

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Profesional

MINERÍA

Física Técnica

Primer año (3 horas semanales)

Plan 2004

FUNDAMENTACIÓN Página 3

OBJETIVOS Página 6

CONTENIDOS Página 7

PROPUESTA METODOLÓGICA Página 12

EVALUACIÓN Página 16

BIBLIOGRAFÍA Página 19

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una preparación profesionalizante actúa como formación complementaria de la técnica, por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, y por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas y elaboración de modelos que intentan representar la realidad.

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

Para ello se han seleccionado una pequeña cantidad de situaciones sólidas y fecundas, que permitan producir aprendizajes y giren en torno a saberes importantes, más que a tratar una gran cantidad de temas a través de los cuales se debe avanzar rápidamente.

Llevar adelante un curso que comparta ésta filosofía y que además respete (en los tiempos disponibles para estos cursos), la “lógica” de la

disciplina, y la adquisición de herramientas y métodos en el estudiantado, plantea el desafío de nuevas metodologías de abordaje de los contenidos, y de variados y flexibles instrumentos de evaluación.

Por flexible se entiende la capacidad de adaptación del instrumento de evaluación al contexto y grupo en particular, no a un descenso de exigencias respecto a las competencias a desarrollar.

En la Educación Media Profesional, la asignatura Física Técnica está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		FÍSICA TÉCNICA	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

Este curso articula las diversas formaciones de los estudiantes, (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) y contribuye a una formación básica no precientífica que posibilita al estudiante una alfabetización científica como ciudadano, que a su vez permite continuar estudios superiores vinculados al Área Científico – Tecnológica.

¹ Especificadas al final de esta sección.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none">• Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso• Leer e interpretar textos de interés científico• Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información• Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación• Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros• Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	<ul style="list-style-type: none">• Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales• Elaborar proyectos• Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar• Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito• Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos• Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos• Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura• Producir información y comunicarla• Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir• Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones• Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos• Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social• Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente• Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos• Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal

OBJETIVOS

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de la Educación Media Tecnológica, y las competencias científicas anteriormente presentadas, la asignatura Física Técnica define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none">▪ Reconoce los problemas de acuerdo a sus características.▪ Identifica la situación problemática▪ Identifica las variables involucradas▪ Formula preguntas pertinentes▪ Jerarquiza el modelo a utilizar▪ Elabora estrategias de resolución▪ Aplica leyes de acuerdo a la información recibida.▪ Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	<ul style="list-style-type: none">▪ Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida.▪ Domina el manejo de instrumentos▪ Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado▪ Controla variables▪ Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico
Utilización de modelos	<ul style="list-style-type: none">▪ Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción.▪ Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos.▪ Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico.▪ Reconoce los límites de validez de los modelos.▪ Contrasta distintos modelos de explicación.▪ Plantea ampliación de un modelo trabajado.

CONTENIDOS

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

Fuerza de la Naturaleza	Campo Gravitatorio
<ul style="list-style-type: none">• Fuerza Gravitatoria• Fuerza Nuclear fuerte• Fuerza Nuclear débil• Fuerza Electromagnética	<ul style="list-style-type: none">• Campo Gravitatorio• Campo Gravitatorio Terrestre• Aplicaciones a la exploración de recursos naturales
Campo Magnético	Materiales
<ul style="list-style-type: none">• Campo Magnético• Campo Magnético Terrestre• Aplicaciones a la exploración de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none">• Esfuerzos-deformaciones• Módulos de elasticidad

Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada tema no se agota en un tiempo determinado, lo que conduciría a conocimientos fragmentarios, sino que es fundamental la creación de vínculos que permitan alcanzar saberes interrelacionados.

