelo cinético molecular de un gas ideal
Capacidades caloríficas
Fases de la materia

Eje Temático N° 2: OPTICA FÍSICA

Unidad N° 3: La luz como onda

Introducción
Interferencia de ondas, condiciones y casos.
Experiencia de las dos rendijas de Young.
Difracción, casos.
Combinación de difracción e interferencia, múltiples rendijas, redes de difracción.
Polarización, situaciones que producen luz polarizada.
Mención de aplicaciones tecnológicas fundadas en las propiedades ondulatorias de la luz.

Eje Temático N° 3: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Unidad N° 4: La carga y el campo eléctrico

Carga eléctrica
Triboelectricidad
Conductores y aisladores
Fuerzas entre cargas
Intensidad de la fuerza eléctrica
Campo de una carga puntual
Principio de superposición
Diagramas de líneas de campo
Cálculo del campo
Flujo eléctrico
Ley de Gauss

Empleo de la ley de Gauss para calculo del campo en casos de simetría
Campos de distintas configuraciones, discretas y continuas, de cargas.

Unidad N° 5: Energía potencial eléctrica

Trabajo efectuado por las fuerzas columbianas.
Fuerza eléctrica como fuerza conservativa
Energía potencial de dos y más cargas (energía de formación)
El potencial eléctrico
Relación entre intensidad de campo y potencial (gradiente)
Empleo de descriptores gráficos del campo: líneas de campo y superficies equipotenciales.
Cálculo del potencial originado por distribuciones de cargas discretas y continuas
Estudio del comportamiento de cuerpos conductores en presencia de un campo estático.

Unidad N° 6: Circuitos eléctricos en Corriente Continua

Corriente eléctrica
Generadores
Ley de Ohm, resistencia
Análisis energético de un circuito elemental
Simplificaciones, combinación de resistencias
Las reglas de Kirchoff
Resolución de circuitos de mayor complejidad
Medición de las magnitudes involucradas.

Unidad N° 7: Capacitancia y energía electrostática

Capacitancia
Cálculo de la capacidad de diversas configuraciones de capacitor
Energía almacenada en una capacidad
Combinaciones circuitales de capacitores
Aislantes: modelos descriptivos
Magnitudes que caracterizan a los materiales aislantes
Aplicaciones de los aislantes
Generalización del concepto de energía al campo, densidad de energía

Unidad N° 8: Campos magnéticos estáticos

La fuerza magnética sobre cargas en movimiento
Fuerza sobre conductores que transportan corriente
Origen del campo: ley de Biot Savart
Aplicación para el cálculo del campo originado por diversas configuraciones de conductores
Propiedades del campo. Leyes de Gauss y Ampère
Aplicación para el cálculo del campo en casos de simetría.

Unidad Nº 9: Interacciones entre campo magnético y materia

Trayectoria de partículas cargadas en campos magnéticos

Efecto Hall

Efectos combinados de campos eléctricos y magnéticos

Efectos del campo sobre espiras conductoras de corriente

Comportamiento de la materia en presencia del campo

Aplicaciones del ferromagnetismo

Eje Temático Nº 4: ELECTRODINÁMICA

Unidad Nº 10: Campos dinámicos

FEM inducida, ley de Faraday-Lenz

Campo eléctrico inducido

Diferencia de potencial y FEM

FEM en conductores móviles

Aplicaciones: generadores y motores

Corrientes parásitas

Modificación a la ley de Ampère por Maxwell

Autoinductancia

Almacenamiento de energía en un inductor

Unidad Nº 11: Introducción a los circuitos dependientes del tiempo

Circuitos RC

Circuito RL

Circuito LC

Circuito RLC

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

La evaluación tiene componentes sincrónicas y asincrónicas.

La evaluación sincrónica con el cursado se realiza en tres instancias coincidentes en el tiempo con la conclusión del desarrollo de los contenidos con ejercitación práctica incluida correspondientes a las Unidades Nº 4 y 5; 6 y 7; 8, 9 10 y 11. Se evalúa la capacidad del estudiante para resolver problemas, tipificados en dos niveles, I(básico) y II(superior); que exigen el conocimiento de los modelos matemáticos utilizados para la descripción cuantitativa de los fenómenos estudiados. Los resultados a obtener deben ser:

No inferior a un 80% de aciertos en problemas del nivel I, permite obtener la condición de regularidad necesaria como condición previa al examen final integrador (alumno regularizado)

No inferior a un 70% de aciertos en problemas del nivel II, permite obtener la condición de regularidad y promocionar el tramo de resolución de problemas del examen final integrador (alumno regularizado y con promoción de práctica)

La realización de actividades prácticas en el laboratorio del área, actividad sincrónica con el cursado, se acompaña con la emisión de informes sobre las experiencias realizadas. La evaluación de dichos informes genera en el docente una “bonificación” en el concepto del estudiante, que puede alcanzar para otorgar la promoción del tramo de coloquio del examen final de resultar un 100% positiva.

