



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 26 de marzo de 2013

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 018/2013, por el cual el Consejo Departamental de Materias Básicas solicita el cursado de la asignatura homogénea Física II mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, y

CONSIDERANDO

Que la solicitud se ajusta a lo normado en la Ordenanza N° 643 que APRUEBA UN NUEVO RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL.

Que, por Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011, se establecen los lineamientos e instrumentos para la aprobación y seguimiento académico del dictado de asignaturas mediante el régimen de Promoción Directa.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la solicitud y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura homogénea Física II mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, en el marco de la Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011.

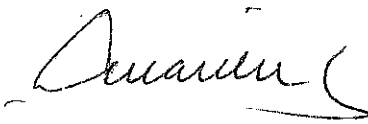
ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

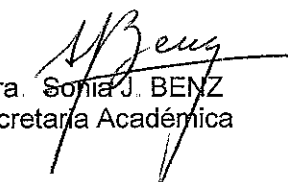
RESOLUCIÓN N° 055/2013



IRMA HAYDEE BAREA
Jefe DEP. MESA DE ENTRADAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL


Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano


Dra. Sonia J. BENZ
Secretaria Académica

ANEXO I – RESOLUCIÓN Nº 055/2013

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL ROSARIO

**Departamento de Materias Básicas
Unidad Docente Básica Física**

**PROPUESTA DE CURSADO DE FÍSICA II CON
PROMOCIÓN DIRECTA**

Ing. Juan Alberto FARINA

Rosario, Diciembre 2012

ÍNDICE

1. EL CONTEXTO	2
1.1 Consideraciones preliminares	2
1.2 La formación profesional	2
1.3 El perfil del ingeniero de la UTN	5
2. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE FÍSICA II	6
2.1 Fundamentación de la asignatura en el nivel y en los diseños curriculares	6
2.2 Objetivos	8
2.3 Programa sintético y bibliografía	8
2.4 Contenidos y cronograma tentativo	12
2.5 Estrategias metodológicas y recursos didácticos	12
2.6 Evaluación	16
2.6.1 Del alumno	16
2.6.2 Del curso	17

1. EL CONTEXTO

1.1 Consideraciones preliminares

Durante los años 2009-2010 se ha desarrollado el cursado intensivo de Física I para alumnos que adeudaban esta asignatura y que habían quedado libres, con lo cual se dificultaba la continuidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas, con el consecuente cambio de Plan de Estudio y las consecuencias que ello provocaría en los alumnos. La modalidad constaba de un dictado por cuatrimestre de 10 hs cátedra semanales, incluyendo Trabajos Prácticos, Teoría y Resolución de problemas de lápiz y papel. El último cuatrimestre del año 2010 fue la última cursada que podían realizar los alumnos para regularizar su situación y continuar en el Plan 95.

Por otro lado se implementó durante el año 2010 el cursado de Física I con la modalidad de promoción directa.

Durante el año 2011 se elevó para su consideración una propuesta de cursado de Física II, como continuidad del proyecto presentado por la Dra. Sonia Beatriz Concarí, como elemento superador y con excelentes resultados.

El cursado de Promoción directa de Física II para los alumnos de la UTN, Facultad Regional Rosario, tuvo 17 inscriptos, los cuales, algunos de ellos habían cursado durante el año 2010, Física I, por promoción directa y otros alumnos habían rendido mas de una vez Física I. Al Final del cursado de Física II; 9 alumnos promocionaron física II, 4 alumnos regularizaron la materia, tres alumnos obtuvieron la condición de libre y dos alumnos abandonaron en el primer semestre de dictado de la materia.

Durante el año 2013 se llevará a cabo la inscripción para una nueva cohorte de Física II.

La presente propuesta de cursado de Física II, ha sido solicitada por la dirección del Dpto. de Ciencias Básicas, en el marco de la Ordenanza del C. S. N° 643/1989 y Resolución C. S. N° 403/2009, por las cuales se establecen el Régimen de Promoción Directa en la UTN.

La promoción directa es una alternativa más para la aprobación de la materia, que implica el logro de objetivos de aprendizaje durante el cursado, constatado a través de evaluaciones continuas y globalizadas.

De acuerdo con la Ordenanza C. S. N° 643/1989, el sistema de promoción directa requiere necesariamente una metodología acorde, en la que se integren teoría y práctica. Se espera con ello, coordinar adecuadamente las actividades de enseñanza y promover la participación activa y responsable de los estudiantes.

La planificación y la tarea docente implican la realización de un análisis reflexivo de la propia práctica en el contexto institucional y un proceso de consenso con los integrantes del equipo de cátedra. Ambos constituyen pasos imprescindibles para llevar adelante cualquier propuesta didáctica, por lo que la propuesta aquí presentada deberá ser discutida, reformulada y/o ajustada junto con los integrantes del plantel docente, de quienes se requerirá la colaboración para llegar a una versión consensuada que pueda ser aplicada en el período lectivo 2011 y tomando como referencia la experiencia realizada en Física I durante el año 2010.

Se presentan a continuación, concepciones acerca de la formación profesional del ingeniero tecnológico, que dan sustento a la presente propuesta y que es una continuidad de lo desarrollado en Física I.

1.2 La formación profesional

El perfil del egresado y los objetivos de los programas educativos se han elaborado en la mayoría de las universidades de América Latina en términos muy amplios y con base a la tradición académica del lugar. Al evaluar o reconocer los estudios realizados, es común referirse al inventario de materias cursadas y no al saber (conocimientos), saber hacer, saber ser y saber actuar que se espera alcance un alumno después de cursar un programa de estudios.

Contrariamente, bajo el enfoque de "competencias", el perfil de egreso se entiende como un conjunto articulado de competencias profesionales que se supone permitirán un desempeño exitoso (pertinente, eficaz y eficiente) del egresado en la atención y resolución de los problemas más comunes en el campo de su profesión. Desde esta perspectiva, una competencia profesional es la capacidad efectiva para realizar una actividad o tarea profesional determinada, que implica poner en acción, en forma armónica, diversos conocimientos (*saber*), habilidades (*saber hacer*), actitudes y valores que guían la toma de decisiones y la acción (*saber ser*)¹.

En la Conferencia Mundial sobre Educación Superior² celebrada en París en 1998, los investigadores de las conexiones entre la Educación Superior y el trabajo han determinado que de los graduados universitarios (independientemente de la carrera), se espera que:

- Sean flexibles
- Sean capaces de contribuir a la innovación y a ser creativos, y estén dispuestos a ello
- Sean capaces de hacer frente a las incertidumbres
- Estén interesados en el aprendizaje durante toda la vida y preparados para ello
- Hayan adquirido sensibilidad social y capacidades de comunicación
- Sean capaces de trabajar en equipos
- Estén dispuestos a asumir responsabilidades
- Estén animados de un espíritu de empresa
- Se preparen para la internacionalización del mercado laboral mediante una comprensión de diversas culturas
- Sean polifacéticos en capacidades genéricas que atraviesen diferentes disciplinas y tengan nociones de campos de conocimiento que constituyan la base de diversas capacidades profesionales, por ejemplo, las nuevas tecnologías.