	1. FUERZAS DE LA NATURALEZA 1.1. Gravitatoria 1.2. Nuclear fuerte 1.3. Nuclear débil 1.4. Electromagnética
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y relacionar distintos tipos de interacciones. • Reconoce las fuerzas como magnitudes vectoriales • Opera con magnitudes vectoriales • Reconoce las fuerzas fundamentales de la Naturaleza. • Discrimina la acción de fuerzas externas e internas de un sistema
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea situaciones experimentales para confrontarlas con los modelos aprendidos • Reconoce las potenciales incertidumbres de los aparatos y métodos • Elige un instrumento de acuerdo a la precisión deseada • Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo • Aplica los principios de Newton • Utiliza dinamómetros y conoce su fundamento • Utiliza factores de conversión • Procesa datos experimentales con tecnologías actuales • Mide aceleraciones y velocidades para caracterizar un movimiento • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> • Compara y contrasta fuerzas gravitacionales y electromagnéticas. • Reconoce las características de la fuerza neta según el movimiento del sistema • Enuncia ejemplificaciones del concepto de campo. • Reconoce las limitaciones del modelo
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
ACTIVIDADES SUGERIDAS	
Fuerzas de la Naturaleza: Fuerza Gravitatoria , Gravitación Universal, , Leyes de Newton Fuerza Eléctrica , Ley de Coulomb. Fuerza Magnética , Ley de Lorentz. Concepto de campo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobación de las leyes de Newton. Fuerza y MUA. ▪ Determinación experimental del valor de g. ▪ Carga, electrización y fuerza eléctrica ▪ Observación de fenómenos magnéticos sencillos

2. CAMPO GRAVITATORIO 2.1. Campo Gravitatorio 2.2. Campo Gravitatorio Terrestre 2.3. Aplicaciones a la exploración de recursos naturales	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la ley de gravitación universal. • Reconoce la independencia de la masa de los cuerpos en el movimiento de caída libre. • Comprende la ley del inverso del cuadrado de la distancia. • Aplica la ley de gravitación universal. • Aplica el concepto de campo al caso de los cuerpos esféricos. • Utiliza el cálculo vectorial en los problemas en los que intervienen varias masas. • Conoce como varía el campo gravitatorio terrestre con la altitud, la latitud y la distancia. • Calcula las magnitudes propias del campo en cualquier punto. • Determina la fuerza que actúa sobre una masa testigo situada en el campo debido a una o varias masas.
	UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Expresa correctamente las relaciones entre las magnitudes involucradas en los fenómenos gravitatorios • Mide aceleraciones. • Mide masas y pesos. • Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontar con los modelos aprendidos. • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Diseña experiencias para la medida y cálculo de magnitudes físicas. • Interpreta tablas y ecuaciones • Busca relaciones entre las variables.
	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la enorme importancia de la teoría de la gravitación en la comprensión de los fenómenos celestes. • Comprende el concepto de campo como alternativo al de acción a distancia. • Comprende el concepto de energía potencial gravitatoria. • Interpreta, desde el punto de vista energético, los aspectos relativos al movimiento de los cuerpos en campos gravitatorios. • Interpreta el fenómeno de las mareas.
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
ACTIVIDADES SUGERIDAS	
Precedentes de la ley de Gravitación Ley de Gravitación Universal. La constante Universal G. Consecuencias de la Ley: Aceleración gravitatoria Peso de un cuerpo Campo gravitatorio. Líneas de campo. El campo gravitatorio terrestre Variaciones de la intensidad del campo gravitatorio con la altura (y profundidad)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de la aceleración gravitatoria a partir de las características de los cuerpos celestes. Resolución de cuestiones teóricas. ▪ Utilización de métodos gravimétricos. ▪ Investigación de aplicaciones gravimétricas a la detección de depósitos minerales ▪ Análisis de los factores que intervienen en la gravitación: las mareas

