

27

1000-39736/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

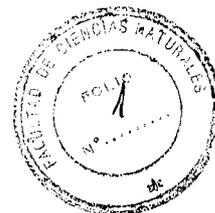
PROGRAMAS

AÑO 2000

Cátedra de FÍSICA GENERAL

Profesor Dr. GARAVAGLIA, Mario

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Exactas
Departamento de Física

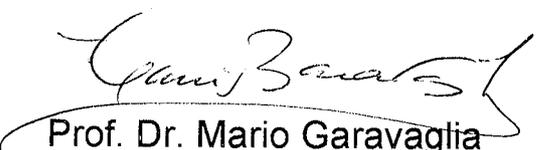


La Plata, 10 de mayo de 2000

Señor Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Dr. Marcelo Caballé

Tengo el agrado de dirigirme a usted adjuntando a ésta la presentación del diseño y planificación de la materia **FISICA GENERAL**, a mi cargo. Asimismo, le adjunto el Informe Docente correspondiente al año 1999, y que presentara en el día de la fecha a la Facultad de Ciencias Exactas.

Saludo a usted muy atentamente,


Prof. Dr. Mario Garavaglia

Nota a FCNyM-2000-01



Presentación del diseño y planificación de la materia *Física General* para alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de acuerdo al instructivo recibido de dicha Facultad. Abril de 2000.

Esta materia divide su dictado en dos modalidades: la modalidad Convencional y la modalidad Taller. Se responderá por separado a los puntos del instructivo de acuerdo a cada modalidad.

Modalidad Taller:

1. Contenido global del curso y fundamentación de la inserción de la materia en el diseño curricular vigente, en relación a su articulación con otras asignaturas.

El contenido del curso, desde el punto de vista de las teorías y conceptos de Física a desarrollar, es el siguiente:

Mecánica de la partícula.

Mecánica de un sistema de partículas.

Termodinámica.

Mecánica de fluidos.

Dinámica de la elasticidad.

Estos contenidos conforman una introducción básica a los conceptos y procedimientos de un curso de Física General. Conforman la estructura conceptual y de lenguaje inicial necesaria para cualquier extensión a temas más específicos. Se adjunta una copia del programa de contenidos conceptuales.

Su articulación con otras asignaturas (Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Química Biológica, Geología Estructural, etc.) de las que es correlativa fundamenta su inserción en la presente estructura curricular.

2. Metas y objetivos generales que se espera alcance el alumno al finalizar toda la materia, y específicos en cada unidad temática.

a) Metas y objetivos generales:

- Incorporar conceptos básicos de Física necesarios para abordar teorías más complejas dentro de dicha disciplina (imposibles de incluir en un curso anual) y temas de Biología y Geología que las requieran, encontrando así el lugar de la Física en las demás disciplinas (Biología, Botánica, Zoología, Ecología, Geología y Paleontología).
- Fomentar la curiosidad de los alumnos por el lenguaje y método de la Física con el propósito de lograr una expresión oral y escrita rigurosa y favorecer el desarrollo de habilidades para la investigación.

b) Metas y objetivos específicos de cada unidad temática:

Ver, en el punto 3 que sigue, el cuadro de unidades temáticas y su fundamentación.

c) Metas y objetivos procedimentales y actitudinales:

Si bien estos objetivos no son exigibles, se pretende que las actividades planteadas durante el curso permitan que el alumno pueda alcanzarlos.

Objetivos procedimentales:

- * Discriminar lo principal de lo accesorio en un problema científico.
- * Identificar y elegir alternativas referidas a conceptos o procedimientos de la Física.
- * Seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado.
- * Transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra
- * Razonar deductivamente



- * Evaluar la ejecución cognitiva propia o autoevaluación.
- * Generar hipótesis, ideas, predicciones.
- * Expresar ideas por escrito.
- * Expresar ideas oralmente.
- * Determinar si los objetivos son consistentes con las posibilidades.
- * Identificar y elegir alternativas referidas a otros ámbitos.
- * Programar el tiempo.
- * Evitar estereotipos.

Objetivos actitudinales:

- * Cooperar y obtener cooperación.
- * Desarrollar una actitud crítica.

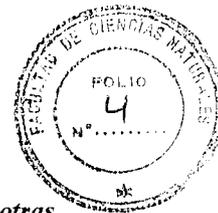
3. Contenidos de la materia presentados en unidades temáticas y fundamentación de la selección de los mismos.

Año a año se evalúan los criterios de selección, secuenciación y organización y se realizan ajustes. Resulta imposible, en el tiempo pautado para el curso, el desarrollo de todos los contenidos de Física que puede necesitar un egresado de Ciencias Naturales. Estos son, en general, muy específicos y difieren según la carrera y el área de trabajo. El fundamento para la selección y secuenciación es introducir al alumno en el conocimiento de la Física a través del aprendizaje de algunos contenidos de la disciplina que se consideran como básicos. Partiendo de esta base, los criterios de selección son de tipo epistemológico y pedagógico. El ordenamiento de los temas y los criterios se vuelcan en la siguiente tabla:

Unidad temática		Fundamentación de la selección de la misma
Conceptos metodológicos previos al estudio de la Física		Explicitación de un lenguaje común e introducción a la metodología científica.
Herramientas matemáticas		Resultan imprescindibles para el estudio de la Física.
Mecánica de la partícula y Mecánica de un sistema de partículas	Cinemática	Es el tema más apto para aplicar los contenidos conceptuales y procedimentales trabajados previamente. Es un contenido estructurante de la Física que permite la relación con lo cotidiano.
	Dinámica	Contenido estructurante de la Física que permite comprender qué es una teoría (Mecánica Clásica) para esta disciplina. Tiene relación con los temas siguientes del curso y es de gran utilidad en los estudios biológicos y geológicos.
	Trabajo y energía	Son contenidos estructurantes de la Física, útiles para biólogos y geólogos. Son necesarios para el estudio de la Termodinámica.
Termodinámica		Es un contenido estructurante de la relación entre la Física y la Biología o Geología.
Fluidos y sólidos elásticos		Es un contenido que permite el acceso a otro tipo de modelos, aplicables en Ciencias Naturales. Permite la aplicación de los conocimientos adquiridos.

(ver S. Cordero, D. Petrucci y A. Dumrauf, "Enseñanza Universitaria de Física: ¿En un Taller?". *Revista de Enseñanza de la Física*, 9(1), pp. 14-22, 1996).

Dentro de cada uno de estos bloques temáticos, se seleccionan conceptos centrales para abordarlos en profundidad y aquellos que tienen aplicación directa al estudio de la Biología o la Geología.

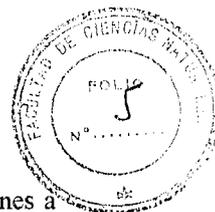


4. *Contenidos a desarrollar, según unidades temáticas, en teóricos, trabajos prácticos y otras modalidades desarrolladas por la cátedra: seminarios, salidas de campo (aunque éstas se encuentran sujetas a las posibilidades económicas), visitas, monografías, trabajos de investigación, etc.*

Las clases en esta modalidad son teórico-prácticas proponiéndose a los alumnos instancias de trabajo en pequeños grupos y actividades que involucran a todos los presentes en el aula. Se desarrollan dos clases por semana de tres horas de duración cada una. En ellas se abordan los contenidos conceptuales mencionados anteriormente, junto a contenidos procedimentales y actitudinales que se señalan a continuación.

Por contenidos procedimentales, el equipo de docentes de esta modalidad entiende aquellos "conjuntos de acciones ordenadas orientadas a la consecución de una meta". Citamos a continuación algunos ejemplos y las actividades donde estos contenidos se trabajan.