En general hay un reclamo para que la formación del profesional no se limite a los conocimientos específicos que le brinda su área de estudio sino que se amplíe a otros elementos que le permitan dar respuesta a la dinámica vida que caracteriza la contemporaneidad.

Por mucho que valoremos la importancia de la formación dirigida a la adquisición de conocimientos técnico-científicos y culturales, hay una serie de competencias clave que se asocian más a algunas conductas y actitudes de las personas. Estas competencias son transversales porque afectan a muchos sectores de actividad, a muchos lugares de trabajo y, lo que es más relevante, están muy en sincronía con las nuevas necesidades y las nuevas situaciones laborales.

¹ 6x4 UEALC Reunión de inicio. Guadalajara, 14-15 abril 2005

² ONU Conferencia mundial sobre educación superior (1998) p.15 París. p.15

Por otra parte, debe dejarse en claro que estas actitudes que conforman las competencias clave de los profesionales del presente y el futuro no son un mero complemento útil a las competencias técnicas para las cuales éste será contratado o valorado en su puesto de trabajo. Estas competencias deben incorporarse en el *curriculum* de la formación profesional como elementos identificadores de una actitud profesional adecuada a estos tiempos.

Formar en competencias requiere actualizar los enfoques pedagógicos, aplicar nuevas herramientas didácticas y profundizar las actividades que permitan fortalecer todas las cualidades personales que remiten a las competencias.

En este sentido, en el marco institucional de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), se reconoce que es necesario lograr un cambio cultural en lo conceptual y actitudinal de los propios actores que deben organizar, conducir y supervisar el proceso educativo en la educación universitaria, que les permita aceptar que la formación metodológica debe ser prioritaria frente a los contenidos conceptuales.³ Más que dar respuestas, se debe formar para formular las preguntas significativas y hallar las respuestas adecuadas, que permitirán resolver situaciones problemáticas de complejidad creciente.

Con respecto al perfil profesional de los ingenieros, su desempeño profesional abarca diversas funciones: desarrollo, diseño, planificación, organización, construcción, instalación, operación, evaluación y control. Dependiendo de la especificidad de la carrera, se trata de funciones vinculadas a procesos industriales, sistemas estructurales, sistemas socio-técnicos complejos o sistemas de información, así como al desarrollo de nuevos productos, bienes y/o servicios.

Cada una de las funciones mencionadas requiere de procesos de identificación de problemas, búsqueda y procesamiento de información actualizada y confiable, establecimiento de criterios, consideración de alternativas, análisis y resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación.

La resolución de problemas requiere del conocimiento adecuado, el juicio apropiado y el sentido ético para reducir el problema real, en general complejo, a uno de tal forma que el conocimiento científico y práctico puedan ser aplicados para solucionarlo. Pero la habilidad para resolver problemas es resultado también de la experiencia, lo cual se logra sólo con el entrenamiento en la resolución de problemas reales. Schön⁴ hablaba de un arte de definición del problema, de un arte de su puesta en práctica y de un arte de la improvisación. Hoy se está hablando en términos de la formación en competencias.

En nuestro país el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) inició el tratamiento de este tema en el año 2004, con vistas a elaborar un "Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de la Ingeniería Argentina". Como primer paso se conformó un equipo de trabajo encargado de realizar una búsqueda bibliográfica sobre el tema, tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico de las diversas experiencias en Estados Unidos, Europa y América Latina. Con base en esos antecedentes y mediante una discusión de las posibles alternativas, se elaboró un Marco Conceptual adaptado a nuestra realidad que pudiera servir de base para el debate en la Ingeniería Argentina. Esto se plasmó en un borrador de Documento Base de Trabajo Preliminar para el "1er Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería en Argentina" que se

³ Pueyo, H. Visión Estratégica, escenarios, áreas de conocimiento y perfil del egresado de ingeniería electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional para el 2010. Ponencia presentada en la Reunión de Secretarios Académicos de la UTN, Buenos Aires, 30 de Agosto de 2006

⁴ Schön, D. A. (1992) *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós-MEC, Barcelona

desarrolló en diciembre de 2005 en Buenos Aires, donde se acordó participar de una experiencia piloto en cinco terminales (Ingeniería Civil, Eléctrica, Industrial, Mecánica y Química). En la XL Reunión Plenaria del CONFEDI (Bahía Blanca, Octubre 2006), se aprobó el documento de Definiciones de Competencias Genéricas de las Carreras de Ingeniería⁵. Se adoptó un significado local de *competencias genéricas*, vinculadas a las competencias profesionales comunes a todos los ingenieros, mientras que las *competencias específicas* son las competencias profesionales comunes a los ingenieros de una misma terminalidad, modificando lo acordado en una Reunión Plenaria anterior⁶.

Se identificaron varios rasgos característicos en las competencias de los ingenieros, relacionados con la capacidad de modelar fenómenos y procesos; resolver problemas de ingeniería; comunicarse competentemente de manera oral y escrita; ser capaz de diseñar, administrar, gestionar y evaluar proyectos relacionados con la ingeniería y la tecnología; habilidad para trabajar en grupos multidisciplinarios; capacidad para aprender y desarrollar actividades experimentales; dispuesto a adaptarse a nuevas situaciones; ser creativo; aptitud y habilidad para la investigación; adquirir destrezas computacionales, entre otras; y todo lo anterior, cimentado sobre arraigados principios éticos^{7 8}.

Paralelamente, el subproyecto Preingeniería, del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT), apunta a lograr la articulación de la familia de las ingenierías mediante el diseño en competencias de un ciclo inicial⁹. En el mismo, se establece la necesidad de que los docentes universitarios posean no sólo formación disciplinar y en disciplinas vinculadas, sino también formación en la enseñanza de la disciplina y formación para el desarrollo de competencias.

La formación del ingeniero de la UTN no podrá estar alejada de estas tendencias. En lo que sigue, se abordará el tratamiento del perfil del ingeniero tecnológico, de acuerdo con este enfoque y con políticas institucionales llevadas adelante por la UTN, y los documentos elaborados para su difusión.

1.3 El perfil del ingeniero de la UTN

Las carreras que se dictan en el ámbito de la UTN Facultad Regional Rosario (FRRO) son: Ingeniería Civil (IC), Ingeniería Eléctrica (IE), Ingeniería Mecánica (IM), Ingeniería Química (IQ) e Ingeniería en Sistemas (IS).

En el ámbito de la UTN, el proceso de reformulación curricular y adecuación de programas, contenidos y estrategias de enseñanza de las carreras mencionadas se está desarrollando a través de diversas acciones. Entre ellas, las vinculadas a las recomendaciones de la CONEAU derivadas del proceso de acreditación de carreras de ingeniería, y a través del Plan Estratégico Digital de la UTN.