3. CAMPO MAGNÉTICO 3.1. Campo Magnético 3.2. Campo Magnético Terrestre 3.3. Aplicaciones a la exploración de recursos naturales					
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO				
	<ul style="list-style-type: none"> Identifica formas de detectar campo magnético en un punto del espacio. Experimenta la acción de los imanes Interpreta las líneas de campo magnético alrededor de un imán Interpreta el carácter vectorial del campo magnético Resuelve situaciones problemáticas aplicando la regla de la mano izquierda Interpreta el campo magnético terrestre Interpreta el magnetismo asociándolo con la importancia al estudio del Suelo 				
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. Expresa correctamente las relaciones entre las magnitudes involucradas en los fenómenos magnéticos. Utiliza imanes en actividades experimentales Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontar con los modelos aprendidos. Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. Diseña experiencias para la medida y cálculo de magnitudes físicas. Interpreta tablas y ecuaciones Busca relaciones entre las variables. Investiga y distingue distintos tipos de comportamiento de la materia dentro de un campo magnético. (Ferro-, Dia-, y Paramagnetismo) 				
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> Modeliza el campo magnético terrestre Jerarquiza las leyes de Lorentz y Laplace como leyes básicas del electromagnetismo. Interpreta y modeliza el carácter cerrado de las línea de campo magnético 				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</th><th style="text-align: center;">ACTIVIDADES SUGERIDAS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Breve historia del magnetismo Polos magnéticos Campo magnético Ley de Lorentz.. Ley de Laplace Magnetismo en la materia. Propiedades magnéticas de la materia: Materiales Ferro, Para y Diamagnéticos. Campo magnético terrestre </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Investigación acerca del campo magnético terrestre Estudio experimental(cualitativo) del movimiento de partículas cargadas en un campo magnético Estudio experimental (cualitativo) de la fuerza magnética sobre un conductor por el que circula corriente Trabajo experimental con materiales ferro-, para-, y diamagnéticos. </td></tr> </tbody> </table>		CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS	Breve historia del magnetismo Polos magnéticos Campo magnético Ley de Lorentz.. Ley de Laplace Magnetismo en la materia. Propiedades magnéticas de la materia: Materiales Ferro, Para y Diamagnéticos. Campo magnético terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Investigación acerca del campo magnético terrestre Estudio experimental(cualitativo) del movimiento de partículas cargadas en un campo magnético Estudio experimental (cualitativo) de la fuerza magnética sobre un conductor por el que circula corriente Trabajo experimental con materiales ferro-, para-, y diamagnéticos.
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS				
Breve historia del magnetismo Polos magnéticos Campo magnético Ley de Lorentz.. Ley de Laplace Magnetismo en la materia. Propiedades magnéticas de la materia: Materiales Ferro, Para y Diamagnéticos. Campo magnético terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Investigación acerca del campo magnético terrestre Estudio experimental(cualitativo) del movimiento de partículas cargadas en un campo magnético Estudio experimental (cualitativo) de la fuerza magnética sobre un conductor por el que circula corriente Trabajo experimental con materiales ferro-, para-, y diamagnéticos. 				

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y, sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generará propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que se pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales., que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y comprensión de leyes y modelos.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a los problemas o situaciones problemáticas, que a su vez requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento; elaboración de hipótesis; utilización de técnicas y estrategias;

pasar de categorizar (saber hacer), a comprender (saber decir), es un proceso de explicitación y viceversa, a través de un proceso de automatización, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión.

En el marco del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) las actividades prácticas solo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que se refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problemas.

En este sentido, se propone al docente de Física la elaboración de una planificación compartida con los otros docentes del ECT, con los se deberá tener en cuenta las características y necesidades de cada contexto escolar, regional y productivo.

Por otra parte, no hay separación entre "teórico " y "práctico". Ambos son parte integrante inseparable de una misma disciplina. Debe evitarse el repartido del protocolo de práctico, donde se incluyen las directivas acerca de aquello que debe hacerse, ya que esto aleja al estudiante de la consulta bibliográfica y lo conducen por la vía del acceso a la simplificación rápida.

