



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

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	BACHILLERATO PROFESIONAL	
PLAN:	2008	2008
ORIENTACIÓN:	CARPINTERÍA DE RIBERA	
SECTOR DE ESTUDIOS:		
AÑO:		
MÓDULO:	N/C	N/C
ÁREA DE ASIGNATURA:	320	
ASIGNATURA:	FÍSICA APLICADA	
ESPACIO CURRICULAR:		

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

FECHA DE PRESENTACIÓN:	20/02/2009
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

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

<b>FUNDAMENTACIÓN</b>	página 2
<b>OBJETIVOS</b>	Página 5
<b>CONTENIDOS</b>	página 7
<b>PROPUESTA METODOLÓGICA</b>	página 11
<b>EVALUACIÓN</b>	página 15
<b>BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB</b>	página 18

## Fundamentación

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media 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.

---

<sup>1</sup> Especificadas al final de esta sección.

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

Llevar adelante un curso que comparta ésta filosofía y que además respete (en los tiempos disponibles para estos cursos), la “lógica” de la disciplina, y la adquisición de herramientas y métodos en el estudiantado, plantea el desafío de nuevas metodologías de abordaje de los contenidos, y de variados y flexibles instrumentos de evaluación.

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

En 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.

**COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CÓDIGOS VERBALES Y NO VERBALES RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Se expresa mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso.
- Lee e interpreta textos de interés científico.
- Emplea las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información.
- Busca, localiza, selecciona, organiza información originada en diversas fuentes y formas de representación.
- Comunica e interpreta información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones.
- Reflexiona 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**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Plantea preguntas y formula hipótesis a partir de situaciones reales
- Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios
- Diseña experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar
- Analiza y valora resultados en un marco conceptual explícito
- Modeliza como una forma de interpretar los fenómenos
- Distingue los fenómenos naturales de los modelos explicativos
- Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura
- Produce información y la comunica
- Reflexiona sobre las formas de conocimiento desarrolladas

**PARTICIPACIÓN SOCIAL CONSIDERANDO SISTEMAS POLÍTICOS, IDEOLÓGICOS, DE VALORES Y CREENCIAS**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Desarrolla el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir
- Se ubica en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones
- Muestra curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos
- Elabora propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social
- Reconoce la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente
- Concibe la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos
- Reconoce 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 BP en Carpintería de Ribera, la asignatura Física Aplicada, define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas.

<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS</b>	<p><b>UTILIZA MODELOS COMO UNA FORMA PARA INTERPRETAR LOS FENÓMENOS</b></p> <p><i>Desarrolla esta competencia cuando:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción</li><li>• Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidianas y del campo tecnológico específico</li><li>• Especifica las relaciones cumplidas por el modelo en base a ecuaciones, gráficos, esquemas</li><li>• Plantea ampliación de un modelo trabajado</li></ul>
	<p><b>EMPLA EL EQUIPO EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PROCEDIMENTALES</b></p> <p><i>Desarrolla esta competencia cuando:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce la denominación y función de los componentes del equipo experimental</li><li>• Conoce las normas de seguridad en el laboratorio</li><li>• Utiliza correctamente los instrumentos de medición</li><li>• Conoce su principio de funcionamiento</li><li>• Formula hipótesis de trabajo</li><li>• Crea distintas alternativas para la resolución</li><li>• Propone un procedimiento para la realización del experimento</li><li>• Solicita el material necesario y plantea alternativas</li><li>• Identifica los factores a controlar</li><li>• Reconoce límites en la precisión</li><li>• Realiza medidas directas e indirectas</li><li>• Registra las medidas obtenidas</li><li>• Identifica las fuentes de incertidumbre</li><li>• Expresa las medidas en cifras significativas</li><li>• Calcula la medida representativa</li><li>• Construye gráficas</li><li>• Interpreta los resultados</li><li>• Compara resultados obtenidos con resultados esperados</li><li>• Analiza críticamente la propuesta</li><li>• Evalúa la organización y el avance del trabajo</li><li>• Reorienta el trabajo si no alcanza el logro esperado</li><li>• Atiende sugerencias del orientador</li><li>• Presenta el trabajo según pautas acordadas</li><li>• Utiliza las tecnologías actuales para el procesamiento de la información</li></ul>

**RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE SABERES Y SU TRANSFERENCIA A SITUACIONES DIVERSAS**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios
- Divide el problema en sus partes principales
- Elige distintas estrategias de trabajo
- Selecciona las fuentes de información y mantiene su fidelidad
- Integra datos pertinentes de diferentes fuentes
- Registra el trabajo de campo
- Utiliza e interpreta códigos y símbolos propios de la ciencia y la tecnología
- Interpreta y elabora la información recopilada
- Relaciona conocimientos de su disciplina con otras
- Integra conocimientos de otras disciplinas a la propia
- Intercambia información
- Atiende sugerencias del orientador
- Presenta el trabajo según pautas acordadas
- Analiza críticamente las fortalezas y debilidades de la investigación realizada

**PARTICIPA CRÍTICAMENTE EN DISCUSIONES PARA INCIDIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOCIENTÍFICOS DE REPERCUSIÓN SOCIAL**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Obtiene información y elabora un informe organizado y riguroso
- Prepara argumentos que fundamentan su postura
- Anticipa respuestas a posibles críticas
- Participa del debate en forma clara y correcta
- Escucha críticamente las otras posturas
- Responde a las preguntas planteadas
- Elabora argumentos propios a partir de información de diversas fuentes
- Integra opiniones de otros participantes
- Acepta opiniones que difieren con la propia

**AMPLÍA CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS PARA RESOLVER SITUACIONES MÁS COMPLEJAS**

***Desarrolla esta competencia cuando:***

- Estudia casos por analogía
- Integra saberes para resolver situaciones nuevas
- Utiliza la creatividad para responder a la singularidad del contexto de aplicación

## Contenidos

El programa se sustenta en cinco pilares básicos: **Contenidos**, **Experimentos**, **Investigaciones**, **Debates** y **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 ciclo.

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:

**Medición Aplicada a la Carpintería de Ribera**

**Resistencia de Materiales**

**Propiedades de Materiales**

**Fluidos**

que junto con los propuestos en el curso anterior

**Magnitudes**

**Equilibrio**

**Materiales**

**Energía**

constituyen la base científica del comportamiento de un sistema estructural frente a la acción de las cargas, de las propiedades de los materiales, de las condiciones de flotabilidad y de las mediciones específicas de elementos propios de la construcción de embarcaciones.

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.**

<p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p> <p>Contenidos Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones Contenidos</p> <p>Experimentos Investigaciones Debates Aplicaciones</p>	<p><b>CONTENIDOS</b></p> <hr/> <p><b>EXPERIMENTOS <sup>2</sup></b></p> <hr/> <p><b>INVESTIGACIONES <sup>3</sup></b></p> <hr/> <p><b>DEBATES <sup>4</sup></b></p> <hr/> <p><b>APLICACIONES <sup>5</sup></b></p> <hr/> <p><b>TRABAJO FINAL <sup>6</sup></b></p>	<p><b>Medición Aplicada a la Carpintería de Ribera</b></p> <p><b>Resistencia de Materiales</b></p> <p><b>Propiedades de Materiales</b></p> <p><b>Fluidos</b></p> <hr/> <p><b>Principio de Arquímedes</b></p> <p><b>Presión</b></p> <p><b>Software laboratorio</b></p> <hr/> <p><b>Compendio de magnitudes, unidades, instrumentos de medición característicos de las embarcaciones</b></p> <p><b>Resistencia a los esfuerzos en sentido paralelo y perpendicular a las fibras</b></p> <p><b>Propiedades de materiales utilizados en embarcaciones</b></p> <p><b>Flotabilidad en distintas condiciones de carga</b></p> <hr/> <p><b>Comparación del comportamiento de distintos materiales según su aplicación</b></p> <hr/> <p><b>Curvas hidrostáticas</b></p> <p><b>Resistencia hidrodinámica de un buque</b></p> <hr/> <p><b>A partir de un proyecto del área (propuesto o realizado) identificar los conocimientos de Física que contribuyen a la solución planteada</b></p>
---	---	---

<sup>2</sup> Los **experimentos sugeridos** para alcanzar las competencias fundamentales y específicas, pueden ser sustituidos por otros, a instancia del docente y/o los estudiantes y de acuerdo a las posibilidades del Laboratorio escolar. Además se pueden realizar prácticos que por sus características y sencillez se utilicen para visualizar o facilitar la comprensión de los conceptos teóricos.

