A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Tecnológica

AERONÁUTICA

OPCIÓN SISTEMAS MOTOPROPULSORES

FÍSICA

Segundo año (3 horas semanales)

Plan 2004

FUNDAMENTACIÓN Página 3

OBJETIVOS Página 7

CONTENIDOS Página 8

PROPUESTA METODOLÓGICA Página15

EVALUACIÓN Página 19

BIBLIOGRAFÍA Página 22

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias[1] 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.

El manejo de "cajas negras" en el área Técnica, la modelización de dichas cajas en el área Tecnológica y el aporte de los fundamentos básicos en el área de Ciencias, establecen la combinación natural para llevar adelante una formación científico-tecnológica.

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-tecnológica actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso 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.

[1] Especificadas en el cuadro al final de la sección "FUNDAMENTACIÓN"

Es necesario jerarquizar las propiedades y características de la materia, y su aplicación en el campo científico-tecnológico. Esto compromete a introducir modelos sencillos que permitan el abordaje de situaciones más cercanas a la representación de la realidad.

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 Tecnológica, orientación Aeronáutica,, opción Sistemas Motopropulsores, Física está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico, en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales así como las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura así como la coordinación con las restantes del espacio tecnológico es de suma importancia que el Docente que dicte este curso esté en una interacción constante con sus colegas del espacio tecnológico.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	TECNOLÓGICO		**FÍSICA**	
	OPTATIVO		FÍSICA APLICADA	
	DESCENTRALIZADO			

En este segundo curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes, con una carga horaria de 3 horas semanales, en cursos de aproximadamente 30 semanas, procurando lograr en contenidos e instrumentos (a desarrollar en un proceso gradual), la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios Científico-Tecnológicos, o especializaciones Técnicas.

Es importante que el tratamiento de todos los temas del programa sean desarrollados de acuerdo con las pautas que se implementen en las coordinaciones de la Escuela Técnica de Aeronáutica, junto con las restantes asignaturas del espacio curricular tecnológico, de modo que Física sea el nervio motor del desarrollo cognitivo en esta orientación.-

Así mismo, es importante tomar en consideración las normas que regular la seguridad operativa aeronáutica y otros aspectos específicos.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	• 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	• 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	• 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 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	▪ 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	▪ 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	▪ 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

En el segundo año de EMT. Mecánica Automotriz se desarrollan contenidos que involucren una profundización del electromagnetismo y una introducción a las oscilaciones mecánica y eléctricas. Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas generará propuestas diversas que permitan alcanzar las competencias propuestas.

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.

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. Se prevé, para este segundo año, una temática adecuada a la opción (tal cual se muestra en el cuadro que sigue):

Opción	1er año (común)	**2do año**	3er año
Sistemas de Aeronaves	• Magnitudes aeronáuticas. • Equilibrio. • Fuerza y movimiento. • Trabajo y energía.	Fluidos Termodinámica Electromagnetismo Rotaciones.	Oscilaciones libres Oscilaciones forzadas Ondas Óptica física Sensores
Aviónica		Electromagnetismo Oscilaciones Libres	Oscilaciones forzadas Ondas mecánicas Óptica física Int. a la Física Moderna Sensores
Sistemas Motopropulsores		**Fluidos Termodinámica Rotaciones**	Oscilaciones libres Oscilaciones forzadas Ondas mecánicas Óptica física Sensores

	FLUIDOS Estudio de fluidos en reposo Estudio de fluidos no viscosos en movimiento Estudio de fluidos viscosos en movimiento
	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce el modelo de fluido ideal. • Calcula presiones aplicando la ecuación fundamental.· • Reconoce condiciones de flotabilidad y calcula fuerzas de empuje. • Reconoce fenómenos de superficie en un fluido • Calcula fuerzas de tensión superficial • Reconoce incrementos de presión en un tubo de corriente de sección variable. • Aplica el principio de conservación de la energía mecánica para interpretar la conducta de un fluido en un tubo de corriente.· • Calcula fuerzas viscosas. • Reconoce fuerzas de fricción entre la tubería y el fluido • Estima pérdidas en cañerías a través de ecuaciones empíricas.

UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.
	• Utiliza correctamente manómetros y medidores de flujo (de escala, analógico y digital).
	• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.
	• Diseña dispositivos para:
	  ○ obtener zonas de campo de velocidades estacionarios y no estacionarios,
	  ○ observar el efecto que provoca una irregularidad en el interior de un tubo de corriente,
	  ○ construir una pequeña turbina de agua o de vapor como aplicación del estudio de la reacción de una corriente, medir el número de Reynolds.
	  ○ estudiar la ley de Stokes.
	  ○ valorar la fluido dinámica de un cuerpo.·
	• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas
	• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo·

UTILIZA MODELOS	• Reconoce la ausencia de esfuerzos de corte en fluidos ideales y lo vincula con el "principio de Pascal" • Distingue entre uniformidad y estacionariedad para una magnitud. • Reconoce límites en la validez de los modelos. • Realiza diagramas de bloque en circuitos hidráulicos· • Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas • Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS		
Esfuerzos sobre sólidos y fluidos Presión . Densidad Principio fundamental de la hidrostática Aplicaciones del Principio de Pascal. Presión y profundidad en un fluido Flotación y principio de Arquímedes Tensión superficial Cohesión y adhesión		Fluidos en movimiento Líneas de corriente y tubo de corriente. Gasto o caudal y ecuación de continuidad Intercambios de energía en una porción de fluido, ecuación de Bernoulli Ley de Torricelli Fluidos reales en movimiento Viscosidad Fricción de tuberías y fluidos , ley de Poiseuille. Régimen estacionario y laminar, Número de Reynolds. Pérdidas de carga en cañerías.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Construcción de distintos dispositivos manométricos.
- Manejo de tablas con densidades y viscosidades
- Simulación de situaciones en régimen laminar y turbulento con trazas adecuadas.
- Discusión: la conservación de la masa y la no compresión de los líquidos en la ecuación de continuidad
- Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados.
- Investigación bibliográfica acerca de máquinas, equipos, medios de transporte, etc, cuyos principios de funcionamiento sean hidrostáticos o hidrodinámicos.
- Estudio de turbinas, etc.
- Estudiar el aceite más adecuado para turbinas, hélices y/u otros sistemas de propulsión.-

	TERMODINÁMICA Temperatura y energía interna Primer principio de la termodinámica Segundo principio de la termodinámica Máquinas termicas
	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce sistemas en equilibrio térmico y aplica la ley cero. • Reconoce las propiedades termométricas en la materia y maneja escalas de temperatura. • Reconoce el trabajo y el calor como valoraciones del cambio de energía interna de un sistema. • Aplica el primer principio de la Termodinámica. • Maneja tablas y curvas de presión, volumen y temperatura. • Identifica la información que brinda la entropía y el incremento de entropía de un sistema. • Reconoce máquinas térmicas y las clasifica. • Reconoce el trabajo, trabajo neto, calor, potencia y eficiencia de una máquina termodinámica. • Reconoce ecuaciones empíricas vinculadas a sistemas reales.
UTILIZA0 EL RECURSO EXPERIMENTAL	• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. • Mide presión, temperatura y volumen para caracterizar el estado termodinámico de un sistema. • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Diseña dispositivos para observar el trabajo realizado sobre la frontera de un sistema, y el calor intercambiado. • Aplica el primer principio a sistemas diversos. • Diseña dispositivos para medir el trabajo y calor intercambiado en un sistema. • Diseña experimentos para estudiar la segunda ley • Diseña dispositivos para valorar la eficiencia de una máquina térmica.· • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas· • Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo
UTILIZA MODELOS	• Reconoce los límites de validez del modelo de gas ideal. • Identifica los procesos por los cuales se modifica el estado de un sistema dado, y conoce la vinculación con los incrementos de funciones de estado y de trayectoria asociados. • Reconoce el primer principio de la termodinámica como una generalización del principio de conservación de la energía. • Interpreta el concepto de entropía. • Discrimina entre procesos reversibles e irreversibles. • Interpreta el funcionamiento de una máquina térmica. • Reconoce límites en la validez de los modelos. • Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas. • Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
Temperatura. Calor y calor específico. Calorimetría. Equilibrio térmico y principio cero. Propiedades termométricas de las sistemas. Escalas termométricas. Sistema, frontera y ambiente. Trabajo, calor y energía interna. Funciones de estado y de trayectoria, y primer principio.	Clasificación de procesos en cambios de estado, Manejo de curvas PVT (para gas ideal y sistemas reales) Ciclos cerrados y abiertos. Cambios de estado de agregación y calores latentes. Humedad y humedad relativa. Entropía . Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. Ciclos en una máquina térmica.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Construcción de distintos dispositivos termométricos.
- Conservación de la energía en diversos sistemas utilizando el primer principio.
- Cambios de estado (especificando los incrementos de las magnitudes involucradas).
- Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados.
- Investigación bibliográfica acerca de máquinas, equipos, medios de transporte, etc.
- Análisis del concepto de Entropía: conservación, no conservación, reversibilidad, espontaneidad, distribución de estados de energía, degradación de los estados energéticos, energía aprovechable y no aprovechable.
- Ciclos de algunas máquinas térmicas, y su eficiencia.
- Estudio de los diversos componentes que interactúan en un sistema de rotación y cuáles pueden ser las posibles causas de deterioro de los materiales