La realización de un experimento implica un conocimiento aceptable de las leyes que se ponen a prueba y de sus contextos de validez, las

precauciones que deben tomarse durante el experimento que se realiza, tanto con respecto al instrumental, como a la eliminación de efectos no deseados. Además, el manejo de las aproximaciones a utilizar, y la cuantificación de variables, está en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

Son elementos esenciales del aprendizaje: la selección del procedimiento de medida y del instrumental a utilizar, la correcta cuantificación de las cotas superiores de error, así como la previsión acerca de la precisión del resultado a obtener; como también resolver el problema inverso, en el cual se prefija el error a cometer y se selecciona el instrumental de medida adecuado.

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la

transferencia de lo aprendido.

- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes, y que sirvan para la toma de decisiones.
- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos,

interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.

- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas, y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarenga, B., Máximo, A., "FÍSICA GENERAL", 4ª ed., Ed. Oxford, México, 1983.
- Blatt, F., "FUNDAMENTOS DE FÍSICA", 3ª ed., Ed. Prentice Hall, México, 1991.
- Hecht, E., "FÍSICA EN PERSPECTIVA", Ed. Adison-Wesley, USA, 1987.
- Hewitt, P., "FÍSICA CONCEPTUAL", 3ª ed., Ed. Addison Wesley Longman, México, 1999.
- Nava, H., et al, "EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)", publicación técnica CNM-MMM-PT-003, CENAM, Mexico, 2001.
- Resnick, R, Halliday, D, Krane, K., "FÍSICA", 4ª ed., vol. 1 y 2, ed Cecsca, México, 1973.
- Sears, F., et al, "FÍSICA UNIVERSITARIA", 11ª ed., Ed. Pearson Educación, México, 2005.
- Serway, R., "FÍSICA", 6ª ed., vol 1 y 2, Ed. Thomson, México, 2005.
- Tippens, Paul E. "FÍSICA : CONCEPTOS Y APLICACIONES", 6ª ed. Mc Graw Hill. Mexico.
- Tipler, Paul A. Mosca, G. "Física para la Ciencia y la Tecnología" vol. 1 y 2, 5ª ed. Mc Graw Hill. Mexico.

DIRECCIONES EN INTERNET

Ciencias de la Tierra y el espacio Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.practiciencia.com.ar/ctierrayesp/tierra/estructura/campomag/index.html>
(Campo magnético terrestre)

Ciencias de la Tierra y el espacio Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.practiciencia.com.ar/cfiscas/magyelec/electricidad/bobitesla/index.html> (experiencias con elementos muy sencillos)

Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.unav.es/acienciacierta/extras/CampoMagnetico.png> (imágenes campo magnético terrestre)

Edufuturo Pichincha - Ecuador 2006 Consultado 18/12/2009 Disponible en:
www.edufuturo.com/imprime.php?c=4241&

Magnetismo aplicaciones
Videos youtube Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.youtube.com/watch?v=TX4tbbk8loM>
<http://www.youtube.com/watch?v=g9LppR2IWy0> (National geographic video) magnetismo terrestre

<http://www.youtube.com/watch?v=C9gw9hUzxBY> ¿es la tierra un imán? reseña de la búsqueda de los científicos del monopolomagnético)

Instituto geofísico de Perú Consultado 18/12/2009 Disponible en:
www.igp.gob.pe/mag.htm
(glosario de terminos de geofísicos)

pagina científica de la BBC noviembre 2007 Consultado 18/12/2009 Disponible en:
http://news.bbc.co.uk/1/spanish/science/newsid_7075000/7075849.stm
Creación del campo magnético terrestre

Vision de NGDC es ser el proveedor líder mundial de datos geofísicos y de medio ambiente, información y productos Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.ngdc.noaa.gov>
pagina de interés de datos geofísicos a nivel mundial

Pag de ngdc Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml> (declinacion magnetica)

instituto geofísico de Peru Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.igp.gob.pe/>

Sociedad uruguaya de Geología Consultado 18/12/2009 Disponible en:
<http://www.sugeologia.org/quienes.htm>

revista Asociación Argentina de Geología Consultado 18/12/2009 Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0004-48222005000300014&script=sci_arttext (importancia del magnetismo en el estudio del suelo)

