



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 26 de marzo de 2013

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 019/2013, por el cual el Consejo Departamental de Materias Básicas solicita el cursado de la asignatura homogénea Física I 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.

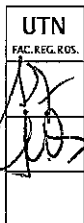
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura homogénea Física I 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° 056/2013



IRMA HAYDEE BAREA
JEFE DEP. MEMA DE ENTRADAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

Dra. Sonia J. BENZ
Secretaria Académica

ANEXO I – RESOLUCIÓN N° 056/2013

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL ROSARIO

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

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

Dra. Sonia Beatriz CONCARI

Rosario, Diciembre 2012

ÍNDICE

1. EL CONTEXTO	2
1.1 Consideraciones preliminares	2
1.2 Antecedentes	2
2. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE FÍSICA I	3
2.1 Fundamentación de la asignatura en el nivel y en los diseños curriculares	3
2.2 Objetivos	4
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

Se presenta la propuesta de cursado con promoción directa (CPD) de Física I, en su cuarta edición, 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.

Visto que los fundamentos de esta propuesta ya han sido expuestos en la propuesta original de febrero de 2010, y reiterados en las siguientes, se omiten en la presente, en la que se tienen en consideración los resultados de las dos primeras ediciones y los resultados parciales de la tercera edición 2012.

1.2 Antecedentes

Los informes correspondientes a las ediciones 2010 y 2011 del CPD de Física I, dan cuenta que los alumnos que han asistido regularmente y trabajado en la resolución de problemas, trabajos de laboratorio y otras actividades propuestas en clase y para la casa, han logrado completar el cursado, regularizando la asignatura y en su mayoría, promocionando la misma.

A la fecha, el CPD edición 2012 aún no ha finalizado, pues el 18/12 algunos alumnos deben recuperar el 2do. Examen Parcial Globalizador (7 alumnos para promover la asignatura y 3 para regularizarla). No obstante, 15 alumnos ya han promovido la asignatura y 3 la han regularizado. Aunque el informe final de la edición 2012 será presentado a posteriori de la fecha mencionada, ya podemos destacar que el promedio de edad de los alumnos al iniciar el curso ha sido de 24,5 años contando en promedio con 12 asignaturas aprobadas, lo que da cuenta de que se trata de alumnos que estaban avanzados en la carrera y aún no habían aprobado Física I, asignatura del primer semestre, y que este CPD les ofreció un espacio de trabajo para aprender y aprobar la asignatura.

De las entrevistas y encuestas realizadas en todas las ediciones anteriores, se deduce que el CPD de Física I demanda al alumno dedicación sostenida, trabajo en el aula y estudio y trabajo en la casa, de muchas horas diarias. Esto resulta muy dificultoso de realizar si los alumnos cursan muchas materias y/o trabajan.

También requiere un arduo trabajo docente: programación de las actividades y evaluaciones, diseño y selección de problemas a entregar por los alumnos, corrección y devolución personal de las resoluciones entregadas semanalmente, seguimiento personal del desempeño de cada alumno, proporcionando recomendaciones sobre cómo resolver las dificultades que se van presentando a cada alumno para un mejor aprovechamiento.

Por lo expuesto, en su momento consideramos necesario tener en cuenta ciertos requisitos para las nuevas ediciones del CPD, tanto relativas a la gestión, como a los alumnos y los docentes:

1. Realizar la difusión de la oferta del dictado de los CPD con anticipación al inicio del período de inscripción, con las condiciones que deben reunir los alumnos para cursarlos.

2. Realizar la inscripción al CPD en los plazos correspondientes al calendario académico general y por los mismos canales que se utilizan en las otras asignaturas.

3. Ofrecer el dictado de un CPD a alumnos que hayan regularizado previamente la asignatura y que hayan perdido la regularidad, o bien que ya la hayan rendido mal alguna vez.

4. Priorizar el cupo para alumnos que cursen simultáneamente hasta 4 materias y no trabajen; o hasta 2 materias y que trabajen.

