



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
<b>TIPO DE CURSO</b>	BACHILLERATO PROFESIONAL	
<b>PLAN:</b>	2008	
<b>ORIENTACIÓN:</b>	MECANICA AUTOMOTIZ	
<b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>		
<b>AÑO:</b>	1º	
<b>MÓDULO:</b>	N/C	
<b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>	FÍSICA	320
<b>ASIGNATURA:</b>	FÍSICA APLICADA	
<b>ESPACIO CURRICULAR:</b>	Componente Profesional Científico Tecnológico.	

<b>TOTAL DE HORAS/CURSO</b>	96 horas
<b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>	32 semanas
<b>DISTRIB. DE HS /SEMANALES:</b>	3

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b>	20/2/2009
<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	
<b>RESOLUCIÓN CETP:</b>	

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

**FUNDAMENTACIÓN**    Página 3

**OBJETIVOS**    Página 6

**CONTENIDOS**    Página 7

**PROPUESTA METODOLÓGICA**    Página 18

**EVALUACIÓN**    Página 22

**BIBLIOGRAFÍA**    Página 24

## FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Bachillerato Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias<sup>1</sup> científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

Esta asignatura otorga los fundamentos y los principios en el cual se sustentan los conocimientos y técnicas propias de la especialidad. Los temas que se tratan, son puntos de encuentros entre la ciencia básica y el área específica, tomando en cuenta el grado de profundidad en el abordaje de cada tema y la pertinencia del conocimiento a las necesidades.

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.

---

<sup>1</sup> 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 el Bachillerato Profesional, la asignatura Física Aplicada está comprendida en el Componente Profesional Científico Tecnológico, por lo que contribuye a la adquisición y desarrollo de las aptitudes específicas de la respectiva orientación, definidas en el perfil de egreso.

<b>ESTRUCTURA CURRICULAR</b>	
Componente de Formación General	
<b>Componente Profesional Científico Tecnológico</b>	<b>FÍSICA APLICADA</b>
Componente Práctica Profesional	
Componente Optativo	
Componente Descentralizado	

Las asignaturas correspondientes a este componente tienen en común un diseño programático que hace énfasis en la aplicabilidad directa de los contenidos en el área profesional respectiva. Al mismo tiempo, contribuyen a una formación científica general por el carácter estructurante del pensamiento que aporta la enseñanza de las ciencias.

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

## OBJETIVOS

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

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

## CONTENIDOS

El programa se sustenta en cinco pilares básicos:

- **Contenidos**
- **Experimentos**
- **Investigaciones**
- **Debates**
- **Aplicaciones**

No se trata de una simple sumatoria, sino que constituyen componentes de un conjunto coherente que tiene por finalidad alcanzar el perfil de egreso de la asignatura en el nivel y en el plan.

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 del Componente, generará propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

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

**Es importante que la selección sea lo suficientemente variada, en busca de abarcar todos los aspectos del programa, así como el uso de recursos diversos y actuales para generar espacios propicios para el aprendizaje y de aplicación directa de los contenidos al área profesional.**

Los temas elegidos para FÍSICA APLICADA hacen énfasis en contenidos directamente aplicables a la realidad profesional del área y son:

- **MEDICIONES MEDICIÓN APLICADA A LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**
- **DINÁMICA ROTACIONAL**
- **FLUIDOS**
- **TERMODINÁMICA**

La necesidad de encontrar una adecuada vinculación teórico-práctica de los contenidos de la disciplina con el perfil de egreso, conlleva a reflexionar sobre la organización de los mismos teniendo en cuenta situaciones profesionales, que propicien el aprendizaje de la misma.

La inclusión en el Componente Profesional Científico Tecnológico y la coordinación con las restantes asignaturas de ese componente, lleva a la definición de competencias científicas generales; competencias científicas específicas que profundizan y amplían las anteriores; a la propuesta de actividades propias de la asignatura y trabajos e investigaciones que permitan la contextualización tecnológica.