- * Discriminar lo principal de lo accesorio en un problema científico (debates grupales con coordinación docente sobre las estrategias de generación de hipótesis; debates en ronda general (de más de 50 alumnos) o en pequeños grupos (de 5 o 6 alumnos) con coordinación docente sobre las estrategias de resolución de problemas. Los debates en ronda general se hacen muchas veces tratando de recrear el clima de los congresos científicos, con afiches donde los grupos de alumnos han volcado el resultado del trabajo grupal).
- * Identificar y elegir alternativas referidas a conceptos o procedimientos de la Física (ejercicios de aplicación tales como problemas vinculados con fenómenos del entorno, no modelados, sin objeto de estudio definido y que admiten más de una respuesta).
- * Seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado (resolución de problemas con coordinación docente, en pequeños grupos o en ronda general).
- * Transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra (modelado de problemas o situaciones y aplicación del principio o estrategia conocida; debate donde se explicitan los procedimientos de modelado).
- * Razonar deductivamente (observación del procedimiento seguido por el docente al resolver un problema; orientación docente mediante preguntas; explicitación de los pasos necesarios para la resolución de problemas; discusión grupal y respuesta cuestionarios que requieren elaboración, usando material bibliográfico, con coordinación docente).
- * Evaluar la ejecución cognitiva propia o autoevaluación (balance grupal al final de una clase; discusión grupal; corrección grupal de lo elaborado por otro grupo; coloquio individual o en grupo de dos alumnos; balance posterior a la evaluación parcial).
- * Generar hipótesis, ideas, predicciones (experiencias referidas a ideas previas; resolución de problemas abiertos; elaboración de problemas; pequeños trabajos de investigación; trabajos de aplicación).
- * Expresar ideas por escrito (encuestas; informes escritos sobre experiencias realizadas, actividades grupales, problemas, trabajos de aplicación o de investigación; paneles con exposición de los resultados de actividades grupales mediante posters, al estilo de un congreso).
- * Expresar ideas oralmente (discusiones grupales, con objetivos definidos y coordinación; exposición de las conclusiones grupales luego de una tarea en pequeños grupos utilizando, en algunos casos, el pizarrón).
- * Determinar si los objetivos son consistentes con las posibilidades (balances al finalizar una clase, una unidad temática o un semestre, en pequeños grupos o en ronda general).
- * Identificar y elegir alternativas referidas a otros ámbitos (actividades relacionadas con la evaluación; debates planificados y coordinados respecto a la situación de la Universidad; toma de decisión conjunta respecto a suspensiones de clases y su recuperación).
- * Programar el tiempo (El abordaje de este procedimiento es gradual. Durante el primer semestre se "muestra" a los alumnos un modelo de organización, a través de la planificación de las clases que es ajustada en clase de acuerdo al ritmo de los alumnos. Se explicitan los tiempos planificados con el objetivo de compartir la responsabilidad de ajustarse a ellos. A partir del segundo semestre se brinda la posibilidad de elegir o elaborar diferentes propuestas de programación).
- * Evitar estereotipos (resolución de problemas, en algunos casos referidos a situaciones cotidianas, que impliquen la trasposición de los conceptos adquiridos; actividades grupales que apunten a cuestionar aspectos generalmente implícitos e incuestionables, por ejemplo, ¿por qué estás aquí? o ¿para qué evaluar?).



Por contenidos actitudinales, el equipo docente de esta modalidad entiende las tendencias o disposiciones a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en consonancia con dicha evaluación. Algunos de los contenidos trabajados y las actividades mediante las cuales se los aborda son los siguientes:

- * Cooperar y obtener cooperación (las actitudes asumidas por el equipo docente funcionan como ejemplo de cooperación; las actividades grupales planificadas y coordinadas generan situaciones donde la cooperación es necesaria).
- * Desarrollar una actitud crítica (discusiones en ronda general y en pequeños grupos referidas a conceptos de Física, el proceso de evaluación, cuestiones grupales, la relación docente-alumno, la metodología de trabajo en clase, etc. Es condición para el trabajo sobre esta actitud la existencia de un espacio donde ejercitar la libertad y la responsabilidad en un marco de contención).

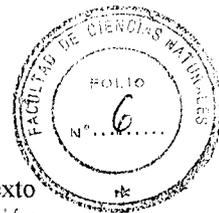
5. Metodología a utilizar en las diferentes actividades de la materia y su fundamentación.

El equipo de docentes perteneciente a esta modalidad ha arribado, a través de la práctica docente y la reflexión sobre la misma en el marco de la investigación sobre enseñanza de las ciencias, a conclusiones que definen el trabajo desarrollado en el aula. A continuación se listan algunas proposiciones referidas a dicha postura:

- El rol del docente consiste en generar situaciones, a partir de una actitud crítica y creativa, que orienten al alumno hacia la construcción de significados. Las actitudes docentes deseables son: la autenticidad, el aprecio, la aceptación, la confianza y la comprensión empática.
- El trabajo en pequeños grupos o con todos los alumnos depende de la actividad a desarrollar y debe dar el marco adecuado para la concreción de los objetivos del curso.
- El conocimiento debe ser construido por cada individuo.
- El alumno construye activamente significados.
- Las ideas que el alumno posee sobre la disciplina, basadas en su experiencia, se hallan fuertemente estructuradas. Esta afirmación se toma como válida también para los hábitos y las actitudes.
- El logro del aprendizaje depende de situaciones externas (docentes, clases, libros, experimentos, etc.) y de experiencias e ideas previas.
- El aprendizaje se concibe como la modificación, sustitución o ampliación de ideas o conceptos existentes.
- La concepción de los alumnos acerca de la evaluación condiciona el estilo de aprendizaje.
- Un proceso de evaluación controlado por los docentes y los alumnos alienta la responsabilidad individual respecto al aprendizaje.
- El reconocimiento de los alumnos como poseedores de un saber (no necesariamente científico, pero útil para su evolución conceptual) y como seres corresponsables de la evaluación (a través del control del proceso compartido) favorece la modificación de la distribución del poder en el aula, conduciendo hacia una democratización de las relaciones.

Desde esta postura se puede establecer un esquema a modo de secuencia de enseñanza (si bien no se cumple en todos los casos):

- I. *Explicitación de los esquemas de conocimiento que el estudiante ha construido en experiencias anteriores.*
Esto permite partir desde un lenguaje común al grupo, que coloca a los alumnos y su conocimiento como eje de la clase. En base a ellos el equipo docente ajusta las actividades y el alumno puede reconocer su proceso de evolución conceptual y auto evaluarse.
Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuestas escritas de respuesta individual; experiencias de laboratorio (con guía) que se realizan y discuten en pequeños grupos (luego cada grupo expone al resto del curso o a otro grupo); debate en ronda general o en pequeños grupos.
- II. *Presentación de experimentos, demostraciones, problemas, ejemplos contraintuitivos, etc. Con el objetivo de crear un conflicto cognitivo entre la estructura previa del alumno y estas anomalías.*



El resultado esperado es provocar insatisfacción respecto de su esquema conceptual en un contexto de confianza tal de motivarlos para resolver el conflicto, generando así una mayor predisposición hacia el aprendizaje significativo.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuesta escritas de respuesta individual que incluyen preguntas cuyas respuestas más frecuentes implican posturas contradictorias; experiencias discutidas en pequeños grupos; actividades problemáticas guiadas que se discuten y resuelven en pequeños grupos y son debatidas posteriormente; debate en ronda general o en pequeños grupos.

III. *Presentación de las concepciones del saber científico utilizando diversos modos de representación (verbal, matemático, gráfico).*

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: exposición desarrollada por un grupo o todos los docentes a cargo de la clase, que asumen diferentes roles (uno o dos expositores, otros que desde el papel de alumnos solicitan aclaraciones o formulan interrogantes a los expositores, observadores que atienden al nivel de comprensión y atención y en función de ello sugieren ajustes, etc.); la distribución espacial en el aula es adaptada a las necesidades de cada clase (se utilizan aulas de piso plano y con asientos móviles, no de tipo "anfiteatro"); lectura de libros realizada en pequeños grupos (en ronda general, cada grupo expone al resto del curso sus conclusiones o se realiza una discusión por parejas de grupos o representantes).

IV. *Desarrollo de estrategias de evaluación que permiten seguir el proceso de evolución conceptual y de otros contenidos, con el fin de realizar los ajustes necesarios.*

Como parte de dichas estrategias se propone la aplicación del conocimiento a nuevas situaciones y nuevos contenidos y la realización de un "redondeo" o síntesis al finalizar cada unidad conceptual.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: resolución de una guía de trabajos prácticos (problemas con objeto de estudio y modelado definidos y que admiten una sola respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general); ejercicios de aplicación consistentes en problemas vinculados a fenómenos del entorno, sin modelado ni objeto de estudio definido previamente y que admiten más de una respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general o se expone lo trabajado por todos los grupos a través de posters en estructura tipo "congreso").