5. Asignar el dictado de un CPD a docentes que se comprometan con la dedicación que demanda la tarea.

6. Asignar el dictado de un CPD a docentes preferiblemente con ~~experiencia en la enseñanza con actividades integradas (teoría, resolución de problemas, TP)~~

7. Asignar el dictado de un CPD a docentes a quienes se les asignen como mínimo dos dedicaciones simples o una dedicación semiexclusiva

8. En los casos que se requiera, promover la unificación de cargos de los docentes asignados al dictado de CPD.

2. PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE FÍSICA I

2.1 Fundamentación de la asignatura

Física I es una asignatura obligatoria para las carreras de ingeniería de la UTN FRRO. La inserción de Física I 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 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 I 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.

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 I, deben ser formulados de modo~~ general 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 I abarcan tres grandes núcleos:

1. Leyes de Newton y los principios de la conservación de la energía, de la cantidad de movimiento lineal y angular, para la resolución de problemas de la mecánica clásica

2. El estudio de los fluidos en estado de reposo y en movimiento y su interacción con sólidos
3. Las leyes y fenómenos explicados a través de la óptica geométrica.

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 I 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 CONEAU¹, 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 teoría, deben presentarse problemas y experiencias demostrativas. Manteniendo básicamente este esquema, se presenta a continuación, la propuesta para Física I. 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.

FÍSICA I			
BLOQUE TEMÁTICO Y CARGA HORARIA	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (posibles ejemplos de los que se seleccionarán)
La Física como ciencia fáctica 3 hs	El método de la Física. Modelos y representaciones. Modelos matemáticos. Sistemas físicos. Procesos físicos. Interacciones.	Comprender: - los conceptos de modelo, magnitud, hipótesis, leyes. - el uso de modelos. - las interacciones de los sistemas físicos. Valorar el proceso de construcción del conocimiento científico como una construcción humana y del carácter provisional y cultural de ese conocimiento.	Lectura con cuestionario del fragmento La primera clave, de Einstein, A., Infeld, L. <i>La Física aventura del pensamiento</i> , Losada, Buenos Aires, 1996, pp 9 -14.
	El proceso de medición.	Comprender el carácter aproximado de las	TP1: Mediciones: - directas (long., tpo.)

¹ 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

Mediciones y Errores 10 hs	Magnitudes. Unidades. Errores. Valor medio Desviaciones. Probabilidad Intervalo de confianza.	mediciones físicas. Interpretar información, datos y resultados. Comunicar con criterio resultados de cálculos, mediciones y estimaciones. Desarrollar habilidades para el uso de instrumentos de medición.	- indirectas (sup., dens) RP de lápiz y papel. Uso de sitios web para entrenamiento en lecturas con Vernier y calibre.
Cinemática del punto 18 hs	Sistema de referencia. Sistemas de coordenadas. Posición, velocidad y aceleración. Movimiento en una dirección. Movimiento en el plano y en el espacio. Composición de movimientos.	Comprender: - el carácter relativo del movimiento. - el carácter vectorial de la velocidad. - la necesidad de establecer un sistema de referencia. Conocer y aplicar en la RP: - las definiciones operacionales de velocidad y aceleración. - representaciones gráficas de movimientos. Desarrollar competencias de representación y comunicación de información sobre el tema.	TP2: Movimiento de un proyectil con equipo Pasco. TP3: Estudio del movimiento de sistemas físicos en condiciones reales, empleando la cámara digital. RP de lápiz y papel.
Dinámica de la partícula 32 hs	Masa y fuerza. Leyes de Newton. Sistemas inerciales y no inerciales. Cantidad de movimiento (p) e impulso. Leyes de las fuerzas: rozamiento, gravitación, elástica.	Conocer y aplicar en la RP (describir, modelar, predecir, diseñar) de sistemas en mov. de traslación: - las leyes de Newton. - las leyes de las fuerzas. - los sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Interpretar y utilizar información de tablas y gráficas. Desarrollar capacidad para realizar diagramas de cuerpo libre.	TP4: Experiencias de conservación y variación de cantidad de movimiento TP5: Experiencias en riel de aire y/o simulación de experiencias en riel de aire con applets. Lectura y análisis de la infografía: ¿Cómo vuela un cohete? RP de lápiz y papel.
	Energía cinética	Comprender el carácter	TP6: Péndulo Balístico