## CONTENIDOS

### MEDICIÓN APLICADA A LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

- Magnitudes físicas y unidades del SI y usuales en el campo de la Mecánica Automotriz
- Instrumentos de medición
- Incertidumbre absoluta y relativa

### DINÁMICA ROTACIONAL

- MCU – MCUA
- Troqué
- Centro de gravedad
- Momento de Inercia
- Energía cinética de rotación

### FLUIDOS

- Estática de los fluidos:
  - Densidad
  - Presión
  - Principio de Pascal
- Dinámica de los fluidos:
  - Caudal
  - Viscosidad
  - Tensión Superficial
  - Tipos de flujo
  - Continuidad
  - Teorema de Bernoulli

### TERMODINÁMICA

- Temperatura
- Calor
- Calorimetría
- Primer Principio de la Termodinámica:
  - Diagramas PV
- Segundo Principio de la Termodinámica
  - Máquinas térmicas



## INVESTIGACIONES

- **Medición**  
Compendio de las magnitudes, ecuaciones dimensionales, unidades e instrumentos de medición de aplicación en la mecánica automotriz.
- **Dinámica Rotacional**  
Funcionamiento de una caja de cambio automotriz
- **Fluidos**  
Densidad como propiedad característica  
Aplicaciones de principio de pascal (en el automóvil)  
Viscosidad en los lubricantes
- **Termodinámica**  
Discutir Motor de combustión interna cuatro tiempos y dos tiempos).  
Estudio de diagramas P-V para estos ciclos  
Ciclo teórico de Otto Ciclo real  
Comparación de diagramas entre un ciclo teórico y uno real  
Comparación de diagramas P\_V entre un motor de cuatro tiempo y dos tiempos  
Distintos tipos de motores de combustión interna.  
Eficiencia térmica

## DEBATES

Diferentes transmisiones

Circuitos y sistemas hidráulicos

Maquinas térmicas en el taller

Fabricación de automóviles con otras energías de alternativas no contaminantes

Discutir el centro de gravedad de un auto respecto a un camión muy alto y la posibilidad de volcar en la misma pendiente

## TRABAJO FINAL

A partir de un proyecto (propuesto o realizado) identificar los conocimientos de Física que contribuyen a la solución planteada

<b>MEDICIONES MEDICIÓN APLICADA A LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>	
<b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>
<b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula propiedades e de la materia a partir de medidas directas e indirectas</li> <li>• Realiza medidas Con instrumentos específicos de mecánica automotriz en el laboratorio.</li> <li>• Elige aparatos o métodos de medida de acuerdo a una precisión establecida.</li> <li>• Busca, ordena y selecciona información relacionada con el instrumento o método</li> <li>• Investiga el significado físico de las propiedades de una gráfica (interpola, extrapola, pendiente, área, etc.)</li> <li>• Reconoce e interpreta la influencia de la precisión de las magnitudes individuales cuando calcula la precisión de otra magnitud derivada (propagación)</li> </ul>
<b>UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la necesidad de utilizar un sistema de unidades</li> <li>• Define las unidades fundamentales del SI y de otros sistemas prácticos</li> <li>• Calcula y utiliza factores de conversión de unidades</li> <li>• Distingue entre medidas directas e indirectas</li> <li>• Reconoce los factores que alteran el proceso de medición de la resistencia, corriente eléctrica, longitud, temperatura, tiempo.</li> <li>• Utiliza correctamente el multímetro, calibre, termómetro, cronómetro.</li> <li>• Discrimina y clasifica los errores sistemáticos y accidentales</li> <li>• Evalúa su influencia en el resultado de una medida</li> <li>• Reconoce la apreciación de una escala</li> <li>• Utiliza estimación cuando la escala lo permite</li> <li>• Reconoce la utilidad de una serie de medidas y sabe interpretarla</li> <li>• Responde a criterios establecidos para rechazar datos experimentales</li> <li>• Conoce y aplica normas de redondeo</li> <li>• Expresa el resultado con el número correcto de cifras significativas</li> <li>• Determina el error absoluto de una medida</li> <li>• Calcula el error relativo de una medida y lo vincula con la precisión</li> <li>• Reconoce la necesidad de calibrar los instrumentos</li> </ul>
<b>UTILIZA MODELOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la validez de los métodos de medición</li> <li>• Conoce el fundamento de los métodos de medida</li> <li>• Interpreta cuando un resultado está de acuerdo con la norma establecida</li> <li>• Calcula errores propagados</li> <li>• Interpola en gráficos y tablas</li> </ul>