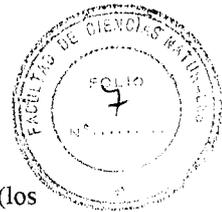
A esto hay que agregar las ya nombradas actividades para cerrar o "redondear" un tema (debates en ronda general con exposición de los grupos al resto o por parejas de grupos o representantes; elaboración grupal de mapas conceptuales con exposición en posters y posterior discusión en ronda general). (Ver Petrucci, D. y Cordero, S., "El cambio en la concepción de evaluación. Implementación universitaria", *Ens. de las Ciencias* 12(2), 289 (1994); Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Evaluar y evaluarnos...", *Ens. de las Ciencias* 9(2), 211 (1991) e Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Un problema a resolver en un curso autogestionario: evaluación grupal", *Contactos* 8, 38 (1993)).

Las actividades que permiten abordar específicamente contenidos procedimentales relacionados con el quehacer científico son: la preparación de informes en pequeños grupos referidos a una actividad puntual y la elaboración y presentación de trabajos de investigación (informes, stands, posters, etc.). En cuanto a los contenidos actitudinales relacionadas con el crecimiento personal y grupal podemos señalar el trabajo en pequeños grupos con puesta en común según diversas técnicas (intercambio de roles, elaboración de posters, dramatizaciones, etc.).

En los últimos años de la década del 80 se propuso extender una actividad que venían realizando ex-alumnos incorporándolos a la cursada. Se ofreció a los alumnos la posibilidad, optativa, de rendir el examen final a través de la elaboración de un trabajo de investigación. El trabajo era desarrollado en los últimos meses de cursada y supervisado por los ayudantes y el Profesor Titular, además de contar con asesoramiento (en algunos casos) de investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales.

Desde principios de la última década y aprovechando el trabajo metodológico incorporado a las clases, se propone a los alumnos el desarrollar, también en forma optativa, estos pequeños trabajos de investigación creativos (PeTIC) como parte de la segunda mitad de la cursada. Basándose en ideas sugeridas por investigadores o de artículos de revistas de investigación, se armaron equipos de trabajo con los alumnos cursantes. Cada equipo cuenta con asesoramiento de investigadores de Ciencias Naturales y la supervisión de

5
[Handwritten signature]



uno o más auxiliares dentro del equipo docente. Se da espacio en clase para el trabajo sobre los PeTIC (los alumnos que no optan por hacerlos se dedican a los ejercicios de las guías) y se pautan los pasos metodológicos a fin de ayudar a la mejor utilización del tiempo por parte de cada equipo. Los auxiliares docentes controlan la evolución de los equipos que tienen asignados. Los trabajos se utilizan para evaluar los temas del curso y permiten acreditar los contenidos incluidos.

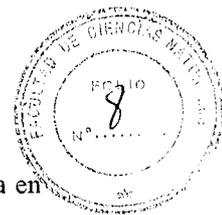
Más adelante, en virtud de las dificultades para desarrollar trabajos que tuvieran originalidad (los alumnos, en su mayoría en segundo año, aún no disponen de la visión de sus propias disciplinas compatible con un trabajo de mucho vuelo) se incorporó la idea de los TrAp (Trabajos de Aplicación). La tarea consiste en armar equipos al igual que los PeTIC pero para analizar la utilización de herramientas de Física por investigadores formados en trabajos publicados. La mecánica de trabajo propuesta es similar a la de los PeTIC, es decir, asesoramiento y supervisión de investigadores y auxiliares docentes. Tanto los TrAp como los PeTIC pueden ser profundizados y presentados como parte del final. La supervisión en este caso corresponde al Profesor Titular.

6. Formas y tipos de evaluación.

Para esta modalidad, la evaluación excede las tareas de acreditación. Podríamos indicar las actividades asociadas a cuatro instancias de evaluación:

- I) Evaluación inicial o diagnóstica:
Se realizan al comienzo del curso y al iniciar cada unidad temática y consisten en encuestas escritas individuales o situaciones a analizar (individual y grupalmente) a fin de permitir una explicitación de los conocimientos previos que utilizan los alumnos. Se los considera como punto inicial del proceso de aprendizaje dando pautas al equipo docente acerca de las posibles dificultades en dicho proceso.
- II) Evaluación permanente o formativa:
Además del carácter evaluativo de las diferentes actividades ya indicadas de este modalidad y el carácter formativo que también poseen las evaluaciones iniciales y sumativas, podemos indicar algunas actividades específicamente referidas a este tipo de evaluación: observaciones durante las clases realizadas por docentes participantes y no participantes (registro); análisis y confrontación de las observaciones docentes para realizar ajustes durante el desarrollo de las clases o en las reuniones de planificación (estas se realizan cada semana entre febrero y diciembre, durante dos horas y fuera del horario de clase); reflexión grupal respecto a cuestiones actitudinales.
El "redondeo", que sirve como instrumento de evaluación para detectar posibles dificultades o errores persistentes, se realiza por medio de discusiones grupales entre los alumnos con coordinación docente que apunta a estructurar la unidad temática en desarrollo y a través de la elaboración conjunta de mapas conceptuales.
- III) Evaluación final o sumativa:
Durante el transcurso del año se llevan a cabo distintas actividades relacionadas con esta evaluación. Tiene por objeto consensuar con los alumnos los objetivos, criterios y modalidades de evaluación. Se pretende que los alumnos asuman un rol activo y que logren una autoevaluación real, aprendiendo a discriminar cuáles son los indicadores que les permitirán autoevaluarse. Por otro lado, estas actividades permiten la explicitación de la concepción docente respecto a la evaluación lo que es un primer paso hacia la ruptura del contrato didáctico al que están acostumbrados los alumnos. De esta manera, el control del proceso es compartido entre docentes y alumnos. En los casos individuales en que no se logran dichos objetivos, la decisión respecto a la acreditación es responsabilidad docente. El sistema de acreditación incluye tres evaluaciones parciales que certifican la aprobación de los trabajos prácticos y un examen final (común con la otra modalidad de cursada) para aprobar la materia.
- IV) Evaluación de la evaluación:
Lo que en esta modalidad se denomina "balance" se realiza en dos instancias: como culminación de cada evaluación parcial y como cierre del curso. Para llevar a cabo el "balance" con los alumnos se han puesto en práctica distintas modalidades: utilización de encuestas escritas individuales, cuestionarios de respuesta grupal, discusiones en ronda general, etc. El "balance" en el equipo docente tiene lugar en la reunión de planificación semanal posterior a cada evaluación parcial y al finalizar el curso. A partir de esta actividad estructurada (discusión en pequeños grupos en base a

6
6/14



consignas que secuencian los temas) se realiza un análisis de la propuesta global y de su puesta en funcionamiento durante ese año, con presentación de propuestas para el año siguiente.

Toda las actividades antedichas se coordinan en reuniones semanales (de dos horas de duración) llamadas "reuniones de planificación". En ellas participa todo el equipo docente y se invita a ex-alumnos (e inclusive a los mismos alumnos del año en curso) a que intervengan en ellas aportando su propia evaluación en cada situación a planificar.

Dado el límite de tiempo impuesto a las reuniones de planificación semanales, muchos temas importantes para el desarrollo del curso o del trabajo del equipo docente quedan fuera del posible tratamiento y resolución. Por ejemplo, la discusión de temas tales como el establecimiento de criterios de evaluación o la distribución de roles en las clases, exceden el tiempo de estas reuniones y requieren de un contexto de análisis adecuado. Por esa razón, desde 1989 se utilizan las denominadas "aulas paralelas" que implica la concreción de una o varias reuniones del equipo docente fuera del horario de trabajo habitual. Estas reuniones, de una duración de tres horas, poseen objetivos definidos que se deciden en la reunión de planificación por consenso del equipo docente. Una vez decididos los objetivos se designan (por lo menos) dos organizadores que planifican la reunión (generando un esquema de actividades) y eligen un coordinador externo al grupo de docentes. En algunas "aulas paralelas" se trabajó con coordinador y observador no participante, los cuales elaboraban un informe sobre lo trabajado posteriormente entregado a cada participante. Como coordinadores externos han participado profesionales de formación humanística, de ciencias de la educación, miembros de la Unidad de Didáctica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP o ex-docentes de esta modalidad.

