A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Tecnológica

AERONÁUTICA

Física

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 Tecnológica 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.

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.

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.

[1] Especificadas al final de esta sección.

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 en Aeronáutica, la asignatura Física está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico 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			
	TECNOLÓGICO		**FÍSICA**	
	OPTATIVO		FÍSICA APLICADA	
	DESCENTRALIZADO			

En este primer curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) y que a lo largo de 3 años, logren 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 este primer año se desarrollan contenidos que involucren una introducción a la mecánica y el electromagnetismo, dado que es un primer año es común para diferentes orientaciones y la diversificación comienza en el segundo año. Con estos contenidos se intenta desarrollar los modelos dinámico y energético. Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes.

Ejes temáticos:

Magnitudes aeronáuticas	Equilibrio	Corriente Eléctrica-Magnetismo
• Magnitudes vectoriales y escalares. • Cifras significativas. • Tratamientos del error. • Conversión de medidas aeronáuticas	• Estudio de cuerpos en equilibrio de traslación • Estudio de cuerpos en equilibrio de rotación • Dispositivos en equilibrio aeronáutico	• Circuitos eléctricos • Fuerza electrostática • Fuerza magnética

Principios de la Mecánica	Introducción a la Mecánica de los fluidos
• Fuerza neta y velocidad colineales (en sistemas de masa constante) • Fuerza neta y velocidad no colineales.(en sistemas de masa constante) • Trabajo, potencia y rendimiento mecánico • Trabajo neto y energía cinética • Energía mecánica y su conservación • Sistemas disipativos • Sistemas dinámicos	Hidráulicos: • Presión, densidad, volumen.- • Principio de Pascal. Neumáticos: • Presión atmosférica, densidad, temperatura. • Efecto Ventouri

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.

	MAGNITUDES AERONAUTICAS Magnitudes vectoriales y escalares Medición Cifras significativas Tratamientos del error Conversión de medidas aeronáuticas
	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce las diversas variables aeronáuticas. • Reconoce correctamente las magnitudes físicas referidas al sistema en estudio. • Reconoce la dependencia de la situación particular en el valor, dirección y sentido de las reacciones de vínculo. • Realiza diagramas del cuerpo libre. • Identifica la necesidad de saber operar con magnitudes vectoriales. • Expresa un vector según sus componentes en coordenadas cartesianas y polares.
UTILIZA 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. • Conoce la medida operacional de las diversas magnitudes estudiadas. • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas • Interpreta tablas y ecuaciones • Busca relaciones entre las variables.
UTILIZA MODELOS	• Reconoce un diagrama vectorial en forma electrónica • Elabora informes donde intervienen variables físicas con sus expresiones correctamente desarrolladas. • Interpreta el concepto de diagrama de cuerpo libre. • Reconoce límites en la validez de los modelos • Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Magnitudes escalares y vectoriales Medición directa e indirecta Unidades. Prefijos. Conversiones Instrumentos de medición Expresión de una medida Incertidumbre relativa Medidas directas e indirectas Conversiones de diversas unidades de medida aeronáuticas.	Utilizar instrumentos de medida disponibles en la Escuela. Realizar la máxima cantidad de mediciones con los diversos instrumentos aeronáuticos en coordinación con el área tecnológica.