<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b>	<b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema Internacional de unidades asociado a las magnitudes Mecánicas.</li><li>• Magnitudes y unidades derivadas.</li><li>• Relaciones entre unidades del SI. Conversión de unidades.</li><li>• Medidas directas e indirectas.</li><li>• Factores que alteran el proceso de medición.</li><li>• Tipos de error: Accidental y sistemático.</li><li>• Apreciación y estimación.</li><li>• Precisión. Exactitud.</li><li>• Serie de medidas: media aritmética, intervalo de confiabilidad, desviación media. Criterios para rechazar datos. Redondeo.</li><li>• Propagación de errores. Error absoluto y relativo.</li><li>• Expresión de los resultados. Cifras significativas. Notación científica.</li><li>• Elección de aparatos. Comparación de métodos directos e indirectos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calibración de un dispositivo para su uso instrumental (Calibres, torcometro, etc.)</li><li>• Realización de medidas con instrumentos propios de de la mecánica automotriz</li></ul>

<b>DINÁMICA ROTACIONAL</b>	
<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	
<b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problema MCU y MCUV, aplicando los conceptos de cinemática rotacional, relacionándolos con la cinemática traslación.</li> <li>• Determina el momento de torsión</li> <li>• Interpreta el concepto centro de gravedad</li> <li>• Reconoce el efecto de un torque neto sobre la velocidad angular de un sistema.</li> <li>• Calcula aceleraciones angulares.</li> <li>• Conoce la relación entre el torque neto y la aceleración angular</li> <li>• Determina la potencia y el trabajo rotacional</li> <li>• Resuelve problemas concretos de cuerpos rígidos</li> <li>• Utiliza tablas para determinar los momentos de Inercia</li> </ul>
<b>UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas</li> <li>• Diseña dispositivos para observar el efecto que provoca la variación del momento de inercia en un sistema con torque nulo.</li> <li>• Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos</li> </ul>
<b>UTILIZA MODELOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina el movimiento de rotación versus el de traslación</li> <li>• Discrimina la rotación de un cuerpo rígido y de un sistema de partículas</li> <li>• Interpreta los conceptos de momento de torque y momento de inercia</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a dispositivos mecánicos que estudia en el taller</li> </ul>

<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b>	<b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Momento de inercia</li> <li>• Centro de masa</li> <li>• Torque de una fuerza.</li> <li>• Torque neto</li> <li>• Velocidad angular y aceleración angular.</li> <li>• Momento angular</li> <li>• Conservación del momento angular</li> <li>• Giróscopo</li> <li>• Movimiento de precesión</li> <li>• Energía Cinética de Rotación.</li> <li>• Sistemas y mecanismos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de un volante al que se le aplica una fuerza tangencial</li> <li>• Analisis de Sistemas Mecánicos:</li> <li>• Estudio de las magnitudes angulares en un motor. Aplicación a giros de ruedas, cadenas de distribución .</li> <li>• Medir y prever los momentos de Torsión de ciertas fuerzas para obtener los efectos rotacionales deseados</li> <li>• Determinar el momento de torsión debido al peso de un cuerpo utilizando el concepto de centro de masa (Relacionar centro de masa con centro de gravedad)</li> <li>• Determinar momento de Inercia, momento angular , y energía del sistema inicial y final (se sugiere diseñar la experiencia en un volante de motor y una placa de embrague sujeta a un eje de transmisión.)</li> <li>• Plataforma giratoria (incluso su construcción) En una plataforma giratoria se coloca una persona sentada o parada primero gira con sus brazos juntos y luego extendidos y se discute que sucede con su velocidad angular, momento de inercia y su momento cinético.</li> </ul>