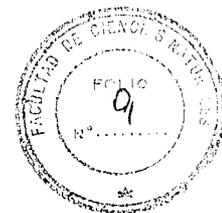
7. *Bibliografía a utilizar.*

El equipo de docentes de esta modalidad recomienda que los alumnos utilicen el libro con el que se sientan cómodos y que les permita acompañar la tarea del aula. En particular, no se recomienda ningún texto. Sin embargo, se sugiere la siguiente lista:

- * Alonso M. & Finn E.: 1995, *Física*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- * Resnick, R.; Halliday, D. & Krane, K.: 1993, *Física*, Cuarta edición, C.E.C.S.A., Mexico.
- * Serway, R. A.: 1998, *Física*, Mc Graw-Hill, México.
- * Tipler, P. A.: 1993, *Física*, Tercera edición, Ed. Reverté, Barcelona.
- * Callen, H. B. , *Termodinámica y una Introducción a la Termoestática*, John Wiley & sons, New York, 1985.

Al mismo tiempo, el equipo de docentes se ocupa de redactar apuntes, notas y otros elementos (como fotocopias de artículos de revistas del estilo de "Investigación y Ciencia" o partes de libros que resulten adecuados a los temas tratados en clase) que se ponen a disposición de los alumnos a través del Centro de Estudiantes.

8. *Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad (incluir todas las indicadas en el punto 4) y responsables de cada una.*



Cronograma tentativo del curso 2000 del Taller de Enseñanza de Física.

Período previsto de clases: 3/4/00 al 29/11/00.

Temas	Número de clases	Períodos o fechas
Clase "0" o inicial	1	3/4/00
Conceptos metodológicos y herramientas matemáticas	3	5/4/00 al 12/4/00
Cinemática lineal y circular de una partícula	5	17/4/00 al 3/5/00
Primera evaluación (fecha 1)	2	8/5/00 y 10/5/00
Dinámica lineal y circular de una partícula y de un sistema de partículas	9	15/5/00 al 28/6/00 (no se incluye el 31/5/00)
Primera evaluación (fecha 2)	1	31/5/00
Primera evaluación (fecha 3)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	14/6/00
Eventual Primera evaluación (fecha 4, sólo para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	21/6/00
Trabajo y energía	5	3/7/00 al 19/7/00
Segunda evaluación (fecha 1)	2	7/8/00 y 9/8/00
Segunda evaluación (fecha 2)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	23/8/00
Termodinámica	9	16/8/00 al 13/9/00
Fluidos y sólidos elásticos	6	25/9/00 al 23/10/00
Dinámica de la elasticidad	4	25/10/00 al 6/11/00
Tercera evaluación (fecha 1) y Segunda evaluación (fecha 3)	Fuera del curso	20/11/00
Tercera evaluación (fecha 2) y eventual Segunda evaluación (fecha 4, sólo para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior)	Fuera del curso	4/12/00
Tercera evaluación (fecha 3 y eventual fecha 4 para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior).	Fuera del curso	Marzo de 2001.

Las distintas actividades que implican el desarrollo de las clases son desempeñadas alternativamente por los integrantes del equipo docente, independientemente de las jerarquías académicas y de acuerdo a la idoneidad de cada docente para la tarea planteada. Los desarrollos teóricos, por ejemplo, están a cargo del Profesor Titular, los Jefes de Trabajos Prácticos o los Ayudantes Diplomados con la formación física, biológica o geológica necesaria para el tema considerado. Esta distribución de tareas se decide en las reuniones de planificación en base a lo organizado por los subgrupos de planificación (ver punto 9).

9. *En los casos en que la cátedra realice alguna tarea de autoevaluación periódica acerca del alcance de los objetivos propuestos, indicar metodología y frecuencia. Se solicita, para los casos en que ha sido posible, describir en hoja aparte y brevemente la utilización de los resultados.*

El equipo de docentes de esta modalidad realiza de manera sistemática autoevaluaciones acerca del alcance de los objetivos propuestos y de la metodología empleada. Algunas de estas evaluaciones han sido indicadas en el punto 6 anterior (por ejemplo, las "aulas paralelas" y las reuniones de planificación



semanales de dos horas de duración). También los “balances” (del equipo docente o de docentes y alumnos en conjunto). A eso debe agregarse la formación de comisiones de planificación en las que subgrupos del equipo docente diagraman la manera de trabajar cada unidad temática tomando en consideración los resultados de las distintas evaluaciones realizadas sumadas a la experiencia personal de cada uno de ellos. En este caso debe enfatizarse la importancia de la presencia en esos subgrupos de ex-alumnos recientes que aportan su evaluación personal respecto a las dificultades en cada unidad temática. Todas estas tareas se han visto enriquecidas por el aporte de equipamiento especialmente adquirido por el Proyecto FOMECE de Física de Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. En estos últimos años se han incorporado a una serie de actividades que incluyen dicho equipamiento. Otro dato a agregar a este informe es que la existencia de esta modalidad (un espacio de innovación didáctica denominado Taller de Enseñanza de Física) ha dado lugar a una extensa serie de comunicaciones y publicaciones (a nivel tanto nacional como internacional) tanto de miembros del equipo docente como de investigadores de didáctica de las ciencias. Además, ha sido tema de tesis de Maestría de la Lic. S. Cordero en la Universidad Federal Fluminense de Rio de Janeiro (Brasil), con beca FOMECE, y es tema de investigación para el Doctorado del Prof. D. Petrucci en la Universidad de Granada (España) y la Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras) con beca otorgada por esta última institución.

Presentación compendiada del diseño y planificación de las materias.

1. Síntesis de metas y objetivos de la materia.

- Incorporar conceptos básicos de Física necesarios para abordar teorías más complejas dentro de dicha disciplina (imposibles de incluir en un curso anual) y temas de Biología y Geología que las requieran.
- Fomentar la curiosidad de los alumnos por el lenguaje y método de la Física con el propósito de lograr una expresión oral y escrita rigurosa y favorecer el desarrollo de habilidades para la investigación.
- Alcanzar objetivos procedimentales y actitudinales compatibles con el curso y con la investigación científica.

Si bien los contenidos procedimentales y actitudinales no son exigibles, se pretende que las actividades planteadas durante el curso permitan que el alumno pueda alcanzarlos.

2. Síntesis de los contenidos de la materia y de las unidades temáticas.

Unidad temática	
Conceptos metodológicos previos al estudio de la Física	
Herramientas matemáticas	
Mecánica de la partícula y	Cinemática lineal y circular
	Dinámica lineal y circular
Mecánica de un sistema de partículas	Trabajo y energía
Termodinámica	
Fluidos y sólidos elásticos	

Colly
9



3. Requerimientos para aprobar la materia.

La aprobación de los trabajos prácticos exige superar tres evaluaciones parciales. La primera incluye las unidades temáticas "Conceptos metodológicos previos al estudio de la Física", "Herramientas matemáticas" y "Cinemática lineal y circular". En la segunda se evalúa las unidades dedicadas a "Dinámica lineal y circular" y "Trabajo y energía" mientras que la tercera abarca las unidades de "Termodinámica" y "Fluidos y sólidos elásticos".

La aprobación de la materia implica superar un examen final oral que incluye todos los contenidos conceptuales del programa de la materia (se adjunta una copia del mismo)..

4. Metodología de enseñanza y evaluación.

Sobre la metodología de enseñanza:

El equipo de docentes perteneciente a esta modalidad ha arribado, a través de la práctica docente y la reflexión sobre la misma en el marco de la investigación sobre enseñanza de las ciencias, a conclusiones que definen el trabajo desarrollado en el aula. A continuación se listan algunas proposiciones referidas a dicha postura:

- El rol del docente consiste en generar situaciones, a partir de una actitud crítica y creativa, que orienten al alumno hacia la construcción de significados. Las actitudes docentes deseables son: la autenticidad, el aprecio, la aceptación, la confianza y la comprensión empática.
- El trabajo en pequeños grupos o con todos los alumnos depende de la actividad a desarrollar y debe dar el marco adecuado para la concreción de los objetivos del curso.
- El conocimiento debe ser construido por cada individuo.
- El alumno construye activamente significados.
- Las ideas que el alumno posee sobre la disciplina, basadas en su experiencia, se hallan fuertemente estructuradas. Esta afirmación se toma como válida también para los hábitos y las actitudes.
- El logro del aprendizaje depende de situaciones externas (docentes, clases, libros, experimentos, etc.) y de experiencias e ideas previas.
- El aprendizaje se concibe como la modificación, sustitución o ampliación de ideas o conceptos existentes.
- La concepción de los alumnos acerca de la evaluación condiciona el estilo de aprendizaje.
- Un proceso de evaluación controlado por los docentes y los alumnos alienta la responsabilidad individual respecto al aprendizaje.
- El reconocimiento de los alumnos como poseedores de un saber (no necesariamente científico, pero útil para su evolución conceptual) y como seres corresponsables de la evaluación (a través del control del proceso compartido) favorece la modificación de la distribución del poder en el aula, conduciendo hacia una democratización de las relaciones.