<sup>3</sup> Las **investigaciones sugeridas** para alcanzar las competencias fundamentales y específicas, pueden ser sustituidos por otras de acuerdo a los intereses de los estudiantes, las posibilidades de acceso a distintas fuentes de información actualizada y metodologías de trabajo. Se considera adecuado realizar dos trabajos de investigación.

<sup>4</sup> Los **debates sugeridos** para alcanzar las competencias fundamentales y específicas, pueden realizarse sobre temas de actualidad, contextualizados y que estimulen la curiosidad y la reflexión.

<sup>5</sup> Las **aplicaciones sugeridas** para alcanzar las competencias fundamentales y específicas, pueden alcanzarse por medio de software, manuales, folletos.

<sup>6</sup> El **trabajo final** contribuye a reconocer el aporte de la Física a la formación profesional tecnológica. **Es de carácter obligatorio.**

## CONTENIDOS

### MEDICIÓN APLICADA A LA CARPINTERÍA DE RIBERA

Magnitudes físicas y unidades del SI y usuales en el campo de la Carpintería de Ribera

Instrumentos de medición

Incertidumbre absoluta y relativa

Ecuaciones dimensionales

### RESISTENCIA DE MATERIALES

Resistencia a esfuerzos de Tracción, Compresión, Flexión, Corte, Torsión, Pandeo, Escisión

Ensayos destructivos y no destructivos

### PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Propiedades de la madera

Propiedades de la fibra de vidrio

### FLUIDOS

Hidroestática: Densidad, Presión, Principio de Pascal, Empuje, Principio de Arquímedes, Flotación, Centro de empuje, Presión y profundidad

Hidrodinámica

#### INDICADORES DE LOGRO

*Utiliza modelos adecuados para explicar fenómenos físicos*

*Maneja criterios adecuados para medir*

*Expresa las medidas en forma correcta*

*Elige los instrumentos y unidades acordes a las características de las medidas a realizar*

*Identifica magnitudes relacionadas con la Carpintería de Ribera*

*Identifica las fuerzas actuantes en un sistema y los efectos que produce*

*Relaciona las fuerzas exteriores aplicadas, los esfuerzos y las deformaciones resultantes*

*Describe los ensayos para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera*

*Interpreta los resultados de los ensayos que se realizan para determinar las propiedades de la madera y derivados*

*Describe los factores que influyen en las propiedades físicas y mecánicas de la madera*

*Describe los factores que influyen en las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de vidrio*

*Aplica las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos*

*Identifica las condiciones de equilibrio de los buques*

*Describe las condiciones de equilibrio al cargar y descargar un buque*

*Identifica las curvas hidrostáticas*

*Describe los factores a considerar en el proyecto de una embarcación*

*Reconoce el aporte de los conocimientos de Física al planteo de soluciones en el área de la Carpintería de Ribera*

## 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 los 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 este plan.**

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 Componente 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.

Para los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; el confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; la 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.

Para 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 Componente Profesional Científico Tecnológico las actividades sólo 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 Componente, 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 el Bachillerato Profesional. 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 Componente.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Componente Profesional Científico 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.

- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, entre otras.
- 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, que aumenten su equilibrio personal y que faciliten las relaciones interpersonales y la inserción social.
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Los mismos se presentarán 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; 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. Tener siempre presente la gran incidencia de lo afectivo en lo cognitivo y dedicar especial atención a potenciar la autoestima y el autoconcepto de los estudiantes.

## 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 docentes 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 todo este proceso, es fundamental comprender la importancia de la autoevaluación y la coevaluación como competencias a promover.

La autoevaluación muestra como los estudiantes perciben su desempeño, al mismo tiempo que fomenta una actitud de autocrítica. La coevaluación involucra la opinión de otros estudiantes.

En el caso de los Experimentos el Registro del Trabajo de Laboratorio y la Atención al Intercambio de Opiniones con el orientador, pueden considerarse como evaluación de proceso; la Presentación de un Informe, como evaluación de resultado y la Crítica frente a los Resultados incluye la autoevaluación y la coevaluación.

En el caso de las **Investigaciones** el Registro del Trabajo de Campo y la Atención al Intercambio de Opiniones con el orientador durante la realización, se considera como evaluación de proceso; la Presentación escrita de la Investigación, como evaluación de resultado y la Defensa del Trabajo incluye la autoevaluación y la coevaluación.