<b>FLUIDOS</b>	
<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	
<b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la densidad como propiedad característica.</li> <li>• Calcula presiones aplicando la ecuación fundamental.</li> <li>• Reconoce condiciones de flotabilidad y calcula fuerzas de empuje.</li> <li>• Reconoce fenómenos de superficie en un fluido</li> <li>• Calcula fuerzas de tensión superficial</li> <li>• Reconoce incrementos de presión en un tubo de corriente de sección variable.</li> <li>• Aplica el principio de conservación de la energía mecánica para interpretar la conducta de un fluido en un tubo de corriente.</li> <li>• Calcula fuerzas viscosas.</li> <li>• Reconoce fuerzas de fricción entre la tubería y el fluido</li> </ul>
<b>UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Utiliza correctamente manómetros y medidores de flujo (de escala, analógico y digital).</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.</li> <li>• Diseña dispositivos para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ obtener zonas de campo de velocidades estacionarios y no estacionarios,</li> <li>○ observar el efecto que provoca una irregularidad en el interior de un tubo de corriente,</li> <li>○ construir una pequeña turbina de agua o de vapor como aplicación del estudio de la reacción de una corriente, medir el número de Reynolds.</li> <li>○ estudiar la ley de Stokes.</li> <li>○ valorar la fluido dinámica de un cuerpo.</li> </ul> </li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas</li> <li>• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo</li> </ul>
<b>UTILIZA MODELOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la ausencia de esfuerzos de corte en fluidos ideales y lo vincula con el "principio de Pascal"</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos.</li> <li>• Realiza diagramas de bloque en circuitos hidráulicos</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas</li> <li>• Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas</li> </ul>

<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b>	<b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzos sobre sólidos y fluidos</li><li>• Presión .</li><li>• Densidad</li><li>• Principio fundamental de la hidrostática</li><li>• Aplicaciones del Principio de Pascal.</li><li>• Presión y profundidad en un fluido</li><li>• Flotación y principio de Arquímedes</li><li>• Tensión superficial</li><li>• Cohesión y adhesión</li><li>• f luidos en movimiento</li><li>• Líneas de corriente y tubo de corriente.</li><li>• Gasto o caudal y ecuación de continuidad</li><li>• Intercambios de energía en una porción de fluido, ecuación de Bernoulli</li><li>• Ley de Torricelli</li><li>• Fluidos reales en movimiento</li><li>• Viscosidad</li><li>• Fricción de tuberías y fluidos , ley de Poiseuille.</li><li>• Régimen estacionario y laminar, Número de Reynolds.</li><li>• Pérdidas de carga en cañerías.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calculo de Densidades y manejos de tabla</li><li>• Aplicaciones de teorema de Arquímedes</li><li>• Construcción de distintos dispositivos manométricos</li><li>• Mediciones de viscosidad</li><li>• Mediciones de tensión superficial</li><li>• Mediciones de caudal</li><li>• Vaciado de un recipiente</li><li>• Pérdida de carga</li></ul>