Sobre la evaluación:

Desarrollo de estrategias de evaluación que permiten seguir el proceso de evolución conceptual y de otros contenidos, con el fin de realizar los ajustes necesarios.

Como parte de dichas estrategias se propone la aplicación del conocimiento a nuevas situaciones y nuevos contenidos y la realización de un "redondeo" o síntesis al finalizar cada unidad conceptual.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: resolución de una guía de trabajos prácticos (problemas con objeto de estudio y modelado definidos y que admiten una sola respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general); ejercicios de aplicación consistentes en problemas vinculados a fenómenos del entorno, sin modelado ni objeto de estudio definido previamente y que admiten más de una respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general o se expone lo trabajado por todos los grupos a través de posters en estructura tipo "congreso").



A esto hay que agregar las ya nombradas actividades para cerrar o "redondear" un tema (debates en ronda general con exposición de los grupos al resto o por parejas de grupos o representantes; elaboración grupal de mapas conceptuales con exposición en posters y posterior discusión en ronda general). (Ver Petrucci, D. y Cordero, S., "El cambio en la concepción de evaluación. Implementación universitaria", *Ens. de las Ciencias* 12(2), 289 (1994); Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Evaluar y evaluarnos...", *Ens. de las Ciencias* 9(2), 211 (1991) e Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Un problema a resolver en un curso autogestionario: evaluación grupal", *Contactos* 8, 38 (1993)).

Para esta modalidad, la evaluación excede las tareas de acreditación. Podríamos indicar las actividades asociadas a cuatro instancias de evaluación:

- I. Evaluación inicial o diagnóstica.
- II. Evaluación permanente o formativa.
- III. Evaluación final o sumativa.
- IV. Evaluación de la evaluación.

5. Duración de la materia.

La materia es de duración anual.

6. Bibliografía esencial y/o materiales para cursar la materia.

El equipo de docentes de esta modalidad recomienda que los alumnos utilicen el libro con el que se sientan cómodos y que les permita acompañar la tarea del aula. En particular, no se recomienda ningún texto. Sin embargo, se sugiere la siguiente lista:

- * Alonso M. & Finn E.: 1995, *Física*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- * Resnick, R., Halliday, D. & Krane, K.: 1993, *Física*, Cuarta edición, C.E.C.S.A., Mexico.
- * Serway, R. A.: 1998, *Física*, Mc Graw-Hill, México.
- * Tipler, P. A.: 1993, *Física*, Tercera edición, Ed. Reverté, Barcelona.
- * Callen, H. B., *Termodinámica y una Introducción a la Termoestática*, John Wiley & sons, New York, 1985.

Al mismo tiempo, el equipo de docentes se ocupa de redactar apuntes, notas y otros elementos (como fotocopias de artículos de revistas del estilo de "Investigación y Ciencia" o partes de libros que resulten adecuados a los temas tratados en clase) que se ponen a disposición de los alumnos a través del Centro de Estudiantes.

7. Bibliografía opcional.

Contestado con el punto 6 anterior.

8. Equipo docente de la cátedra: nombre, apellido y cargo.

Mario Garavaglia, Profesor Titular *
Osvaldo Cappamini, Jefe de Trabajos Prácticos *
Ana Dumrauf, Jefe de Trabajos Prácticos.
Augusto Melgarejo, Ayudante Diplomado *
Pablo de León, Ayudante Diplomado *
César Barbero, Ayudante Diplomado *
Virginia Lúquez, Ayudante Diplomado.
Guillermo Villate, Ayudante Diplomado.
Adriana Menegaz, Ayudante Diplomado.
Juan Cruz Moreno, Ayudante Alumno.
Marcelo Hariyo, Ayudante Alumno.
Flavio Sives, Ayudante Alumno ad-honorem.

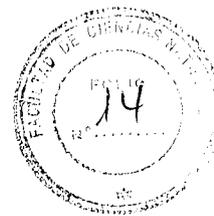


Gastón Ferrara, Ayudante Alumno ad-honorem.
Julián Petrulevicius, Ayudante Alumno ad-honorem.
Santiago Catalano, Ayudante Alumno ad-honorem.
Carolina Bagnato, Ayudante Alumno ad-honorem.
Verónica Chiappa, Ayudante Alumno ad-honorem.
Paula Bergero, Ayudante Alumno ad-honorem.
Diego Palazzesi, Ayudante Alumno ad-honorem.
Román Segovia, Adscripto.

* : estos cargos pertenecen a la Facultad de Ciencia Exactas de la UNLP. Todos los demás pertenecen a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP.

9. Cualquier otra información que el profesor considere necesario que el alumno conozca al comienzo del curso.

Las características de trabajo en clase en esta modalidad plantean la condición de desarrollar el curso en el marco de actividades llevadas a cabo en pequeños grupos y fuera de las condiciones habituales en un curso convencional.



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

PLANILLA PARA LA ELABORACION DEL INFORME DOCENTE

ASIGNATURA O CURSO DE POST-GRADO: Física General para Carreras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

CARÁCTER: Obligatoria Optativa de Grado Post-grado

AÑO INFORMADO: 1999 DEPARTAMENTO: FISICA

En caso de dictarse diferentes cursos homónimos, contestar por planilla separada cada uno de ellos

A) DESTINO DE LOS CURSOS:

CARRERA	FACULTAD	AÑO DE LA CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS
Lic. En Biología	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo
Lic. En Botánica	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo
Lic. En Zoología	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo
Lic. En Ecología	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo
Lic. En Paleontología	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo
Lic. En Geología	Ciencias Naturales y Museo	Segundo	Respectivo

B) ESTRUCTURA DEL CURSO TALLER

CARACTER DEL CURSO			Nº DE HORAS DE TEORIA		Nº DE HORAS DE TRABAJOS PRACTICOS			
					LABORATORIO		SEMINARIOS Y/O CLASES DE PROBLEMAS	
Primer Semestre	Segundo Semestre	Anual	Semanales	Totales	Semanales	Totales	Semanales	Totales
		X *						

* Curso teórico-práctico con seis horas semanales de actividad frente a alumnos. Todos los alumnos deben concurrir a dos clases semanales, totalizando seis horas semanales de actividades teórico-prácticas. Dependiendo de la planificación, las seis horas semanales de actividades se distribuye en (aproximadamente) tres horas semanales de discusión teórica y (aproximadamente) tres horas semanales de prácticas. Dicha distribución es despareja a lo largo del curso. Además, todos los docentes participan en la reunión semanal de planificación de las actividades del Curso Taller de dos horas de duración. A estas reuniones semanales de planificación son invitados los alumnos. Asimismo, los docentes integran diferentes grupos de trabajo para la preparación del material didáctico, elaboración de guías, prácticas de problemas, demostraciones experimentales, simulaciones en computadora, notas teóricas sobre temas del curso, etc., lo que insume una reunión semanal de dos horas de duración. Obviamente, puede estimarse, además, en unas dos horas semanales de trabajo personal de los docentes para su preparación específica.

Los alumnos, trabajando en pequeños grupos de no más de cuatro alumnos, pueden realizar pequeños trabajos de investigación en temas de Física aplicados a aspectos de su interés especial, el cuál está fuertemente orientado por la carrera que cursan. Dependiendo del tema elegido por los alumnos se dispone el grupo docente de atención.