**El Trabajo Final es de carácter obligatorio ya que tiene por finalidad evaluar la comprensión por parte del estudiante del aporte que realiza la Física a su formación profesional.**

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
- 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 y Páginas web

- Alvarenga - Máximo. **"Principios de Física"**. 4ª edición. Ed. Oxford. México. 1983. 1168 p.
- Blatt, Frank. **"Fundamentos de Física"**. 3ª edición. Ed. Prentice Hall. México. 1991. 878 p.
- Cernuschi – Greco. **"Teoría de errores de mediciones"**. Ed. Eudeba. Argentina.
- College Physics. **"Manual del Profesor"**. Ed. Prentice-Hall. Perú. 2001
- Hecht, E. **"Física en Perspectiva"**. Ed. Adison-Wesley. USA. 1987. 634p.
- Hewitt, Paul. **"Física Conceptual"**. 3ª edición. Ed. Limusa. 2001
- Maiztegui – Gleiser. **"Introducción a las mediciones de Laboratorio"**. Ed. Kapelusz. Buenos Aires. 1980.
- Resnick – Halliday. **"Física"**. Volumen 1 y 2. 4ª edición. Ed. CECSA. México. 1998
- Serway Raymond. **"Física"** Volumen 1 y 2. 4ª edición. Ed. McGrawHill. México. 1996
- Serway – Faughn. **"Física"**. Ed. Prentice Hall. 5ª edición. México. 2001
- Tipler, Paul. **"Física Preuniversitaria"**. Tomo 1 y 2. Ed. Reverté. Barcelona. 1998. 1054 p.
- Tipler, Paul. **"Física"**. Tomo 1 y 2. Ed. Reverté. España. 1996
- Wilson, Jerry. **"Física"**. Ed. Prentice Hall. México. 1994. 780 p.
- Askeland, R. **"La ciencia e ingeniería de los materiales"**. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1987. 545 p.
- Jackson – Witz. **"Estática y Resistencia de Materiales"**. Ed. McGrawHill. México. 1984
- Shackelford, James. **"Introducción a la ciencia de los materiales para ingenieros"**. Ed. Prentice Hall. España. 1998
- Franzini, Joseph. **"Mecánica de fluidos"**. Ed. McGrawHill. España. 1999