A través de este último, se impulsa el desarrollo de habilidades intelectuales,

⁵ Revista CONFEDI. En: <http://www.confedi.org.ar/content/view/92/34/>

⁶ Morano D., Micheloud O., Lozeco C. Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías 2005-2007. Documento preliminar. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, XXXVII Reunión Plenaria, Santa Fe, 4 al 6 de mayo de 2005

⁷ Torrado, M. De la Evaluación de Aptitudes a la Evaluación de Competencias. ICFES Bogotá. 1998

⁸ Wolansky, S. y Lozeco, C. Acerca de las competencias. Un aporte al Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, XXXVIII Reunión Plenaria Villa Carlos Paz (Cba.), Agosto 2005

⁹ Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Secretaría de Políticas Universitarias. Programa de Reforma de la Educación Superior. Área de Articulación de la Educación Superior. Proyecto Apoyo a la Articulación de la Educación Superior. Ejecución de Subproyectos 2002-2003. Preingeniería.

como prioritario frente al entrenamiento para obtener destrezas psicomotrices, la estimulación de la creatividad, sin olvidar que ésta debe operar sobre una base de conocimientos, la formación en la búsqueda, validación, uso, almacenamiento y recuperación de la información, la formación a través de vivencias y no de relatos, la inclusión del uso habitual de herramientas informáticas de uso general y específicas de cada especialidad, y complementariamente, el establecimiento de una adecuada articulación con el mundo del trabajo¹⁰.

Específicamente, de acuerdo con el Profesor Consulto de la UTN, Héctor Pueyo, el ingeniero formado en la UTN deberá "poseer una sólida formación científica, una amplia cultura general y específica, actualizadas competencias en su área de especialización, complementada con una adecuada capacidad de gestión. Poseerá una visión estratégica del escenario donde desarrollará su actividad y del marco de referencia global, así como la capacidad de mantener durante toda su vida activa una visión estratégica anticipatoria. Habrá desarrollado la actitud y la aptitud para actualizar sus conocimientos y adquirir los transversales que los enfoques multidisciplinarios le requieran. Tendrá las capacidades de aprender, emprender, innovar, comunicar y compartir, integrándose constructivamente a grupos de trabajo, así como reflexionar y sintetizar conceptualizaciones en forma individual. Estará entrenado para buscar información en cualquier formato en que ella se encuentre y aplicarla a la solución creativa de distintas situaciones problemáticas que requieran una integración interdisciplinaria de la misma, para convertir dicha información en conocimientos socialmente significativos. Asimismo poseerá la capacidad de difundirlos en forma clara, eficiente y elegante. Poseerá las competencias profesionales para diseñar y producir productos y servicios con importante valor agregado y diseño orientado al mercado, pudiendo satisfacer las demandas y a aún superar las expectativas del mismo. Asimismo desarrollará las tecnologías apropiadas para la producción de los mismos, en un marco de búsqueda de la excelencia, con mejora continua de la calidad, reducción de costos y preservación del medio ambiente. Será consciente de su responsabilidad social en el ejercicio profesional, para mejorar la calidad de vida de las personas, en un marco de convivencia democrática, respetando e impulsando valores, como la solidaridad, la equidad, la justicia, el comportamiento ético y la tolerancia con quienes piensan distinto."¹¹

En concordancia con lo expuesto, se presenta a continuación, la propuesta didáctica para Física II, de acuerdo con el programa vigente.

2. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE FÍSICA II

2.1 Fundamentación de la asignatura

Física II es una asignatura obligatoria para las carreras de ingeniería de la UTN FRRO. La inserción de Física II en las ingenierías obedece a que la física es una materia que nutre a los diferentes campos disciplinares de las ciencias naturales y de la ingeniería, tanto en el plano teórico como en el empírico.

Esto justifica la inserción de cursos sobre contenidos de mecánica, electricidad, magnetismo y óptica, como asignaturas obligatorias del ciclo básico de

¹⁰ Las TIC's como herramientas de transformación de la Universidad. Plan Estratégico Digital de la Universidad Tecnológica Nacional Ponencia presentada en la Reunión de Secretarios Académicos de la UTN, Buenos Aires, 30 de Agosto de 2006.

¹¹ Pueyo, H Op cit.

la mayoría de las carreras científico-tecnológicas

En un sentido amplio, la Física estudia el movimiento, la materia y la energía y sus relaciones, contenidos que resultan inseparables de las disciplinas que integran las ciencias naturales, en particular la Química, y el estudio de los materiales y estructuras. Dichos estudios se desarrollan a partir de la elaboración y aplicación de conceptos, leyes, principios y teorías que son inherentes a la disciplina. Por lo tanto, en las asignaturas de Física se promueve que el alumno construya conocimientos necesarios para estudiar, comprender e investigar los diferentes fenómenos de la naturaleza. Ello requiere de un modelado, e interpretación de los sistemas objetos de estudio, para que luego sea extendido a la complejidad de los fenómenos físico-químicos, al comportamiento de materiales y al diseño, la producción y control de procesos, estructuras, bienes y servicios.

Desde la enseñanza de Física II se puede contribuir a esta tarea, enfrentando al estudiante a situaciones problemáticas que representen para él, problemas no triviales. La Física, por la estructura del cuerpo de conocimientos que abarca y por la propia lógica de tratamiento de esos conocimientos, requiere trabajar con modelos, aplicar algún tipo de razonamiento, analizar críticamente modelos, hipótesis, procedimientos, técnicas y resultados, relacionar magnitudes físicas entre sí, describir y caracterizar sistemas, decidir sobre procedimientos, métodos e instrumentos, manipular instrumentos y medir, estimar y/o calcular valores, procesar datos, obtener resultados, establecer límites de validez y de confianza, predecir comportamientos y valores, comunicar procedimientos y resultados, confeccionar y/o interpretar gráficas y tablas.

En las actividades de aprendizaje de la Física se hallan constantemente involucrados los procesos de modelado y/o selección de modelos al abordar la resolución de problemas en el contexto de la enseñanza, en su concepción más amplia: problemas experimentales, de lápiz y papel y simulaciones de fenómenos físicos.

Esas actividades involucran la puesta en escena de distintos tipos de competencias. A través de la resolución de problemas los estudiantes desarrollan competencias en:

- comprender el rol que juegan los modelos en la construcción del conocimiento y en el desarrollo tecnológico a través de la contrastación de resultados experimentales con los obtenidos a partir del uso de simulaciones y con los derivados de modelos teóricos,
- adoptar criterios para evaluar los alcances y limitaciones del uso de simulaciones para resolver problemas,
- comunicar en forma oral y escrita, en el trabajo grupal cooperativo y colaborativo, y en la redacción de informes.

Particularmente, a través de la realización de experiencias de laboratorio, los estudiantes desarrollan competencias en el manejo de instrumentos de medición, de equipos en general, y de programas de ajuste de datos. Además, desarrollan la capacidad de interpretar crítica y reflexivamente los datos obtenidos y las soluciones logradas.