El Curso Taller sigue el calendario establecido por la Facultad de Ciencias Exactas. Las evaluaciones se establecen de dos modos: 1) Por el seguimiento personalizado de los alumnos y 2) Por tres exámenes parciales orales obligatorios de tipo teórico-práctico. La asignatura es aprobada por el examen final oral de tipo teórico

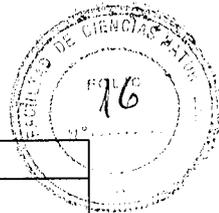
C) ESTRUCTURA DEL CUERPO DOCENTE

PROFESORES	APELLIDO Y NOMBRE	Ad-H/Rentado	Dedicación	Horas semanales afectadas al dictado de clases
Titular	Garavaglia, Mario	Rentado	Exclusiva	Seis
Asociado	-----			
Adjunto	-----			

DOCENTES AUXILIARES	APELLIDO Y NOMBRE	Ad-Honorem / Rentado	Dedicación	Horas semanales afectadas al dictado de clases
Jefes Trab.Prácticos	Dumrauf, Ana Gabriela	Rentada #	Simple	Seis
	Cappannini, Osvaldo	Rentado	Exclusivo	Seis
Ayudante Diplomado	Lúquez, Virginia	Rentada #	Simple	Seis
	Melgarejo, Augusto	Rentado	Simple	Seis
	de León, Pablo	Rentado	Simple	Seis
	Barbero, César	Rentado	Simple	Seis
	Villate, Guillermo	Rentado #	Simple	Seis
	Menegaz, Adriana Nora	Rentada #	Simple	Seis
	Petrulevicius, Julián	Ad-honorem #	Simple	Seis
Ayudante Alumno	Hariyo, Marcelo Rubén	Rentado #	Simple	Seis
	Moreno, Juan Cruz	Rentado #	Simple	Seis
	Chappa, Verónica Cecilia	Ad-honorem #	Simple	Seis
	Palazzesi, Diego Alfredo	Ad-honorem #	Simple	Seis
	Sives, Flavio	Ad-honorem #	Simple	Seis
	Catalano, Santiago Andrés	Ad-honorem #	Simple	Seis
	Bergero, Paula	Ad-honorem #	Simple	Seis
Adscripto desde 1985	Segovia, Román	Ad-honorem #	Simple	Dos

Designación en cargos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

614



D) ESTADISTICAS POR CURSO

Número de Alumnos Inscriptos	148
Número de Alumnos que iniciaron la cursada	132
Número de Alumnos que rindieron el primer parcial	94
Número de Alumnos que aprobaron el primer parcial	80
Número de Alumnos que aprobaron los Trabajos Prácticos	53

Número de Turnos de Teoría	Ver Nota a A)
Número de Turnos de Trabajos Prácticos	Ver Nota a A)
Número de Comisiones de Trabajos Prácticos por Turno	Ver Nota a A)

Nº de alumnos (*)/Jefe de Trabajos Prácticos	66
Nº de alumnos (*)/Ayudante Diplomado	19
Nº de alumnos (*)/Ayudante Alumno	19
Nº total de alumnos (*)/Nº total de Auxiliares docentes	8

(*) En todos los casos considerar el número de alumnos que iniciaron la cursada

E) ENCUESTAS

¿La asignatura / curso realizó encuestas sobre la opinión de los alumnos en relación al curso?	Si
¿El CEFCE realizó su encuesta en esa asignatura?	No

F) BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El equipo de docentes perteneciente a esta modalidad ha arribado, a través de la práctica docente y la reflexión sobre la misma en el marco de la investigación sobre enseñanza de las ciencias, a conclusiones que definen el trabajo desarrollado en el aula. A continuación se listan algunas proposiciones referidas a dicha postura:

- El rol del docente consiste en generar situaciones, a partir de una actitud crítica y creativa, que orienten al alumno hacia la construcción de significados. Las actitudes docentes deseables son: la autenticidad, el aprecio, la aceptación, la confianza y la comprensión empática.
- El trabajo en pequeños grupos o con todos los alumnos depende de la actividad a desarrollar y debe dar el marco adecuado para la concreción de los objetivos del curso.
- El conocimiento debe ser construido por cada individuo.
- El alumno construye activamente significados.
- Las ideas que el alumno posee sobre la disciplina, basadas en su experiencia, se hallan fuertemente estructuradas. Esta afirmación se toma como válida también para los hábitos y las actitudes.
- El logro del aprendizaje depende de situaciones externas (docentes, clases, libros, experimentos, etc.) y de experiencias e ideas previas.
- El aprendizaje se concibe como la modificación, sustitución o ampliación de ideas o conceptos existentes.
- La concepción de los alumnos acerca de la evaluación condiciona el estilo de aprendizaje.
- Un proceso de evaluación controlado por los docentes y los alumnos alienta la responsabilidad individual respecto al aprendizaje.
- El reconocimiento de los alumnos como poseedores de un saber (no necesariamente científico, pero útil para su evolución conceptual) y como seres corresponsables de la evaluación (a través del control del proceso compartido) favorece la modificación de la distribución del poder en el aula, conduciendo hacia una democratización de las relaciones.

Desde esta postura se puede establecer un esquema a modo de secuencia de enseñanza (si bien no se cumple en todos los casos):

- I. Explicitación de los esquemas de conocimiento que el estudiante ha construido en experiencias anteriores.



Esto permite partir desde un lenguaje común al grupo, que coloca a los alumnos y su conocimiento como eje de la clase. En base a ellos el equipo docente ajusta las actividades y el alumno puede reconocer su proceso de evolución conceptual y auto evaluarse.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuestas escritas de respuesta individual; experiencias de laboratorio (con guía) que se realizan y discuten en pequeños grupos (luego cada grupo expone al resto del curso o a otro grupo); debate en ronda general o en pequeños grupos.

- II. Presentación de experimentos, demostraciones, problemas, ejemplos contraintuitivos, etc. Con el objetivo de crear un conflicto cognitivo entre la estructura previa del alumno y estas anomalías. El resultado esperado es provocar insatisfacción respecto de su esquema conceptual en un contexto de confianza tal de motivarlos para resolver el conflicto, generando así una mayor predisposición hacia el aprendizaje significativo.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuestas escritas de respuesta individual que incluyen preguntas cuyas respuestas más frecuentes implican posturas contradictorias; experiencias discutidas en pequeños grupos; actividades problemáticas guiadas que se discuten y resuelven en pequeños grupos y son debatidas posteriormente; debate en ronda general o en pequeños grupos.

- III. Presentación de las concepciones del saber científico utilizando diversos modos de representación (verbal, matemático, gráfico).

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: exposición desarrollada por un grupo o todos los docentes a cargo de la clase, que asumen diferentes roles (uno o dos expositores, otros que desde el papel de alumnos solicitan aclaraciones o formulan interrogantes a los expositores, observadores que atienden al nivel de comprensión y atención y en función de ello sugieren ajustes, etc.); la distribución espacial en el aula es adaptada a las necesidades de cada clase (se utilizan aulas de piso plano y con asientos móviles, no de tipo "anfiteatro"); lectura de libros realizada en pequeños grupos (en ronda general, cada grupo expone al resto del curso sus conclusiones o se realiza una discusión por parejas de grupos o representantes).

- IV. Desarrollo de estrategias de evaluación que permiten seguir el proceso de evolución conceptual y de otros contenidos, con el fin de realizar los ajustes necesarios. Como parte de dichas estrategias se propone la aplicación del conocimiento a nuevas situaciones y nuevos contenidos y la realización de un "redondeo" o síntesis al finalizar cada unidad conceptual.

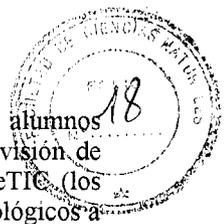
Las actividades más utilizadas para esta etapa son: resolución de una guía de trabajos prácticos (problemas con objeto de estudio y modelado definidos y que admiten una sola respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general) o ejercicios de aplicación (problemas vinculados a fenómenos del entorno, sin modelado ni objeto de estudio definido previamente y que admiten más de una respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general o se expone lo trabajado por todos los grupos a través de posters en estructura tipo "congreso").

A esto hay que agregar las ya nombradas actividades para cerrar o "redondear" un tema (debates en ronda general con exposición de los grupos al resto o por parejas de grupos o representantes; elaboración grupal de mapas conceptuales con exposición en posters y posterior discusión en ronda general). (Ver Petrucci, D. y Cordero, S., "El cambio en la concepción de evaluación. Implementación universitaria", *Ens. de las Ciencias* 12(2), 289 (1994); Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Evaluar y evaluarnos...", *Ens. de las Ciencias* 9(2), 211 (1991) e Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., "Un problema a resolver en un curso autogestionario: evaluación grupal", *Contactos* 8, 38 (1993)).