	EQUILIBRIO Estudio de cuerpos en equilibrio de traslación Estudio de cuerpos en equilibrio de rotación Dispositivos en equilibrio aeronáutico
	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce y calcula diversos momentos aeronáuticos. • Reconoce interacciones y reacciones de vínculo referidas al sistema en estudio. • Reconoce la dependencia de la situación particular en el valor, dirección y sentido de las reacciones de vínculo. • Realiza diagramas del cuerpo libre. • Identifica la necesidad de saber operar con magnitudes vectoriales. • Expresa un vector según sus componentes en coordenadas cartesianas y polares. • Conoce la condición de equilibrio de traslación. • Analiza sistemas en equilibrio estático de traslación. • Reconoce cuando una fuerza ejerce torque. • Conoce la condición de equilibrio de rotación. • Analiza sistemas en equilibrio estático de traslación y rotación.
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Expresa correctamente las magnitudes involucradas en los fenómenos de cuerpos en equilibrio. • Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. • Conoce la medida operacional de las diversas magnitudes estudiadas. • Utiliza correctamente instrumentos para medir fuerzas y torques.(de escala, analógico y digital). • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Diseña dispositivos que muestren equilibrios de traslación y rotación. • Propone situaciones problema que involucren sistemas en equilibrio • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas • Interpreta tablas y ecuaciones • Busca relaciones entre las variables.
UTILIZA MODELOS	• Discrimina equilibrio de traslación de reposo • reconoce el principio de superposición en la adición de vectores. • Discrimina equilibrio de rotación de reposo. • Interpreta el concepto de diagrama de cuerpo libre. • 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		**ACTIVIDADES SUGERIDAS**
Interacción gravitatoria Interacción elástica Reacciones de vínculo Operaciones con vectores Equilibrio de traslación Momento de una fuerza (Torque) Centro de gravedad Equilibrio de rotación Centro de gravedad en los aviones Planos inclinados		Estudio de las condiciones de Equilibrio de hélices (balanceo aerodinámico).-

	PRINCIPIOS DE LA MECANICA Fuerza neta y velocidad colineales (en sistemas de masa constante) Fuerza neta y velocidad no colineales.(en sistemas de masa constante) Trabajo, potencia y rendimiento mecánico Trabajo neto y energía cinética Energía mecánica y su conservación Sistemas disipativos Sistemas dinámicos
	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce la conducta de un sistema cuando no está en equilibrio. • Calcula la aceleración de un sistema de masa constante sometido a una fuerza neta constante. • Trabaja las magnitudes vectoriales con componentes en las direcciones tangente y normal • Relaciona el incremento de cantidad de movimiento con el impulso aplicado. • Reconoce los efectos que produce sobre las partes un sistema de masa variable. • Conoce la relación entre velocidad lineal y angular. • Aplica las relaciones trabajadas a sistemas y mecanismos. • Aplica las relaciones trabajadas a cuerpos en órbita con la Tierra. • Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema • Calcula trabajos. • Discrimina entre funciones de estado y de trayectoria. • Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas. • Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada. • Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas y herramientas
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Plantea y diseña situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Diseña experimentos para estudiar la segunda ley de Newton. • Diseña dispositivos para verificar la relación entre la velocidad angular y lineal en un movimiento circular uniforme. • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas • Busca relaciones entre las variables. • Verifica el teorema general del trabajo neto y la energía cinética. • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas

UTILIZA MODELOS	• Reconoce el sistema en estudio y sus interacciones con el ambiente. • Reconoce el cambio de dirección que produce sobre un cuerpo una fuerza no colineal con la velocidad. • Reconoce las trayectorias posibles a partir de las condiciones iniciales y la fuerza neta actuante • Interpreta la denominación de fuerza centrípeta. • Reconoce un sistema inercial y desestima la denominación de fuerza centrífuga. • 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.- • Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación. • Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo. • Pondera la igualdad de una función de trayectoria como el trabajo con un función de estado como la energía cinética. • Discrimina la información que brinda el trabajo de una fuerza de la brindada por el trabajo neto • Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos. • Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico para algunos sistemas. • Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	**ACTIVIDADES SUGERIDAS**
Fuerza neta. Aceleración. Principios de Newton Movimiento con aceleración constante. Cantidad de movimiento e Impulso. Fuerza neta y velocidad no colineal. Aceleración tangencial y normal Movimiento circular uniforme. Relación velocidad lineal y angular. Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Trabajo neto y energía cinética. Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energía en sistemas en transformación Sistemas dinámicos Máquinas simples Máquinas y herramientas.	Estudio de Satélites y satélites geoestacionarios. Estudio de Sistemas coordenados Estudio de Sistemas inerciales y no inerciales, y vincularlos con las leyes de Newton. Análisis de Equipos y dispositivos (existentes en la escuela o en la Base Aérea) que funcionen en base a los principios trabajados. Investigación bibliográfica acerca de sistemas, mecanismos, satélites, etc. Estudio de Sistemas de trasmisión , cambio de sentido de giro, cambio de dirección, movimientos circulares a lineales, etc,. Uso de simuladores.- Aplicación del tercer principio de Newton a motores. Estudio de Potencia y rendimiento de diversos dispositivos, viabilidad económica y ambiental