En el primer curso de Física básica, el tratamiento de problemáticas relacionadas con el conocimiento científico, la tecnología y su rol en el desarrollo de una sociedad, abordados desde una perspectiva crítica, puede contribuir además, a la formación de un egresado comprometido con su medio, y capaz de modificarlo responsablemente.

El análisis de las complejas relaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) en los desarrollos científicos y tecnológicos a los que la Física ha contribuido, favorece también el desarrollo de competencias cuya promoción debe hacerse en forma transversal, profundizando progresivamente el tratamiento en la medida que se avanza en la carrera. Los estudiantes pueden adquirir conocimientos básicos sobre ciencia y tecnología, a la vez que desarrollan una actitud crítica y una opinión informada sobre las políticas educativas, científicas y tecnológicas que los afectarán como profesionales y como ciudadanos. Esto contribuye a que puedan capacitarse para participar fructíferamente en las controversias públicas o discusiones institucionales sobre tales políticas; reconocer tanto los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el progreso del bienestar humano; comprender las aplicaciones de las tecnologías y las decisiones implicadas en su utilización; desarrollar una sensibilidad crítica acerca de los problemas sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o de la implementación de las ya conocidas; sensibilizarse acerca del papel social de los expertos en la sociedad contemporánea y desarrollar una actitud realista, informada y democrática frente al cambio tecnológico y científico.

Como ya ha sido expresado, la formación en competencias requiere actualizar y re-estructurar contenidos y repensar las actividades que permitan desarrollar dichas competencias. La reformulación debe asumirse desde la postura de que el estudiante es el principal protagonista de su aprendizaje, y por tanto es quien debe realizar con responsabilidad y compromiso, el esfuerzo para aprender y desarrollar competencias. Pero si bien ese esfuerzo es individual, el trabajo en equipos promueve el aprendizaje y potencia las capacidades individuales. El docente es el facilitador y orientador, mediador entre el aprendiz y el conocimiento, y por tanto responsable de diseñar estrategias de enseñanza y de organizar actividades que constituyan verdaderas oportunidades de aprendizaje.

2.2 Objetivos

En un todo de acuerdo con lo dispuesto por la Ordenanza C. S. N° 643/1989, los objetivos para promocionar la asignatura Física II, deben ser formulados de modo abarcativo y ser de creciente complejidad durante el proceso de aprendizaje, hasta el logro del aprendizaje integral propuesto. Esos objetivos deben ser conocidos por los alumnos y estar reflejados en cada actividad propuesta. Asimismo, los logros parciales y las dificultades deben ser constatados permanentemente por medio de mecanismos efectivos de evaluación continua tanto del proceso de enseñanza como de aprendizaje.

Siendo el objetivo principal el promover en los alumnos el desarrollo de las competencias generales y específicas antes mencionadas, los objetivos de aprendizaje específicos se enuncian como el logro, por parte de los alumnos, de:

- Conocimientos básicos de los conceptos, leyes, principios y teorías de la mecánica de los sistemas materiales: sistemas de partículas, cuerpos rígidos y fluidos
- Conocimientos básicos de los conceptos, leyes, principios y teorías vinculados a la explicación de los fenómenos de reflexión y refracción óptica
- Capacidad de aplicar esos conocimientos para comprender fenómenos y para resolver problemas.

- Competencias para codificar y decodificar información contenida en formato léxico, gráfico y matemático
- Competencias para trabajar en el laboratorio de física
- Competencias para la comunicación de los problemas abordados, los procedimientos realizados, los resultados obtenidos y su confianza
- Competencias para el trabajo colaborativo.

Se proponen diferentes actividades de aprendizaje para el logro de estos fines, compatibilizando objetivos específicos, tiempo asignado al cursado, recursos materiales y humanos disponibles, formación previa de los estudiantes y requerimientos curriculares, lo que será desarrollado a continuación.

2.3 Organización de las clases y cronograma tentativo

La presente propuesta se ha elaborado sobre la base del programa de la asignatura vigente, conforme a los objetivos de formación antes planteados.

Los contenidos de Física II abarcan tres grandes núcleos:

1. Leyes de la Termodinámica, campo de la física que describe y relaciona las propiedades físicas de la materia de los sistemas macroscópicos, así como sus intercambios energéticos. Los principios de la termodinámica tienen una importancia fundamental para todas las ramas de la ciencia y la ingeniería.
2. La descripción clásica de los fenómenos encuadrados en el electromagnetismo que permite abordar conceptos y aplicaciones útiles, tales como el estudio del motor convencional, el almacenamiento magnético y otros y el fenómeno de inducción electromagnética que conduce de forma natural a tratar las corrientes alternas.
3. La síntesis realizada por Maxwell del electromagnetismo clásico y su predicción de las ondas electromagnéticas describiendo los fenómenos de ondas.

El desarrollo de los temas ha sido secuenciado de acuerdo con las presentaciones que tradicionalmente se hacen en los textos, aún cuando no se acuerde con ellos, a fin de facilitar el estudio de los alumnos con dichos textos (presentados en el ítem Bibliografía).

Física II tiene una carga horaria de 160 hs, en un régimen anual, con una carga de 5 hs semanales.

Dado el carácter experimental de la Física, y la recomendación de la CONEAU¹², se propone distribuir esa carga horaria en alrededor del 30% en actividades experimentales en ambiente real o virtual, no menos del 30% en la resolución de problemas de lápiz y papel y no más del 30% en clases de desarrollo teórico.

Si bien se organizan las clases en estos tres bloques, en las clases de laboratorio se resuelven también problemas de lápiz y papel, y en las clases de

¹² Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria-MECyT. Resolución N°: 169/05 El Art. 4 Nro1 recomienda asegurar un 25% de carga horaria mínima para las actividades de laboratorio en las asignaturas de Física y Química de Ciencias Básicas.

teoría, deben presentarse problemas y experiencias demostrativas. Manteniendo básicamente este esquema, se presenta a continuación, la propuesta para Física II. En ella se consignan brevemente los contenidos que abarca cada eje temático, el tiempo asignado en horas, y algunas actividades de aprendizaje sugeridas acorde a los objetivos específicos propuestos. Entre ellas, trabajos prácticos (TP) y resolución de problemas (RP), cuya modalidad será descrita en el siguiente apartado.