Las actividades que permiten abordar específicamente contenidos procedimentales relacionados con el quehacer científico son: la preparación de informes en pequeños grupos referidos a una actividad puntual y la elaboración y presentación de trabajos de investigación (informes, stands, posters, etc.). En cuanto a los contenidos actitudinales relacionadas con el crecimiento personal y grupal podemos señalar el trabajo en pequeños grupos con puesta en común según diversas técnicas (intercambio de roles, elaboración de posters, dramatizaciones, etc.).

En los últimos años de la década del 80 se propuso extender una actividad que venían realizando ex-alumnos incorporándolos a la cursada. Se ofreció a los alumnos la posibilidad, optativa, de rendir el examen final a través de la elaboración de un trabajo de investigación. El trabajo era desarrollado en los últimos meses de cursada y supervisado por los ayudantes y el Profesor Titular, además de contar con asesoramiento (en algunos casos) de investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales.

Desde principios de la última década y aprovechando el trabajo metodológico incorporado a las clases, se propone a los alumnos el desarrollar, también en forma optativa, estos pequeños trabajos de investigación creativos (PeTIC) como parte de la segunda mitad de la cursada. Basándose en ideas sugeridas por



investigadores o de artículos de revistas de investigación, se armaron equipos de trabajo con los alumnos cursantes. Cada equipo cuenta con asesoramiento de investigadores de Ciencias Naturales y la supervisión de uno o más auxiliares dentro del equipo docente. Se da espacio en clase para el trabajo sobre los PeTIC (los alumnos que no optan por hacerlos se dedican a los ejercicios de las guías) y se pautan los pasos metodológicos a fin de ayudar a la mejor utilización del tiempo por parte de cada equipo. Los auxiliares docentes controlan la evolución de los equipos que tienen asignados. Los trabajos se utilizan para evaluar los temas del curso y permiten acreditar los contenidos incluidos.

G) MODIFICACIONES DEL CURSO RESPECTO DEL AÑO ANTERIOR

Seminarios para alumnos sobre temas de Física vinculados a las Ciencias Naturales ofrecidos por personal de Curso-Taller e invitados.

H) INCONVENIENTES Y/O FACILIDADES ENCONTRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL CURSO

- 1) Insuficiencia de aulas adecuadas
- 2) Insuficiencia de cargos rentados

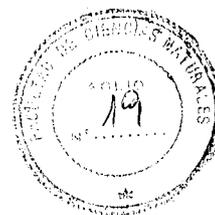
I) OTRAS ACTIVIDADES DOCENTES DESARROLLADAS POR EL PERSONAL AFECTADO A ESTA ASIGNATURA / CURSO

PROFESORES	APELLIDO Y NOMBRE	ACTIVIDAD DESARROLLADA
Titular		
Asociado		
Adjunto		

DOCENTES AUXILIARES	APELLIDO Y NOMBRE	ACTIVIDAD DESARROLLADA
Jefes Trab. Prácticos	Cappaninni, Osvaldo Dumrauf, Ana Gabriela	<ul style="list-style-type: none">• Participación en el dictado del Curso de Capacitación en Ciencias Naturales para docentes de la EGB. Curso dictado a docentes y directivos de la escuela "Manuel Belgrano" de Berazategui, por contrato de Locación de Servicios de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Dictado en 4 encuentros de 3 horas durante el segundo semestre de 1999. Participantes: Dr. Ana Dumrauf, Dr. Osvaldo Cappaninni, Lic. Diego Petrucci y Lic. Adriana Menegaz.
Ayudante Diplomado	Menegaz, Adriana Nora	Ver arriba.
Ayudante Alumno		

Handwritten signature

J) NOTIFICACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE DE LA ASIGNATURA / CURSO



PROFESORES	APELLIDO Y NOMBRE	FIRMA
Titular	Garavaglia, Mario	<i>[Handwritten signature]</i>
Asociado	-----	
Adjunto	-----	

DOCENTES AUXILIARES	APELLIDO Y NOMBRE	FIRMA
Jefes Trab.Prácticos	Dumrauf, Ana Gabriela	<i>[Handwritten signature]</i>
	Cappannini, Osvaldo	<i>[Handwritten signature]</i>
Ayudante Diplomado	Lúquez, Virginia	<i>[Handwritten signature]</i>
	Melgarejo, Augusto	<i>[Handwritten signature]</i>
	de León, Pablo	<i>[Handwritten signature]</i>
	Barbero, César	<i>[Handwritten signature]</i>
	Villate, Guillermo	<i>[Handwritten signature]</i>
	Menegaz, Adriana Nora	<i>[Handwritten signature]</i>
	Petrulevicius, Julián	<i>[Handwritten signature]</i>
Ayudante Alumno	Hariyo, Marcelo Rubén	<i>[Handwritten signature]</i>
	Moreno, Juan Cruz	<i>[Handwritten signature]</i>
	Chappa, Verónica Cecilia	<i>[Handwritten signature]</i>
	Palazzesi, Diego Alfredo	<i>[Handwritten signature]</i>
	Sives, Flavio	<i>[Handwritten signature]</i>
	Catalano, Santiago Andrés	<i>[Handwritten signature]</i>
	Bergero, Paula	<i>[Handwritten signature]</i>
Adscripto desde 1985	Segovia, Román	<i>[Handwritten signature]</i>

K) TITULO O ESTUDIOS DEL PERSONAL DOCENTE DE LA ASIGNATURA / CURSO

PROFESORES	APELLIDO Y NOMBRE	TITULO
Titular	Garavaglia, Mario	Doctor en Física
Asociado	-----	
Adjunto	-----	

DOCENTES AUXILIARES	APELLIDO Y NOMBRE	TITULO
Jefes Trab.Prácticos	Dumrauf, Ana Gabriela	Doctora en Física
	Cappannini, Osvaldo	Doctor en Física
Ayudante Diplomado	Lúquez, Virginia	Lic. En Biología
	Melgarejo, Augusto	Doctor en Física
	de León, Pablo	Lic. En Física
	Barbero, César	Doctor en Física
	Villate, Guillermo	Lic. En Geología
	Menegaz, Adriana Nora	Lic. En Paleontología
	Petrulevicius, Julián	Lic. En Paleontología

[Handwritten signature]



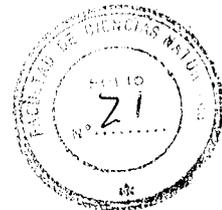
DOCENTES AUXILIARES	APELLIDO Y NOMBRE	ESTUDIOS
Ayudante Alumno	Hariyo, Marcelo Rubén	Bioquímica
	Moreno, Juan Cruz	Física
	Chappa, Verónica Cecilia	Física
	Palazzesi, Diego Alfredo	Física
	Sives, Flavio	Física
	Catalano, Santiago Andrés	Biología
	Bergero, Paula	Física

Adscripto desde 1985	Segovia, Román	Lic. En Geología

Se establece como plazo para la presentación del informe en los respectivos Departamentos el 30 de Abril de cada año.

El presente informe tiene carácter de declaración jurada.

SE SOLICITA A LOS PROFESORES QUE ADJUNTEN EN HOJAS SEPARADAS EL PROGRAMA DE LA MATERIA Y EL AÑO DESDE EL CUAL ESTÁ VIGENTE



PROGRAMA

FISICA GENERAL

Contenidos conceptuales incluidos en Física General para alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Modalidad: Taller de Enseñanza de Física.

a) Introducción.

1. Aspectos de metodología científica. Componentes de la "sopa científica": modelos, sistema u objeto de estudio y sus fronteras, hipótesis, teoría, conocimientos previos, observación, experimentación, lenguaje, problemas, variables, medición, etc.
2. Revisión de las herramientas matemáticas. Álgebra. Vectores. Funciones. Límite. Diferenciales. Derivadas. Máximos y mínimos. Integrales.

b) Mecánica de la partícula.