<b>TERMODINÁMICA</b>	
<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	
<b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta el concepto de temperatura</li> <li>• Interpreta el concepto de calor</li> <li>• Asume la idea de la existencia del calor como forma de energía de un cuerpo que puede medirse a partir del los efectos que produce</li> <li>• Reconoce la conservación de la energía en el primer principio de la termodinámica</li> <li>• Aplica los diagramas PV en diferentes situaciones</li> <li>• Reconoce máquinas térmicas y las clasifica.</li> <li>• Reconoce el trabajo, trabajo neto, calor, potencia y eficiencia de una máquina termodinámica.</li> <li>• Reconoce ecuaciones empíricas vinculadas a sistemas reales.</li> </ul>
<b>UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Mide presión, temperatura y volumen para caracterizar el estado termodinámico de un sistema.</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.</li> <li>• Diseña dispositivos para observar el trabajo realizado sobre la frontera de un sistema, y el calor intercambiado.</li> <li>• Aplica el primer principio a sistemas diversos</li> <li>• Diseña dispositivos para valorar la eficiencia de una máquina térmica.</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas</li> <li>• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo</li> </ul>
<b>UTILIZA MODELOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los límites de validez del modelo de gas ideal.</li> <li>• Discrimina calor de temperatura</li> <li>• Reconoce un sistema termodinámico y las variables de estado</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a dispositivos mecánicos que estudia en el taller</li> </ul>



<b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b>	<b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura.</li> <li>• Calor y calor específico.</li> <li>• Calorimetría.</li> <li>• Equilibrio térmico y principio cero.</li> <li>• Propiedades termométricas de los sistemas.</li> <li>• Escalas termométricas.</li> <li>• Sistema, frontera y ambiente.</li> <li>• Trabajo, calor y energía interna.</li> <li>• Funciones de estado y de trayectoria, y primer principio</li> <li>• Clasificación de procesos en cambios de estado,</li> <li>• Manejo de curvas PVT (para gas ideal y sistemas reales)</li> <li>• Ciclos cerrados y abiertos.</li> <li>• Cambios de estado de agregación y calores latentes.</li> <li>• Humedad y humedad relativa.</li> <li>• Entropía.</li> <li>• Procesos reversibles e irreversibles.</li> <li>• Máquinas térmicas.</li> <li>• Ciclos en una máquina térmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de distintos dispositivos termométricos.</li> <li>• Conservación de la energía en diversos sistemas utilizando el primer principio.</li> <li>• Cambios de estado (especificando los incrementos de las magnitudes involucradas).</li> <li>• Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados.</li> <li>• Investigación bibliográfica acerca de máquinas, equipos, medios de transporte, etc.</li> <li>• 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.</li> <li>• Ciclos de algunas máquinas térmicas, y su eficiencia.</li> </ul>

## 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, proceduralizar 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 Profesional 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. Addison-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, P., “FÍSICA PREUNIVERSITARIA”, Ed. Reverté, Barcelona, España, 1998.
- Wilson, J., Buffa, A., “FÍSICA”, 5ª ed., Ed. Pearson Educación, México, 2003.

## DIRECCIONES EN INTERNET

“Exploratorium”, USA, 2009. [consultado 12/2/2009]: Disponible en:

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snacksbysubject.html>

Colección de actividades de laboratorio ordenadas alfabéticamente por temas. (inglés)

“Física con ordenador”. Ángel Franco García. España, 2 de Febrero de 2006. .

[consultado 12/2/2009]: Disponible en:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>

Física con ordenador. Curso Interactivo de Física en Internet. (español)

“Schulphysik”, Noviembre de 2007, [consultado 12/2/2009]: Disponible en:

<http://www.schulphysik.de/sucher1.html>

Temas de física con teoría y problemas, animaciones Java, aplicaciones: mecánica, electricidad, óptica, energía, magnetismo y otros, enlaces a otros sitios. (alemán e inglés)



“Scientific American”. Scientific American Inc. 1996-2009, [consultado 12/2/2009]:

Disponible en: <http://www.sciam.com/>

Sitio de la revista Scientific American. Física, tecnología, naturaleza, pregunte al experto, números anteriores, entre otros. (inglés)

“Applets Java de Física”. Walter Fendt. Alemania, 2008. Traducción de 2008

Traducción: Prof. Ernesto Martin Rodriguez, Juan Muñoz, José Miguel Zamarro, Mario Alberto Gómez García. [consultado 12/2/2009]: Disponible en:

<http://www.walter-fendt.de/ph14s/>

Sitio de Walter Fendt. Colección de Applets Java de Física, en línea o para bajar. (versión en español)