Cabe destacar que en la propuesta para el año 2012 se repiten las actividades que se realizaron durante el año 2011, ya que es necesario realizar algunos ajustes de las actividades de aprendizaje,

FÍSICA I			
BLOQUE TEMÁTICO Y CARGA HORARIA	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (ejemplos)
Introducción a la Termodinámica y Termología 15 hs	Sistemas Termodinámicos. Escalas de Temperatura. Dilatación térmica. Transmisión de Calor. Gas Ideal. Ecuación de Estado.	Conocer algunas propiedades físicas utilizadas en la medición de la temperatura. Conocerá la ecuación de estado de un gas ideal. Conocer el concepto de variables termodinámicas. Conocer las distintas formas de Transmisión de Calor	Lectura de la introducción y la sección 19.1, pags 533, 534, 535 del Serway - Identificar materiales aislantes y conductores de calor. Lectura de la introducción y la sección 19.4, pag 538 a 543 del Serway RP LÁPIZ Y PAPEL TP1: Medición de temperatura con termocupla
Leyes de la Termodinámica 15 hs	Calor. Trabajo. Energía Interna. Procesos. Motor térmico. Teorema de Carnot. Entropía. Segundo principio	Analizar la primera ley de la termodinámica. - Calcular el trabajo realizado en diferentes procesos termodinámicos. Analizará diferentes enunciados de la segunda ley de la termodinámica - Conocer la definición de una máquina térmica. - Conocer y aplicar la definición de eficiencia de una máquina térmica. Analizará el cambio de entropía en una expansión libre - Analizará el cambio de entropía en una transferencia irreversible de calor	RP de lápiz y papel. TP2: Equivalente en agua del calorímetro (sensor de temperatura PASCO) TP3: Conservación de la energía y primera ley de termodinámica. TP4: Rendimiento de motores térmicos. Leer la sección 21.1 del libro.
Electrostática. 15 hs.	Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Potencial Eléctrico. Relación entre Campo Eléctrico y Diferencia de Potencial. Capacidad de un conductor. Energía en un capacitor	Discusiones y tormentas de ideas generadas a través de una pregunta o afirmación verdadera o falsa. Diagramas o dibujos explicativos. Estudiar los fenómenos producidos por cargas eléctricas en reposo partiendo de la ley de Coulomb y del concepto de campo eléctrico. Estudiar los conceptos de trabajo y de energía electrostática para enunciar el concepto de potencial eléctrico. Aprender el concepto de flujo y enunciará la ley de Gauss. Estudiar los conceptos de gradiente, de	TP5: Generador de Van der Graff TP 6: Trazado de líneas equipotenciales y campo eléctrico TP7: Carga y descarga de capacitores. RP de lápiz y papel. Simulaciones.

		divergencia y el teorema de Gauss para relacionar el potencial con el campo eléctrico y enunciar la ley de Gauss en forma diferencial	
Propiedades eléctricas de la materia. Electrocinética	Modelo microscópico de la materia. Polarización eléctrica. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Ley de	Aprender los conceptos: corriente eléctrica, conductores, dieléctricos, resistencias y algunos aspectos elementales de circuitos. Aprender a manejar instrumentos de medición y a tomar conocimiento de la precisión de tales aparatos, entre los cuales se cuentan: multímetros, osciloscopios, medidores de	TP8: Ley de OHM (Sensor de voltaje PASCO) TP:9: Verificación de la primera Ley de Kirchhoff. TP10: Verificación de la segunda Ley
15 hs	Joule. Resistencia en serie y paralelo. Circuitos de corriente continua. Leyes Kirchhoff	capacitancia, Llevar a la práctica conocimientos básicos sobre conceptos tales como errores sistemáticos y aleatorios, cifras significativas, lectura de escalas de medición, propagación de errores e incertidumbres en las mediciones. Calcular, medidas de tendencia central, porcentajes de error y porcentajes de diferencia. Reforzar su aprendizaje en el análisis de gráficas para presentar sus resultados.	de Kirchhoff SIMULACIONES SOBRE CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA RP de lápiz y papel
Magnetostática 18 hs	Magnetismo. Campo magnético producido por corriente eléctrica. Ley Ampere. Ley Biot Savart. Corrientes rectilíneas paralelas. Momento magnético	Comprender la ley de Biot-Savart y la ley de Ampere. Conocer los conceptos: dipolo magnético, magnetización y respuesta lineal de materiales sometidos a la acción de campos magnéticos externos.	TP11: Espectro magnético producido con imanes permanentes TP12: Espectro magnético producido en un hilo conductor al circular una corriente eléctrica. RP de lápiz y papel.
Inducción magnética. 20 hs	Flujo magnético. Ley Gauss del magnetismo. Ley Faraday. Inducción mutua. Circuitos R-L y R-C	Conocer el experimento de Faraday para aprender su ley de inducción. Vincular los conceptos estudiados con fenómenos de la vida cotidiana y manifestaciones de la técnica y la industria	RP de lápiz y papel. TP 13: Galvanómetro de tangentes. TP14: Medición del coeficiente de autoinducción L, procedimiento con C.A. TP15: Fuerza electromotriz, ley de Faraday (sensor de voltaje PASCO)
Corriente	Circuito de	Conocer las características de la corriente alterna, y su efecto	RP de lápiz y papel

alterna 10 hs	corriente alterna inductivo, capacitivo y resistivo. Circuito R-L-C serie. Corriente y tensión instantánea y eficaz. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Resonancia. Diagrama Fasorial	sobre resistencias, condensadores y bobinas. Interpretar el desfase entre diferencia de potencial e intensidad de corriente en circuitos de corriente alterna. Calcular relaciones entre diferencias de potencial e intensidades de corriente en dipolos <i>RLC</i> en serie. Definir la impedancia de un circuito. Analizar un circuito <i>RLC</i> serie desde el punto de vista energético. Conocer el significado del factor de potencia. Estudiar la resonancia de un circuito <i>RLC</i> . Conocer la notación compleja en corriente alterna	TP16: Medición de circuito serie de C.A. TP17: Relación del desfase entre voltaje y corriente (Circuito <i>RLC</i> PASCO) TP18: Resonancia (Circuito <i>RLC</i> PASCO) LABORATORIO REMOTO
Ecuaciones de Maxwell 10 hs	Ley ampere para regímenes no estacionarios. Corriente de desplazamiento. Ecuación de continuidad. Ecuaciones de Maxwell	Se formularán las ecuaciones de Maxwell en forma integral, interpretando físicamente cada una de ellas. Se debe resaltar el significado de la ley de Gauss para el campo magnético y la simetría de la tercera y cuarta ley de Maxwell, sin entrar en detalles acerca de la corriente de desplazamiento. Los estudiantes deben de apreciar en las ecuaciones de Maxwell, uno de los éxitos más brillantes de la historia de la Física, en cuanto síntesis de una gran variedad de fenómenos físicos y su capacidad para predecir la existencia de las ondas electromagnéticas y la explicación de la naturaleza de la luz, convirtiendo la Óptica en una parte del electromagnetismo.	Lectura e interpretación de las mismas del capítulo de Ecuaciones de Maxwell del libro Serway.
Movimiento ondulatorio 8 hs	Ondas sinusoidales. Fase y diferencia de Fase. Frecuencia y	Comprender los fenómenos de propagación de información en gral. Valorar el modelo de ondas para representar fenómenos cotidianos y de aplicaciones	TP19: Experiencia con cuerdas RP de lápiz y papel.