	CORRIENTE ELECTRICA Y MAGNETISMO Circuitos eléctricos Fuerza electrostática Fuerza magnética
	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Identifica formas de generar energía eléctrica. • Reconoce los diversos dispositivos eléctricos disponibles.- • Calcula correctamente, utilizando cifras significativas, las variables involucradas en un circuito eléctrico • Conoce formas de detectar campo magnético en un punto del espacio. • Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas electrostáticas y electromagnéticas.
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. • Expresa correctamente las magnitudes involucradas en los fenómenos eléctricos y magnéticos. • Confronta resultados obtenidos.- • Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. • Elabora métodos para distinguir tipos de circuitos y sus configuraciones.- • Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas • Diseña un motor simple de corriente continua
UTILIZA MODELOS	• Interpreta el funcionamiento de un circuito simple. • Distingue entre uniformidad y estacionariedad para una magnitud. • Realiza diagramas de cuerpo libre • Reconoce las características conservativas de la fuerza electrostática. • Reconoce límites en la validez de los modelos • Interpreta el concepto de corriente eléctrica. • Reconoce la acción de fuerzas magnéticas sobre un sistema. • Interpreta el principio de funcionamiento de un motor eléctrico de corriente continua. • Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos • Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	**ACTIVIDADES SUGERIDAS**
Corriente eléctrica.- Ley de OHM.- Circuitos sencillos.- Fuerza magnética Principio de motor eléctrico de corriente continua. Potencia y rendimiento de máquinas eléctricas.	Verificación experimental de la Ley de Ohm. Fuerzas magnéticas, trabajo con tubos y conductores. Análisis de dispositivos que funcionen con fuerzas magnéticas. Potencia y rendimiento de diversos dispositivos mecánicos y eléctricos.

INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

Hidráulicos:

Presión, densidad, volumen.-

Principio de Pascal

Neumáticos:

Presión atmosférica, densidad del aire, temperatura.

Efecto Ventouri.

	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	• Reconoce y calcula presiones. • Reconoce interacciones y reacciones de vínculo referidas al sistema en estudio. • Reconoce la dependencia de la situación particular en el valor, dirección y sentido de las reacciones de vínculo. • Realiza diagramas del cuerpo libre. • Identifica la necesidad de saber operar con magnitudes vectoriales. • Reconoce el empuje como una fuerza.- • Identifica la altura como un elemento de variabilidad en la presión atmosférica y la temperatura.-
UTILIZA 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. • Conoce la medida operacional de las diversas magnitudes estudiadas. • Utiliza correctamente instrumentos para medir fuerzas, temperaturas, presiones.(de escala, analógico y digital). • Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. • Propone situaciones problema que involucren situaciones reales.- • Interpreta tablas y ecuaciones • Busca relaciones entre las variables.
UTILIZA MODELOS	• Discrimina presión: en el agua y en el aire • Reconoce el principio de superposición en la adición de vectores. • Interpreta el concepto de diagrama de cuerpo libre. • 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. • Representa modelos aeronáuticos sencillos

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Presión Densidad Volumen Empuje Principio de Pascal Relación Velocidad-Presión atmosférica Efecto Ventouri.-	Utilización de termómetros Uso de sensores.

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, 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

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