Trabajo y Energía 20 hs	(Ec). Trabajo mecánico y potencia. Potencial y cpo. gravitatorio. Fuerzas conservativas y no conserv. Energía potencial y energía mecánica.	transversal del concepto de energía Conocer y aplicar la relación entre la variación de energía cinética y el trabajo para la RP de mecánica. Desarrollar actitudes vinculadas al cuidado del medio ambiente.	TP7: Simulación de la determinación del coeficiente de rozamiento. RP de lápiz y papel.
		Valorar los recursos no renovables y la producción de energía compatible con un desarrollo sustentable.	
Dinámica del sólido 20 hs	Momento de fuerza. Cantidad de movimiento angular (L). Momento de inercia. Cuerpo rígido. Movimiento de rototraslación. Movimiento de rodadura sin deslizamiento.	Conocer y aplicar las ecuaciones de balance de E , p y L para resolver problemas de mecánica que incluyen sistemas en rotación. Desarrollar competencias de modelado de sistemas complejos.	TP8: Experiencias con banco giratorio, pesas, rueda y giróscopo y análisis del video: "Momento angular". TP9: Movimiento de un volante con laboratorio remoto TP10: Simulación del movimiento de rodamiento sin deslizamiento de un dispositivo tipo yo-yo. RP de lápiz y papel.
Estática 4 hs	Condiciones de equilibrio.	Conocer y aplicar las ecuaciones de equilibrio para la RP.	RP de lápiz y papel.
Movimiento oscilatorio 10 hs	Fuerza elástica. Ecuación dinámica del Mov. Oscilatorio Armónico (MOA).	Conocer y aplicar las ecuaciones del MOA para la RP. Valorar el modelo de MOA para representar fenómenos cotidianos y de aplicaciones tecnológicas.	TP11: Determinación experimental de condiciones para el MOA. TP12: Estudio del movimiento oscilatorio empleando simulaciones. RP de lápiz y papel.
Ondas mecánicas 8 hs	Perturbación, propagación, reflexión, superposición.	Comprender los fenómenos de propagación de información en gral. Valorar el modelo de ondas para representar fenómenos cotidianos y de aplicaciones tecnológicas.	TP13: Experiencias con cuerdas y observación de video de ondas. RP de lápiz y papel.

Fluidos en reposo 11 hs	Sistema deformable. Tensión, presión, tensión superficial. Capilaridad. Empuje hidrostático.	Conocer y aplicar la ecuación general de la hidrostática para resolver problemas de fluidos en reposo. Desarrollar competencias de modelado de sistemas fluidos.	TP14: Experienc. con líquidos en equilibrio TP15: Medida del empuje hidrostático y simulaciones RP de lápiz y papel.
Fluidos en movimiento 11 hs	Viscosidad. Nro. de Reynolds Ecuaciones de Bernoulli y de continuidad. Fuerza de sustentación y de arrastre.	Conocer y aplicar las ecuaciones de Bernoulli y de continuidad para resolver problemas de fluidos en movimiento y de su interacción con sólidos. Desarrollar competencias de modelado de sistemas fluidos presentes en procesos industriales.	TP16: Actividades con el software "Fluidos" y uso de video RP de lápiz y papel.
Óptica geométrica 13 hs	Propagación, reflexión y refracción de la luz. Índice de refracción	Conocer y aplicar las leyes de la reflexión y refracción para comprender el funcionamiento de instrumentos ópticos y para resolver problemas.	TP17: Experienc. de óptica geométrica I. Reflexión TP18: Experienc. de óptica geométrica II. Refracción TP19: Simulación de un microscopio con applets y experimentación con lentes. RP de lápiz y papel.

Tabla I: Esquema de contenidos y actividades de aprendizaje propuestas como ejemplos

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 aprendizajes 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 estructurado².

~~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 de uso libre disponibles en Internet³, lo que permitirá abordar esta tarea en el dictado de Física I, 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.plugin 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.

² Concari, 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 Concari, S. El trabajo práctico de laboratorio: un enfoque estructurado. Memorias de la 7ma. REF. 144-150 (1991)

Arese, A., Concari, 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)

³ 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

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, realizándose ambas conforme a las ya realizadas en las ediciones 2010, 2011 y 2012, que se describen a continuación.

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 haya 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, como ya se ha hecho antes, se propone realizar una reunión plenaria con alumnos y docentes del curso, en la que se hará una auto-evaluación del cursado, con sugerencias para los períodos siguientes.