	longitud de onda Reflexión y Refracción.	tecnológicas.	
Interferencia y difracción 10 hs	Interferencia por doble rendija. Láminas delgadas. Difracción de Fraunhofer. Fresnel	Estudio de los fenómenos de interferencia y difracción usando un láser. Equipo para óptica LEYBOLD OP2, OP3 y OP4 Determinación de longitudes usando interferencia y difracción (espaciamiento de pistas de un CD y espesor de un cabello)	TP20: Difracción sin computadora. Difracción de una ranura. Interferencia de doble ranura. Comparación de difracción y comparación de interferencia. Se pueden realizar los mismos con la computadora. Difracción de Fraunhofer. Laboratorio Remoto RP de lápiz y papel.
Polarización 11 hs	Polarización por reflexión Ley refracción. Ley Brewster Ley Malus Actividad óptica	Estudiar el fenómeno de polarización de la luz por reflexión. Medir el índice de refracción del vidrio y del agua empleando el ángulo de Brewster	Equipo Pasco para computadora. Polarización. Ley de Malus. Ley de Brewster
Ondas Electromagnéticas 13 hs	Velocidad de la luz. Oscilaciones eléctricas. Balance de energía en el campo electromagnético. Radiación dipolar	En este primer contacto del alumno con el estudio de las Ondas Electromagnéticas, se debe superar la barrera de comprensión que siempre existe entre aquellos fenómenos que son observables a simple vista (por ejemplo ondas en sistemas mecánicos) y aquéllos que lo son indirectamente mediante el uso de instrumentos apropiados. A través de un enfoque fenomenológico teórico experimental, se pretende familiarizarse con la generación, propagación y detección de ondas electromagnéticas, en este caso específico microondas. En forma similar al caso de una cuerda vibrante, por reflexión podremos además producir ondas estacionarias y medir la longitud de onda.	Lectura y análisis de simulaciones que simulan ondas electromagnéticas. En la web del MIT, massachusetts institute of technology, se encuentra ... webs.um.es/jmz/optica/documentos/III_electromagnetismo.pdf

Tabla I: Esquema de contenidos y actividades de aprendizaje como ejemplo, propuestas

2.4 Bibliografía

La bibliografía sugerida deberá adecuarse con la disponible en la biblioteca de la facultad, y consensuarse con los docentes del área. Se propone bibliografía básica y complementaria de consulta, para docentes y alumnos. Se presenta listada en orden alfabético, pero se ha resaltado el texto considerado más adecuado.

Para estudio de los alumnos:

- FISHBANE, P., GASIOROWICZ, S. & THORNTON, S. Física para ciencias e ingeniería. Vol. 1. Prentice-Hall hispanoamericana, México, 1994
- GETTYS W. E., KELLER F. J., SKOVE M. J. Física para ciencias e ingeniería Vol. I. 2da. Ed. Editorial McGraw-Hill. 2005
- RESNICK R., HALLIDAY D., KRANE K. S. Física Vol. I 5ta. Ed. Editorial C.E.C.S.A. 2003
- SEARS F. W., ZEMANSKY M. W. F., YOUNG H. D., FREEDMAN R. A. Física Universitaria. 11ra. Ed. Editorial Pearson Educación. 2004
- SERWAY R. A., JEWETT J. W. Física para ciencias e ingenierías. Vol I. 6ta. ed. Editorial Thomson International. 2005
- TIPLER P. A., MOSCA G. Física para la ciencia y la tecnología 5ta. ed. Editorial Reverté. 2005
- TIPPENS P. E. Física. Conceptos y aplicaciones. 7ma. Ed. Editorial McGraw-Hill. 2007
- WILSON J. D., BUFFA A. J., LOU B. Física. 6ta. Ed. Editorial Pearson Educación. 2007

Para consulta de alumnos y docentes de la asignatura:

- ALONSO M., FINN E. J. Física. Editorial Pearson Educación. 2000
- FEYNMAN, R.; LEIGHTON, R. Física. Vol I: Mecánica, radiación y calor. Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1987
- HECHT E. Fundamentos de física. 2da. Ed. Editorial Thomson International. 2001
- HECHT, E. Física en perspectiva. Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1987
- HEWITT P. G. Física Conceptual. 10ma. Ed. Editorial Pearson Educación. 2007
- HOLTON, G. Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas. Revisada y ampliada por Brush, S. Reverte, España, 1984
- INGARD, U.; KRAUSHAAR, W. Introducción al estudio de la mecánica, materia y ondas. Reverté, España, 1966.

2.5 Estrategias metodológicas y recursos didácticos

Metodológicamente, se propone integrar las actividades de experimentación, simulación y de resolución de problemas, al tratamiento de las cuestiones teóricas, del análisis conceptual y de la formulación matemática de las relaciones y leyes.

De acuerdo con la Ordenanza C. S. N° 643/1989, las clases tendrán carácter teórico – práctico, lo cual implica abandonar el esquema tradicional de clases de teoría y clases de práctica. La conceptualización y el formalismo teóricos pueden ser tanto aplicados para la resolución de situaciones problemas, como presentados y desarrollados a partir de situaciones prácticas o casos particulares.

Esta forma de enseñanza organizada en clases en las cuales se integran estrategias didácticas diversas y actividades de aprendizaje de distinta índole: exposiciones del docente, resolución de problemas (de lápiz y papel y experimentales en entornos reales y virtuales), experiencias demostrativas, exhibiciones de videos, uso de simulaciones, etc. requiere necesariamente una horizontalización del equipo de cátedra y un compromiso de trabajo de todos los docentes que lo conforman, dado que todos, en mayor o menor grado, participan en todas las actividades, "en todas las horas de clases" (art. 3.2.5 de la Ordenanza C. S. N° 643/1989). Esto requiere una amplia formación de los docentes en contenidos y principalmente en competencias. Por esta razón la presente propuesta es viable en la medida que se cuente con un equipo de trabajo comprometido con ella.

La exposición del docente se reducirá a introducciones y redondeos parciales o finales. De acuerdo con la Ordenanza C. S. N° 643/1989, "el esquema de aula debe apoyarse en la elaboración grupal o individual del alumno, previa lectura o explicación de la información que permita al alumno autogestionar su aprendizaje, mediante el detonador de situaciones problemáticas o proyectos a desarrollar" (art. 3.2.3).

El diseño de actividades de aprendizaje (TP) está condicionado por distintos factores: los objetivos de aprendizaje planteados, el desarrollo de determinadas competencias, las características del contenido disciplinar específico, y los recursos materiales y humanos. Los objetivos se plantean con relación a los distintos aprendizajes que orientan el desarrollo de competencias: 1- desarrollo de habilidades, hábitos, técnicas y manejo de instrumentos y equipos, 2- aprendizaje de conceptos, relaciones, leyes y principios, 3- aprendizaje de los procesos del método científico y de la estructura de la experimentación en la construcción del conocimiento, y 4- desarrollo de la creatividad y capacidades intelectuales y afectivas. Según sea el énfasis puesto en cada uno de estos aspectos, el TP puede tener un carácter más o menos estructurado¹³.