- Paul Tipler; Gene Mosca. "**Física para la Ciencia y la Tecnología**". Volumen 1A. Mecánica. Publicado por Reverté. Edición 5. 2005. Vista previa restringida.  
<<http://books.google.com.uy/books?id=NPL4Td-LSBYC&pg=PA134&dq=madera+tecnolog%C3%ADa&lr=#PPA3,M1>>. (Accesada 14/02/2009).
- Jerry Wilson, Anthony Buffa. "**Física**". Publicado por Pearson. Prentice Hall. Edición 5. 2003. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=KFEvYPsc5IMC&pg=PA322&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as\\_brr=3#PPP1,M1](http://books.google.com.uy/books?id=KFEvYPsc5IMC&pg=PA322&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as_brr=3#PPP1,M1)>. (Accesada 14/02/2009)
- R. Serway; J Faughn. "**Física**". Publicado por Pearson Educación. 2001. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=KCvdzVRb4I4C&pg=PA269&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as\\_brr=3#PPR24,M1](http://books.google.com.uy/books?id=KCvdzVRb4I4C&pg=PA269&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as_brr=3#PPR24,M1)>. (Accesada 11/02/2009)
- Santiago Vignote, Isaac Martínez. "**Tecnología de la madera**". Edición 3. Publicado por Mundi-Prensa Libros. 2006. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=tmY5Z1WVFGwC&printsec=frontcover&source=gbs\\_summary\\_r&cad=0](http://books.google.com.uy/books?id=tmY5Z1WVFGwC&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0)>. (Accesada 15/02/2009).
- Rafael Capuz Lladró. "**Materiales orgánicos. Madera**". Publicado por Universidad Politécnica de Valencia. 2005. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=G\\_ZWWtUznEAC&printsec=frontcover&source=gbs\\_summary\\_r&cad=0](http://books.google.com.uy/books?id=G_ZWWtUznEAC&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0)>. (Accesada 15/02/2009)
- M, Romero; P, Museros, M, Martínez, A, Poy. "**Resistencia de Materiales**". Publicado por Universitat Jaume I. 2002. Vista previa restringida.  
<<http://books.google.com.uy/books?id=OPUXb1L2cZUC&printsec=frontcover>>. (Accesada 15/02/2009).
- Joan Olivella Puig. "**Teoría del buque. Estabilidad varada e inundación**". Publicado por Edicions UPC. 1996. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=LfpP\\_DOfdG4C&pg=PA25&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as\\_brr=3#PPA4,M1](http://books.google.com.uy/books?id=LfpP_DOfdG4C&pg=PA25&dq=flotaci%C3%B3n&lr=&as_brr=3#PPA4,M1)>. (Accesada 15/02/2009).  
Curvas hidrostáticas: Condiciones de equilibrio de los buques, Empuje y centro de carena, radio metacéntrico transversal y longitudinal. Calado de un punto cualquiera de la flotación. Flotabilidad: Centro de gravedad del buque: Carga y descarga de pesos, etc.
- Joan Olivella Puig. "**Teoría del buque. Ola trocoidal, movimientos y esfuerzos**". Publicado por Edicions UPC. 1998. Vista previa restringida.  
<[http://books.google.com.uy/books?id=9mzHzV7Tud8C&printsec=frontcover&source=gbs\\_summary\\_r&cad=0](http://books.google.com.uy/books?id=9mzHzV7Tud8C&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0)>. (Accesada 16/02/2009).  
Trata la ola trocoidal. Olas de gravedad Potencial de velocidad. Hidrodinámica de la ola trocoidal.
- J. C. Marín. Fundació Ascamm. Centre Tecnològic. "**Resistencia de Materiales**". 2001.  
<<http://personales.ya.com/jcmarin/download/Resistencia%20de%20materiales.pdf>>. (Accesada 16/02/2009)  
Incluye: Fuerzas y Cargas. Esfuerzos a que están sometidos los materiales. Gráficos de esfuerzos y deformaciones. Tracción. Compresión. Cizalladura. Momento de inercia. Flexión. Torsión. Esfuerzos compuestos. Tablas.
- Cátedra Construcción 1. Facultad de Arquitectura. Udelar. "**Maderas 1ª parte**". Uruguay. 2002.  
<<http://www.farq.edu.uy/estructura/catedras/construccion/construccion1/MADERAS1.doc>>. (Accesada 17/02/2009).  
Guía básica sobre el estudio de la madera que incluye: Propiedades: Humedad, Deformabilidad, Resistencia mecánica a Compresión, Tracción, Choque, Flexión, Corte.

Cátedra Construcción 1. Facultad de Arquitectura. UdelAR. **"Maderas Industrializadas"**. Uruguay. 2005.  
<<http://www.farq.edu.uy/estructura/catedras/construccion/construccion1/pdf%20c1-2sem2005/maderas%20industrializadas.PDF>>. (Accesada 17/02/2009).  
Presentación de treinta y siete diapositivas en las que se describen las características de distintos tipos de maderas industrializadas: aglomerados, OSB, tableros, MDF. Incluye imágenes.

LATU. Uruguay. **"Comportamiento en flexión de E. Grandis, P. Taeda y P. Elliottii de madera de tamaño real y de pequeñas probetas sin defectos"**. 2003.  
<[http://www.latu.org.uy/pls/portal/latu\\_portal.cargo\\_docum.Get?df\\_nom\\_tabla=bib\\_objetos\\_materiales@base.latu.org.uy&df\\_nom\\_campo\\_blob=objeto&df\\_nom\\_campo\\_nom\\_documento=tipo\\_objeto&df\\_rowid\\_registro=AAAM0UAAEAAAABIAAU](http://www.latu.org.uy/pls/portal/latu_portal.cargo_docum.Get?df_nom_tabla=bib_objetos_materiales@base.latu.org.uy&df_nom_campo_blob=objeto&df_nom_campo_nom_documento=tipo_objeto&df_rowid_registro=AAAM0UAAEAAAABIAAU)>. (Accesada 17/02/2009).  
Describe el comportamiento mecánico de maderas nacionales, profundizando en la caracterización de las especies forestadas para la obtención de madera de buena calidad. Muestra los resultados de ensayos mecánicos destructivos para la determinación del Módulo de Elasticidad (MOE) y el Módulo de Rotura (MOR) sobre tablas de tamaño real y en pequeñas probetas libres de defectos.

**Construcción Naval: barcos de madera"**. <<http://mgar.net/mar/fisica.htm>>. (Accesada 15/02/2009).  
Explica en forma sencilla principios básicos de las embarcaciones. Principio de Arquímedes. Flotabilidad de un buque. La estabilidad de un buque.