3. Cinemática lineal de una partícula. Movimiento. Magnitudes vectoriales y escalares. Sistemas de referencia y sistemas de coordenadas. Vector posición. Vector desplazamiento. Trayectoria. Velocidad media e instantánea. Movimiento rectilíneo y uniforme. Aceleración. Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Ecuaciones del movimiento. Caída de los cuerpos. Movimientos en un plano. Independencia de los movimientos. Obtención de gráficas de velocidad y aceleración a partir de gráficas de posición como función del tiempo. Análisis de gráficas. Estado cinemático del objeto de estudio: su relación con la velocidad. Unidades.
4. Cinemática circular de una partícula. Velocidad angular. Aceleración centrípeta. Aceleración angular. Unidades.
5. Dinámica lineal para el modelo de partícula. Cantidad de movimiento. Relación entre cantidad de movimiento y estado dinámico del sistema u objeto de estudio. Sistemas aislados. Sistemas de referencia inerciales. Interacciones del sistema en estudio con su entorno. Fuerza como derivada respecto al tiempo de la cantidad de movimiento: su relación con el cambio de estado del sistema de estudio. Los tres Principios de Newton. Equilibrio de fuerzas. Fuerzas de roce. Análisis de fuerzas de roce en diferentes situaciones: sistemas con automovimiento. Unidades.

c) Mecánica de un sistema de partículas

6. Dinámica lineal de un sistema de partículas. Modelo de cuerpo rígido. Centro de masa. Dinámica circular de un sistema de partículas. Momento de inercia. Momento de una fuerza. Representación vectorial del momento de una fuerza. Momento de la cantidad

Cell



de movimiento. Equilibrio de rotación de un cuerpo rígido. Giróscopo. Fuerzas centrales. Resultante de fuerzas concurrentes. Campo gravitatorio. Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. Potencial gravitatorio. Peso de un cuerpo. Resultante de fuerzas paralelas. Centro de gravedad. Relación entre fuerzas y potenciales. Análisis de problemas biológicos y geológicos. Unidades.

7. Energía y trabajo. Energía como función asociada al estado del sistema u objeto de estudio. Energía cinética. Energías potenciales gravitatoria y elástica. Trabajo mecánico. Teorema de intercambio de trabajo y energía para una partícula. Energía mecánica total. Conservación de la energía mecánica. Fuerzas conservativas o derivables de un potencial y fuerzas disipativas. Potencia. Unidades. Condiciones para la conservación de la cantidad de movimiento en interacciones entre sistemas según el modelo de partícula. Impulso de una fuerza. Choques elásticos e inelásticos. Coeficiente de restitución.

d) Termodinámica.

8. Modelo macroscópico. Estado termodinámico. Equilibrio termodinámico. Energía interna como función de estado. Variables termodinámicas intensivas y extensivas. Medición de las variables termodinámicas. Trabajo y calor como procesos que generan cambios en la energía interna del sistema u objeto de estudio. Convención de signos. Primer Principio de la Termodinámica. Proceso cuasiestático, paredes diatérmicas y adiabáticas. Análisis de diagramas P-V y P-T. Procesos isotérmicos, isobáricos, isocóricos y adiabáticos. Límite teórico de Carnot para la eficiencia de los procesos termodinámicos. Unidades.
9. La entropía como una función de las variables extensivas (energía interna, volumen y número de moles) del sistema u objeto bajo estudio. Propiedades de la entropía. Segundo Principio de la Termodinámica. Análisis de reversibilidad e irreversibilidad utilizando la función entropía. Relación del equilibrio termodinámico con extremos de las funciones termodinámicas. Relación entre las descripciones energética y entrópica. Intercambio calorífico cuasiestático. Relación de las variables termodinámicas del sistema u objeto bajo estudio con las variaciones de energía interna y entropía. Temperatura termodinámica. Unidades.
10. Intercambio de materia y energía entre sistemas. Conducción, convección y radiación como procesos de intercambio de energía. Calores específicos: definición con relación a las funciones termodinámicas. Transiciones de fase. Calores latentes. Estado estacionario. Análisis termodinámico de sistemas biológicos.

e) Fluidos y sólidos elásticos.

11. Evolución de los modelos de la materia: partícula, cuerpo rígido, cuerpos deformables y no deformables. Contexto de utilización. Sólidos elásticos y plásticos. Líquidos y



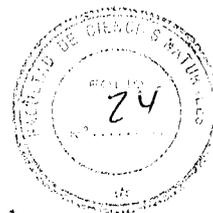
gases como modelos de fluidos. Variables termodinámicas que caracterizan el estado de un fluido: densidad, presión, temperatura, volumen. Compresibilidad y viscosidad como funciones respuesta de un fluido. Fluido ideal.

12. Respuestas en sistemas sólidos y fluidos. La masa como una respuesta del sistema u objeto bajo estudio. Cuerpos deformables. Deformaciones específicas. Esfuerzos unitarios de tracción, cizalladura y compresión. Módulo de elasticidad. Límite elástico. Ley de Hooke. Módulo de Young. Dilatación en sólidos y fluidos. Esfuerzos de origen térmico. Aplicaciones a problemas biológicos y geológicos: flujo en medios porosos, ósmosis, ley de Fick, etc.
13. Fluidodinámica. Fluido ideal en movimiento: necesidad de la velocidad para establecer su estado. Flujo estacionario. Líneas de corriente. Conservación de la materia: ecuación de continuidad. Caudal. Conservación de la energía en un fluido ideal: ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli: ley de Torricelli, tubo de Venturi, tubo de Venturi. Viscosidad no nula: su interpretación en relación con la conservación de la energía en un fluido. Número de Reynolds. Flujo laminar y turbulento. Capa límite. Perfil de velocidades y caudal en un fluido viscoso e incompresible: fórmula de Poiseuille. Interacción entre cuerpos sólidos y fluidos: fórmula de Stokes. Velocidad límite.
14. Fluidostática. Teorema fundamental a partir de la ecuación de Bernoulli. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Flotación y empuje. Fuerzas de superficie, tensión superficial y capilaridad.
15. Dinámica de la elasticidad. Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Propagación de ondas en sólidos, líquidos y gases. Ecuación de la onda. Velocidad de propagación de las ondas. Frecuencia y longitud de onda. Sonido. Características del sonido: intensidad, altura y timbre.

Bibliografía

El equipo de docentes de esta modalidad recomienda que los alumnos utilicen el libro con el que se sientan cómodos y que les permita acompañar la tarea del aula. En particular, no se recomienda ningún texto. Sin embargo, se sugiere la siguiente lista:

- * Alonso M. & Finn E.: 1995, *Física*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- * Resnick, R.; Halliday, D. & Krane, K.: 1993, *Física*, Cuarta edición, C.E.C.S.A., Mexico.
- * Serway, R. A.: 1998, *Física*, Mc Graw-Hill, México.
- * Tipler, P. A.: 1993, *Física*, Tercera edición, Ed. Reverté, Barcelona.



- * Nuzensweig, H. M., *Curso de Física Básica* (Dos tomos). Editora Edgard Blücher Ltda. 1981.
- * Callen, H. B. , *Termodinámica y una Introducción a la Termoestática*, John Wiley & sons, New York, 1985.
- * David Jou, Josep Enric Llebot y Carlos Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*, McGraw-Hill, Madrid, 1999.
- * Kane, J. W. y Sternheim, M. M., *Física*, Editorial Reverté, Segunda Edición, Barcelona, 1998.

Al mismo tiempo, el equipo de docentes se ocupa de redactar apuntes, notas y otros elementos (como fotocopias de artículos de revistas del estilo de "Investigación y Ciencia" o partes de libros que resulten adecuados a los temas tratados en clase) que se ponen a disposición de los alumnos a través del Centro de Estudiantes.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

Calle: 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

SECRETARÍA ACADÉMICA, 24 de mayo de 2000

Pase a consideración del Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica. Cumplido pase a la Comisión de Enseñanza.

Dra. MARIA LAURA de WYSIECK
Secretaria de Asuntos Académicos

El Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica no encuentra observaciones ni sugerencias que formular al presente Programa, por lo tanto recomienda su aprobación.

La Plata, 26 de Junio de 2000 -



DIVISION DESPACHO, 20 de JUNIO de 2002.-

Visto, apruébase el Programa que obra en estas Actuaciones, para el presente año lectivo, tome conocimiento el Profesor Titular del dictamen de la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción, y pase a sus efectos a la Dirección de Enseñanza y a la Biblioteca, cumplido ARCHÍVESE en la misma.-

hr

P/A [Signature]
Lic. MARIA ANTONIA LUIS
Secretaria Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo

DIVISION DESPACHO 24 de OCTUBRE - 2002

[Signature]
GRACIELA DE BARRENECHEA
JEFE DE DESPACHO
DCION. DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA 27 OCT 2002
En la fecha se tome conocimiento

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Ciudad de los Heróicos
24 OCT. 2002
VALIDA

[Signature]
SUSANA BIDART
Vicelectora