“Spanish Language NASA Sites”. NASA. 22 noviembre 2007. [consultado 12/2/2009]:

Disponible en: [http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

Sitio de la NASA. Recursos didácticos, recursos interactivos sobre diversos tópicos. (inglés y español)

“The Physics Question of the Week”. Departamento de Física de la Universidad de Maryland, USA. 23 febrero 2000. [consultado 12/2/2009]: Disponible en:

<http://www.physics.umd.edu/lecdem/outreach/QOTW/active/questions.htm>

Colección de preguntas y respuestas sobre variados fenómenos físicos. (inglés)

“How Stuff Works”. HowStuffWorks, Inc. 1998-2009. [consultado 12/2/2009]:

Disponible en: <http://www.howstuffworks.com/index.htm>

Como funcionan las cosas. Ciencia, técnica, computación, electrónica entre otros. (inglés).

“College Physics”. Wilson, J., Buffa, A. Prentice-Hall, Inc. 1999. . [consultado 12/2/2009]: Disponible en: <http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/wilson/>

Este sitio web provee a los estudiantes un sinnúmero de actividades innovadoras y ejercicios para cada capítulo del libro. Problemas, preguntas, animaciones, tests. (inglés)

Magnitudes escalares y vectoriales [video en línea]. Málaga, España: IES Mares Nostrum, 2008. (2:22 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=9Uofju4LiC4>>

Explica con ejemplos las características de cada tipo de magnitud.

Introducción a los vectores [video en línea]. Danilubrin. España, 2008  
( 5:44 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=awZpiTU2zKE>>

Vector fijo. Formas de expresión. Características.

Operaciones con vectores I [video en línea]. Danilubrin. España, 2008  
(8:49 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=HdJNt2C11T4>>

De forma gráfica efectuamos las siguientes operaciones con vectores: Número por Vector Suma y Resta de vectores.

Operaciones con vectores II [video en línea]. Danilubrin. España, 2008  
(7:18 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=CGFOOzuJYk>>

Otro método gráfico para operaciones con vectores.

Vector Fijo: Componentes y Módulo [video en línea]. Danilubrin. España, 2008  
(6:45 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=ORL0pCOW-4>>

Componentes y Módulo de un vector.

Notacion\_cientif [video en línea]. Coadan, Chile, 2008  
(3:08 min) [visitado 15 febrero 2009]

Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=wblfgyET3Q>>

Notación científica. Múltiplos de 10.

.

TERMODINAMICA reúne páginas DE TERMODINAMICA CON APPLETS  
VISITADO EL 17 DE FEBRERO DE 2009

Disponible <http://yuliettp.googlepages.com/appletsdetermodinamica> y realiza un link con otras paginas

Software de ciclo de Carnot  
Disponible:

[http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Hwang/ntnujava/term\\_carnot/carnot\\_s.htm](http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Hwang/ntnujava/term_carnot/carnot_s.htm)

Autor: Fu-Kwun Hwang, Dept. of physics, National

Taiwan Normal University

Traducción: José Villasuso Gato visitada el 18 de febrero 2009

Física recreativa distintos temas Disponible:

<http://www.fisicarecreativa.com/index.htm> autor Salvador Gil es profesor de física de la Universidad Nacional de San Martín y de la Universidad de Buenos Aires

visitada el 18 de febrero 2009

enciclopedia wikipedia

disponible:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisión\\_mecánica](http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisión_mecánica) Licencia de documentación libre de GNU).

visitada 18 de febrero 2009

Manual de maquinaria (ingles) disponible en:

<http://www.foundrax.co.uk/pages/specialmachines.shtml>

visitada 18 de febrero de 2007

Mecanica automotriz: Diseño de elementos de maquinas

Disponible en:

<http://demaquinas.blogspot.com/2008/11/engranajes.html>

visitado el 18 de febrero 2009

mecánica automotriz información , foros, sobre mecánica

disponible en <<http://www.todomecanica.com/inicio.html>>

visitado el 18 de febrero 2009