Dadas las competencias que se desean desarrollar, el uso de simulaciones no puede estar ausente. En las clases de Física las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están siendo progresivamente incorporadas como recursos de enseñanza y actividades de aprendizajes. Principalmente dicha incorporación se ha producido en la modalidad de simulación computacional y en menor medida, en la de adquisición de datos experimentales a través de la computadora. La resolución de problemas acompañada del uso de simulaciones permite a los estudiantes analizar el modelo matemático implícito y el modelo físico enseñado, y relacionar ambos entre sí y con el comportamiento real del sistema en estudio. Existe una amplia gama de simulaciones de acceso libre y gratuito; sin embargo, la potencialidad de estos materiales para la enseñanza exige que el docente conozca no sólo cómo usarlos, sino también las limitaciones de los modelos matemáticos implícitos en el diseño de los mismos.

Al respecto, varios docentes de la UDB Física poseen experiencia en la planificación y diseño de actividades experimentales en entornos reales y virtuales con el uso de programas de simulación de fenómenos, desarrollados por colegas o

¹³ Concarí, S., Arese, A. y Pozzo, R. El trabajo práctico de laboratorio: una propuesta para el diseño. Memorias de la 7ma Reunión Nacional de Educación Física. Mendoza, 151-154 (1991)

Pozzo, R., Carreri, R., Cámara, C., Alzugaray, G., Arese, A. y Concarí, S. El trabajo práctico de laboratorio: un enfoque estructurado. Memorias de la 7ma. REF. 144-150 (1991)

Arese, A., Concarí, S., Pozzo, R., Giorgi, S., y Carreri, R. El trabajo práctico de laboratorio: un enfoque no estructurado. Memorias de la 7ma. REF. 138-143 (1991)

de uso libre disponibles en Internet¹⁴, lo que permitirá abordar esta tarea en el dictado de Física II, utilizando programas de uso libre con conexión a Internet (applets desarrollados en Java o Flash), programas instalables desarrollados en Visual Basic, y/o programas comerciales adquiridos por la unidad académica (Interactive Physics, Data Studio y Waveport plug-in de data Studio).

Se dispone actualmente de equipamiento PASCO, con captura de datos en tiempo real y presentación en pantalla de variables experimentales mediante el empleo de gráficos, tablas y/o lectura con instrumentos de medición virtuales, análisis estadístico y de regresión de datos. Con este equipamiento, además de los trabajos prácticos propuestos en el apartado anterior, pueden realizarse los siguientes trabajos experimentales:

LISTADO GENERAL DE TRABAJOS PRACTICOS DE ELECTRICIDAD, CALOR, TERMODINÁMICA Y OPTICA FÍSICA.

Listado de trabajos prácticos con factibilidad de realizar en el laboratorio de física II para ser utilizados en los trabajos de laboratorio abierto y en el equipo de investigación, siendo posible a solicitud de los departamentos de las distintas carreras adecuar a pedido de los mismos otros tipos de trabajos.

- Maquina de Van der Graff.
- Verificación con electrómetro.
- Relación $q = C V$.
- Carga por inducción.
- Demostraciones varias sobre campo eléctrico.
- Ley de Faraday.
- Histeresis magnética.
- Carga de capacitores.
- Descarga de capacitores.
- Balanza Magnética.
- Determinación campo magnético terrestre.
- Transformadores.
- Motores.
- Generadores.
- Medición de campo magnético en bobinas.
- Medición de campo magnético en imanes permanentes.
- Medición de coeficientes de autoinducción L .
- Medición de capacitores.
- **Plaqueta Pasco para computadoras, se realizan los siguientes prácticos**
- Ley de Ohm.
- Carga y descarga de capacitores.

¹⁴ Giorgi, S., Cámara, C., Giacosa, N., Concari, S. Análisis de alcances y limitaciones del uso de simulaciones para la enseñanza y el aprendizaje de la física. Congreso Internacional de Educación Superior y Nuevas Tecnologías. Memorias en CD-Rom (2005) UNL - MECT- SPU, 08/2005, Santa Fe.

Concari, S., Carreri, R., Giorgi, S., Cámara, C., Alzugaray, G., Pozzo, R. Introducción al movimiento oscilatorio a través del redescubrimiento. Revista Española de Física. Vol 11 N°1 (1997) 32-37

Giacosa, N., Concari, S. Promoviendo experiencias de Óptica Geométrica. Revista Educación en Física (Uruguay). (7) 2 (2005) 15-23

Lucero, I., Concari, S., Pozzo, R. El análisis cualitativo en la resolución de problemas de física y su influencia en el aprendizaje significativo. Revista Investigações em Ensino de Ciências (Brasil). Vol. 11, N 1 (2006)

Giacosa, N.; Giorgi, S. y Concari, S. Experiencias en entornos reales y virtuales: determinación de la distancia focal de lentes divergentes. Revista Ciencia Ahora (Chile) Año 11. N° 21. Mar-Set (2008) 48-57

- Circuito Inductivo.
- Circuito capacitivo.
- Circuito R L .
- Circuito R C.
- Circuito R L C.
- Leyes de kirchoff.
- Circuito resonante.

-
- Resistencias no lineales.
 - **Plaqueta Pasco para computadora laboratorio básico de electrónica.**
 - Ley de Ohm.
 - Interruptores.
 - Teorema de thevenin
 - Puente de Wheatstone.
 - Fuente de señal.
 - Capacitores.
 - Inductores.
 - Circuito de cambio de fases.
 - Impedancia.
 - Circuito resonante.
 - Transformadores.
 - Fuente de Energía simple.
 - Dispositivo de Estado Sólido.
 - Circuitos amplificadores básicos.
 - Osciladores.
 - Circuitos de control de potencia.
 - **Celda de combustión.** (uso del hidrógeno).
 - Característica corriente / tensión, curva de potencia y eficiencia de un módulo solar.
 - Característica corriente / tensión de la membrana de polímero electrolítica (PEM) de la celda.
 - Rendimiento energético y rendimiento Faraday de la celda electrolítica (PEM).

- Característica corriente / * tensión y curva de potencia de la celda de combustible
- Rendimiento energético y rendimiento Faraday de la celda de combustible

Calor y termodinámica.

- Calorimetría.
- Equivalente mecánico del calor.
- **Maquina térmica** para computadores realizan.
Ley Gay Luzca.
Ley de Charles.
Ley de Boyle.
Ciclo del motor de aire.
- Transferencia de calor por fricción para computadores.
- Determinación de Cero absoluto manteniendo el número de moles de gas constante
- Determinación del cero absoluto variando el número de moles del gas.