**"Diccionario Náutico"**. <<http://www.diccionario-nautico.com.ar/>>. (Accesada 15/02/2009)

**"Procesos de construcción"**. <[www.yachtdesign.com.br/03\\_espanhol/processos3.html](http://www.yachtdesign.com.br/03_espanhol/processos3.html)>. (Accesada 15/02/2009).  
Explica procesos de construcción simple con materiales fáciles de obtener y un producto final de calidad, durable y seguro. Proceso Ply-Glass, Strip Planking, Lamaianado moldeado, Fibra de vidrio, Hacer y Aluminio.

**"Carpintería de Ribera"**. <<http://www.modelismonaval.com/magazine/ribera/carpinteriaribera.htm>>. (Accesada 16/02/2009).  
Por medio de fotos y breves explicaciones muestra el seguimiento semanal de la construcción de un pesquero.

**"Carpintería de Ribera en Luanco"**. <<http://www.xardesvives.com/calafates/proceso.htm>>. (Accesada 16/02/2009).  
Muestra en una serie de nueve ventanas: Selección de la madera; Quilla, braque y codaste; El molde; Baos y cubierta; Calafateado; Aparatos, motor y acabado.

**"Carpintería de Ribera"**. <<http://emplego.vigo.org/marco.php?page=166>>. (Accesada 16/02/2009).  
Por medio de fotos y breves explicaciones muestra el proceso de construcción de una embarcación. De interés para el manejo del lenguaje técnico.

**"Partes y construcción de los barcos"**.  
<<http://www.tinet.org/mediterranea/html/castella/pesca/barcos/barcos1/barco1.htm>>. (Accesada 16/02/2009).  
Presenta nociones básicas de la nomenclatura de un buque, apoyada en esquemas y fotos.

Jacinto Garrido. Facultad de Ingeniería Mecánica. **"Resistencia Hidrodinámica de los buques"**.  
<<http://www.fim.utp.ac.pa/tecnologia-hoy/revista-tecnologia-hoy/volumen-2/resistencia-hidrodinamica-de-buques>>. Panamá. (Accesada 16/02/2009).  
Explica la importancia de la resistencia hidrodinámica de un buque, tomando en cuenta los factores a tener en cuenta.

Luis Sirera Rivas. Conversación sobre Construcción Naval. **“La resistencia debida al sistema de olas”**  
<[http://www.fondear.org/infonautic/Barco/Apuntes\\_Tecnicos/ConstruccionNaval/CN\\_3b.pdf](http://www.fondear.org/infonautic/Barco/Apuntes_Tecnicos/ConstruccionNaval/CN_3b.pdf)> (Accesada 16/02/2009).

Presenta un diálogo entre el Cap. Isidore Caubin y el marinero Simbad, sobre Resistencia de olas.

Luis Sirera Rivas. Conversación sobre Construcción Naval. **“Cálculo de estructuras”**.  
<[http://www.fondear.org/infonautic/Barco/Apuntes\\_Tecnicos/ConstruccionNaval/CN\\_6b.pdf](http://www.fondear.org/infonautic/Barco/Apuntes_Tecnicos/ConstruccionNaval/CN_6b.pdf)>.  
(Accesada 16/02/2009).

Presenta un diálogo entre el Cap. Isidore Caubin y el marinero Simbad, sobre Cálculo de estructuras.

Manual de fibras de uso técnico. Aitex. **“Fibras de vidrio”**. 2005.

<<http://www.textil.org/extranet/inf/Revista18/pag19.pdf>>. (Accesada 15/02/2009).

Presenta la definición, especificaciones técnicas, (mecánicas, térmicas, eléctricas, químicas) y aplicaciones de distintos tipos de fibra de vidrio: E, R, D, AR y C.

Ángel Franco García. **“Física con ordenador”**. Actualizado 2006. <[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/)>.  
(Accesada 17/02/2009).

Curso interactivo de Física en Internet. Descarga gratuita. Incluye diversos temas presentando un desarrollo teórico y simulaciones.

Walter Fendt. ( Traducción Ernesto Rodríguez). **“Applets java de Física”** Actualizado 2008.

<[www.walter-fendt.de/ph14s/](http://www.walter-fendt.de/ph14s/)>. (Accesada 17/02/2009).

Simulaciones sobre diversos temas. Descarga gratuita