ROTACIONES

	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce el centro de masa de un cuerpo o sistema. • Calcula momentos de inercia respecto al centro de masa o cualquier punto. • Aplica el teorema de Steiner. • Utiliza tabla de momentos de inercia • Calcula productos vectorial y maneja reglas involucradas • Reconoce fuerzas sobre un sistema y calcula sus torques. • Reconoce el efecto de un torque neto sobre la velocidad angular de un sistema. • Calcula aceleraciones angulares. • Conoce la relación entre el torque neto y la aceleración angular. • Calcula la cantidad de movimiento angular. • Reconoce la constancia de la cantidad de movimiento angular en ausencia de torque neto. • Reconoce la variación de la velocidad angular en sistemas con torque neto cero y momento de inercia variable. • Conoce movimientos giroscopicos • Calcula energía cinética de rotación. • Realiza balances energéticos.
UTILIZA0 EL RECURSO EXPERIMENTAL	• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontar las con los modelos aprendidos. • Elabora métodos para medir aceleraciones angulares. • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Diseña dispositivos para verificar la segunda cardinal. • Diseña dispositivos para observar el efecto que provoca la variación del momento de inercia en un sistema con torque nulo. • Diseña dispositivos para estudios energéticos de sistemas en rotación. • Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas
UTILIZA MODELOS	• Realiza diagramas de cuerpo libre • Aplica el modelo energético a los fenómenos de rotación. • Amplía el modelo conservativo a sistemas disipativos • Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas • Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
Momento de inercia Cetro de masa Teorema de Steiner Torque de una fuerza. Torque neto Velocidad angular y aceleración angular. Segunda cardinal	Momento angular Conservación del momento angular Giróscopo Movimiento de precesión Energía Cinética de Rotación. Sistemas y mecanismos

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Uso del Torcómetro
- Discusión del funcionamiento de sistemas tales como una maquina de balancear, un volante, torno, par motor, caja satélite, etc.
- Uso del giróscopo (incluso su construcción)
- Plataforma giratoria (incluso su construcción)
- Estudio del balanceo de hélices y/o turbinas.- .

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 generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que les 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 compresión 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 normativa que regular la seguridad operativa aeronáutica y otros aspectos específicos del contexto aeronáutico.

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, están 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

AUTOR	*TÍTULO*	*EDITORIAL*	*PAÍS*	*AÑO*
ALONSO-FYNN	**FÍSICA**	Adison-Wesley	E.U.A.	1995
CARMONA, Anibal	**AERODINÁMICA Y ACTUACIONES DEL AVION**	Paraninfo	Madrid	2009
DÍAZ - PECARD	**FÍSICA EXPERIMENTAL**	Kapelusz	Argentina	1973
GUERRA - CORREA	**FÍSICA**	Reverté	España	1985
HALLIDAY - RESNICK - WALKER	**FUNDAMENTOS DE FÍSICA**	Patria	México	2010
HECHT, Eugene	**FÍSICA EN PERSPECTIVA**	Thomson	Mexico	2000
HEWITT, Paul	**FÍSICA CONCEPTUAL**	Pearson	México	2007
HIDALGO-MEDINA	**LABORATORIO DE FISICA**	Pearson	Madrid	2008
MAXIMO - ALVARENGA	**PRINCIPIOS DE FÍSICA**	Oxford	México	2008
MOORE, Thomas	**FISICA Seis ideal fundamentales**	Mc Graw Hill	México	2004
RESNICK-HALLIDAY-KRANE	**FÍSICA**	Cecsa	México	2005
SERWAY-JEWET	**FÍSICA**	Thomson	México	2003
SEARS- ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMAN	**FÍSICA UNIVERSITARIA**	Pearson	México	2013
TAYLOR, John	**INTRODUCCION AL ANALISIS DE ERRORES: el estudio del incertidumbres e las mediciones físicas**	Reverté	Barcelona	2014
TIPLER, Paul	**FÍSICA PREUNIVERSITARIA**	Reverté	Barcelona	2006
TIPLER-MOSCA	**FÍSICA para la Ciencia y la Tecnología**	Reverté	España	2008
TIPPENS, Paul	**FÍSICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES**	Mc Graw Hill	Chile	2001
VILORIA, José	**NEUMATICA, HJDRAULICA Y ELECTRICIDAD APLICADA. Física aplicada**	Paraninfo	Madrid	2009
WILSON, Jerry	**FISICA**	Prentice Hall	México	1996
WILSON-BUFFA-LOU	**FISICA**	Prentice Hall	México	2007