Trabajos con equipos para ser usados por computadores

- Conservación de la energía y primera ley de termodinámica.
- Resistencia de carga y eficiencia del motor.
- Modelo de refrigerador.
- Coeficiente de eficiencia o performance.
- Rendimiento de Carnot.
- Ley de los gases ideales.
- Determinación del número de moles.
- Motor térmico y diferencia de temperatura.
- Rendimiento de motores térmicos.
- Conductividad térmica.
- Rendimiento de bamba térmica
- Carga para óptimo rendimiento.

Óptica física

- Equipo Pasco para computadora.
- Polarización.
- Ley de Malus.
- Ley de Brewster.
- Ley de inversa de los cuadrados (iluminación)
- Medición con luxómetro.
- Difracción sin computadora.
- Difracción de una ranura.
- Interferencia de doble ranura.
- Comparación de difracción y comparación de interferencia.
- Se pueden realizar los mismos con la computadora.
- Difracción de Frankhoffer .

Estas experiencias y trabajos prácticos no están implementados en su totalidad, por lo que se propone reorganizar las actividades de las clases de trabajos prácticos de Física II, de modo de poner en marcha algunas de estas y/u otras actividades, que resulten potencialmente significativas para el aprendizaje de los alumnos, conformando un grupo de trabajo a esos fines.

Se propone el trabajo en pequeños grupos de acuerdo a la relación docente-alumno real de 1/25, con la realización parcialmente guiada de las actividades mediante guías didácticas, y la consecuente presentación de informes.

Las clases deben ser participativas, para lo cual debe crearse un ambiente de trabajo en el cual el alumno se sienta contenido. Se sabe que el factor más importante en el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe, por lo que debe establecerse un clima de tolerancia y respeto entre docentes y alumnos, que favorezca la explicitación de las ideas previas y la comunicación, y permita la discusión, los cuestionamientos, las discrepancias y los acuerdos.

Respecto de la resolución de problemas, en sus diferentes formatos, no se propone el desarrollo de problemas "tipo", sino el planteo de situaciones problemáticas abordadas con un procedimiento específico, propio de la física, que posibilite a los estudiantes, resolver otros problemas diferentes

El informe de cada una de las actividades de aprendizaje propuestas (TP) podrá ser confeccionado en forma grupal, debiendo recaer esa responsabilidad en forma rotativa en cada uno de los alumnos integrantes del grupo de trabajo, quienes en su totalidad serán co-responsables del trabajo

En el informe escrito, se solicitará informar sobre cinco cuestiones:

1. qué es lo que se pretende estudiar o resolver (preguntas claves formuladas sobre el evento o fenómeno en estudio)
2. cuáles son los conceptos, leyes y principios fundamentales con que lo hace
3. cuáles son los métodos o procedimientos seguidos
4. cuáles son los resultados obtenidos y
5. cuál es su importancia o valor.

Con este esquema se intenta que el estudiante relacione significativamente teoría y práctica, conceptos y procedimientos, de modo coherente con los fundamentos de la presente propuesta.

2.6 Evaluación

La evaluación se concibe como una instancia más de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y comprende la evaluación del aprendizaje logrado por los alumnos y la evaluación del curso. La primera debe ajustarse a los requerimientos del Régimen de Promoción Directa vigente.

2.6.1 Del alumno

La evaluación de los aprendizajes tendrá momentos de evaluación: inicial o diagnóstica, para ideas y conocimientos previos; continua, durante el cursado a fin de evaluar el logro de aprendizajes y detectar dificultades para realizar los ajustes necesarios en el dictado del curso; y dos evaluaciones globalizadoras, siendo la segunda de carácter integrador.

La evaluación continua será efectivizada a través de la supervisión y el seguimiento del desempeño de los estudiantes en la realización de las actividades de aprendizaje propuestas (TP y otras), y en su desempeño en evaluaciones parciales mensuales.

Las evaluaciones parciales y las globalizadoras serán teórico-prácticas, escritas y consistirán en la resolución de problemas y respuestas a preguntas teóricas.

Para la calificación en cada examen globalizador se tendrá en cuenta la calificación obtenida en los TP previamente realizados (30% de peso), la calificación promedio en las evaluaciones parciales quincenales optativas previas (30% de peso, a realizarse en horarios extra áulicos) y el desempeño en la evaluación globalizadora propiamente dicha (40% de peso). La calificación de cada instancia globalizadora se hará utilizando "números enteros de 1 a 10" (art. 4.2.1.3 de la Ordenanza C. S. N° 643/1989).

La aprobación del TP incluye la participación activa en la realización del mismo y la confección, entrega en tiempo y forma y aprobación del informe escrito correspondiente. Para la aprobación de los TP se tendrá en cuenta principalmente el logro de los objetivos planteados para cada uno de ellos que, como se indicó, no son los mismos para todos.

La **regularidad** se obtiene con al menos el 80% de asistencia a la totalidad de las clases, y haber realizado y aprobado el 100 % de los TP, y haber obtenido al menos 4/10 puntos como promedio en las dos evaluaciones globalizadoras.

La **aprobación** de la asignatura requiere que el alumno asistido al menos al 80% de la totalidad de las clases, haya realizado y aprobado el 100 % de los TP y haya logrado superar los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Esto último puede constatarse a través de uno de los siguientes modos:

1- Aprobación de las dos evaluaciones globalizadoras con un promedio de 7/10 puntos, que constituirá la calificación definitiva de la materia (art. 4.2.1.4 y 4.2.1.5 de la Ordenanza C. S. N° 643/1989).

2- Aprobación de un examen final teórico-práctico, cuando el alumno haya obtenido entre 4/10 y 6/10 como promedio en las dos evaluaciones globalizadoras (art. 5.1).

Los alumnos que hayan obtenido como nota promedio en las dos evaluaciones globalizadoras menos de 4/10, deberán rendir las instancias recuperatorias globalizadoras de carácter integrador, a realizarse dentro del período lectivo, en días y horarios a determinar por la cátedra.

2.6.2 Del curso

La tarea docente exige una constante retroalimentación. No sólo los cambios e innovaciones introducidos requieren ser evaluados en forma periódica; los alumnos son distintos cada período y los docentes con muchos años de experiencia, sabemos que su formación previa y sus características generales cambian rápidamente con los años.

Se propone realizar la evaluación interna del curso en forma conjunta con el equipo de cátedra, en reuniones quincenales, revisando y ajustando contenidos y actividades.

Hacia la mitad del período, y previamente a la primera evaluación globalizadora, se propone destinar parte del tiempo asignado a una clase para realizar una discusión con los alumnos sobre la marcha del cursado. En esa instancia se tratarán los problemas que se hubieren presentado relativos al

aprendizaje: los temas que resultaron difíciles, las dificultades enfrentadas para el seguimiento permanente de la asignatura, el nivel de las evaluaciones parciales, y todo aquello que surja como preocupación, tanto de los alumnos como de los docentes. Consecuentemente, se podrán realizar los ajustes necesarios posibles.

Al final del período, se propone realizar una reunión plenaria con alumnos y docentes de todos los cursos, en la que se hará una auto-evaluación del cursado, con sugerencias para los períodos siguientes.