La componente asincrónica consiste en un examen final integrador que se conforma con un tramo de resolución de problemas aplicado a aquellos alumnos con la condición de regular no promocionados; y un tramo de coloquio donde se evalúa el adecuado conocimiento y la articulación correcta de los contenidos de la materia. En ambos tramos se considera necesario alcanzar un 70% de resultados y respuestas correctas para alcanzar la aprobación.

Nota: adicionalmente, tal como lo dispone el reglamento de Estudios de la UTN, el estudiante debe acreditar un 80% de asistencia a clases para poder ser regularizado.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica de la Universidad tecnológica Nacional aprobado por su H. Consejo Superior. (Ord. Nº)

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Unidades 1 y 2 (Desarrolladas en las asignaturas Química General y Termodinámica, coordinación entre cátedras)	Referencias a bibliografía y sitios Web con contenidos correspondientes	No corresponde	No corresponde	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese

Eje temático N° 2: OPTICA FÍSICA					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1y 2	Unidad 3	Taller Discusión de simulaciones Laboratorio	Coloquio	Conceptual.	Física Universitaria Alan Reese Sitios Web conteniendo simulaciones

Eje temático N° 3: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
3,4,5,6 y 7	Unidad 4	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución de ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web conteniendo simulaciones
8,9,10 y 11	Unidad 5	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución de ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web conteniendo simulaciones
Primera evaluación sincrónica					
12,13,14 y 15	Unidad 6	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución de ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web conteniendo simulaciones
16, 17 y 18	Unidad 7	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución de ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web conteniendo simulaciones
Segunda evaluación sincrónica					

Eje temático N° 3: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
19, 20, 21 y 22	Unidad 8	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución d ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web cnteniendo simulaciones
23, 25 y 26	Unidad 9	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución d ejercicios	Conceptual Operativo	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web cnteniendo simulaciones

Eje temático N° 4: ELECTRODINÁMICA

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
27, 28 Y 29	Unidad 10	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución d ejercicios	Conceptual Operativo.	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web cnteniendo simulaciones
Tercera evaluación sincrónica					
30, 31 y 32	Unidad 11	Clase Resolución de ejercicios Discusión de problemas Trabajo en Laboratorio	Por grupo de estudiantes: medición del nivel de dificultad en resolución d ejercicios	Conceptual Operativo.	Física Universitaria Sears/Zemansky/Young/Freedman 9º Edic Física Universitaria Alan Reese Sitios Web cnteniendo simulaciones

METODOLOGÍA

La metodología utilizada combina las siguientes técnicas didácticas:

Clase: de naturaleza expositiva, su finalidad es la de orientar al grupo en cada uno de los temas que sucesivamente se abordan. Se describe el o los fenómenos objeto de estudio, aspectos básicos del proceso de modelado matemático seguido por los científicos que los analizaron así como los resultados alcanzados y las implicaciones prácticas derivadas. Se hace aplicación de las TIC para simular estos fenómenos y estudiar como inciden en su evolución los parámetros del modelo. También se señalan las fuentes bibliográficas a las que recurrir.

Resolución de ejercicios: bajo esta denominación general se comprenden aquellos casos de estudio en los que el modelo matemático a aplicar se encuentra previamente definido, restando la solución numérica en base a los datos aportados. Esta técnica de bajo nivel de dificultad resulta útil para afianzar la capacidad de cálculo del estudiante así como para solucionar problemas de unidades, redondeo y de aritmética básica subyacentes.

Discusión de problemas: aquí se debe definir previamente el modelo a aplicar para resolver la situación planteada, lo que representa una mayor aproximación a las situaciones reales de la ingeniería. Se trabaja en la modalidad de taller, donde la o las respuestas se construyen a partir de los aportes de docentes y estudiantes, estos últimos desde su perspectiva y nivel, mostrando las diversas técnicas que permiten alcanzarlas. Este método permite que se profundice una reflexión crítica sobre lo que cada uno sabe y como lo aplica.

Experiencias de laboratorio: el método científico solo puede adquirirse por medio de su ejercitación a través de la experiencia, la que además pone en contacto al estudiante con la realidad física, permitiéndole ver las limitaciones que adolecen los modelos que la representan. Una serie aunque sea limitada de experiencias debe permitir aguzar las dotes de observador del estudiante, aprender sobre las técnicas de medición analizando y calculando los errores que las afectan, conocer sobre los instrumentos y equipos para realizar dichas mediciones, formular en base a los datos experimentales hipótesis a ser validadas mediante un modelo aún simple, efectuar las verificaciones de este último y corregir o modificar su diseño para ajustarlo a las experiencias. No siempre resulta posible cumplir el proceso señalado en forma íntegra y acabada, pero aún parcial resulta de invaluable importancia en la formación de un ingeniero ya que contribuye a construir una actitud para abordar los problemas de la profesión, que privilegie el empleo de los recursos del método científico.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Obligatoria:

1. REESE, Ronald Lane.
Física universitaria t.2.
[1a. ed.]
International Thomson Editores, 2002.
(Al 2011: 3 ejemplar/es en Colección UTN)
2. SEARS, Francis W.; ZEMANSKY, Mark W.; [et al.].
Física universitaria t.2.
[11a. ed.]
Pearson Educación, 2006.
(Al 2011: 2 ejemplar/es en Colección UTN
más 3 de edición anterior
más 8 con variantes de título de ediciones anteriores)
3. SERWAY, Raymond A.
Física t.2.
4a. ed. reimpresa
McGraw-Hill, 2001.
(Al 2011: 3 ejemplar/es en Colección UTN
más 1 de edición anterior)
4. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S.
Física t.2.
3a. ed.
Continental, 1999.
(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN
más 4 de ediciones anteriores)
5. WILSON, Jerry D.; BUFFA, Anthony J.; LOU, Bo.
Física.
[6a. ed.]
Pearson Educación, 2008.
(Al 2011: 5 ejemplar/es en Colección UTN
más 2 de edición anterior)

Bibliografía Complementaria:

6. ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J.
Física: campos y ondas. t. 2
[1a. ed.]
Addison Wesley, 1999.
(Al 2011: 1 ejemplar/es en Colección UTN
más 2 de edición anterior)

Sitios de Internet:

7. GARCIA, Angel Franco.
Física con ordenador [en línea]
Disponible en: [http:// www.sc.ehu.es/sweb/fisica/default.htm](http://www.sc.ehu.es/sweb/fisica/default.htm)
[Consulta: Marzo 2011].
8. UNIVERSIDAD DE COLORADO. EEUU.
PhET Physics Education [en línea]
Disponible en: <http://phet.colorado.edu/new/index.php>
[Consulta: Marzo 2011].

ARTICULACIÓN

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Física II	160	16.67
Análisis Matemático II	160	16.67
Química Inorgánica	128	13.33
Integración II	96	10
Química Orgánica	192	20
Probabilidades y Estadística	96	10
Inglés I	64	6.67
Marketing	64	6.67

Articulación con el Área Física:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Física II	160	50
Física I	160	50

Temas relacionados con materias del área:

Física I	Tema relacionado
-Cinemática del punto - Dinámica de la partícula - Dinámica del sólido - Estática - Rotaciones - Movimiento oscilatorio	Movimiento de partículas cargadas en campos EM Fuerza entre cargas, intensidad de campo E Fuerzas y momentos sobre conductores y espiras Circuitos LC y LCR

Temas relacionados con materias del nivel:

Análisis Matemático II	Tema relacionado
Funciones de varias variables Derivadas parciales y direccionales Integrales múltiples y de línea Divergencia y rotor Ecuaciones diferenciales lineales de 1º y 2º orden Gradiente	Campo eléctrico: cálculo Energía potencial y potencial eléctrico Gradiente de potencial Flujo eléctrico Leyes integrales de los campos magnéticos Circuitos RC, RL, RLC

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar	Para rendir
------------	-------------	-------------

	Cursada	Aprobada	Aprobada
Física II	Física I Análisis Matemático I	-	Física I Análisis Matemático I

Temas relacionados con las correlativas:

Física I	Tema relacionado
-Cinemática del punto - Dinámica de la partícula - Dinámica del sólido - Estática - Rotaciones - Movimiento oscilatorio	Movimiento de partículas cargadas en campos EM Fuerza entre cargas, intensidad de campo E Fuerzas y momentos sobre conductores y espiras Circuitos LC y LCR

Análisis Matemático I	Tema relacionado
Derivada y diferencial Estudio de funciones Integración, cálculo y uso	Temas a lo largo de todo el desarrollo de los contenidos de la asignatura

OTRAS ARTICULACIONES

QUIMICA GENERAL	TEMA RELACIONADO
CONTENIDOS DE TERMOMETRÍA Y CALORIMETRÍA	UNIDAD 1

ORIENTACIÓN

Del Área:

La asignatura integra el área Ciencias Básicas y junto con el resto de las materias que la componen se orientan en la formación del estudiante a proporcionar los mínimos recursos del saber científico que resultan necesarios y suficientes como para fundamentar la formación del futuro ingeniero, constituyendo las bases sobre las que se fundan las Tecnologías Básicas y Aplicadas, que junto con las Asignaturas Complementarias conforman el esqueleto del diseño curricular. En este aspecto, desde el área se propende al desarrollo de actitudes reflexivas y críticas que deben primar en el análisis de los hechos, dotando al estudiante de las herramientas como para recoger y validar observaciones, proporcionándole los instrumentos para construir un modelo descriptivo de los fenómenos que se analizan, así como las herramientas que le permitan ajustar y optimizar dicho modelo.

Esta ejercitación temprana en el saber y el proceder científico en suma constituye una etapa de formación de capital importancia ya que dota al profesional de la ingeniería con los necesarios recursos, la flexibilidad y la predisposición para autodefinir una política de actualización permanente, obligatoria ante el rápido proceso evolutivo que sufren las tecnologías en uso.

De la Asignatura:

La orientación de Física II apunta hacia el suministro de conocimientos, capacidades operativas y destrezas experimentales básicas en el campo de los fenómenos físicos que comprende, directamente relacionados con los desarrollos de los contenidos curriculares de asignaturas de las áreas Tecnologías Básicas y Aplicadas.