

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Profesional

INSTALACIONES SANITARIAS

ASIGNATURA

HIDRÁULICA

(MECÁNICA DE FLUIDOS)

Segundo año (3 horas semanales)

Plan 2004

FUNDAMENTACIÓN

página 1

OBJETIVOS

Página 4

CONTENIDOS

página 6

PROPUESTA METODOLÓGICA

página 11

EVALUACIÓN

página 16

BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB

página 19

Fundamentación

La inclusión de esta asignatura en la currícula de la Educación Media Profesional procura el logro de competencias científico-tecnológicas que permita desarrollar estructuras formales del pensamiento a través de los fundamentos de la Mecánica de los Fluidos¹, al mismo tiempo que facilita una mejor aplicación en el ámbito de las instalaciones sanitarias.

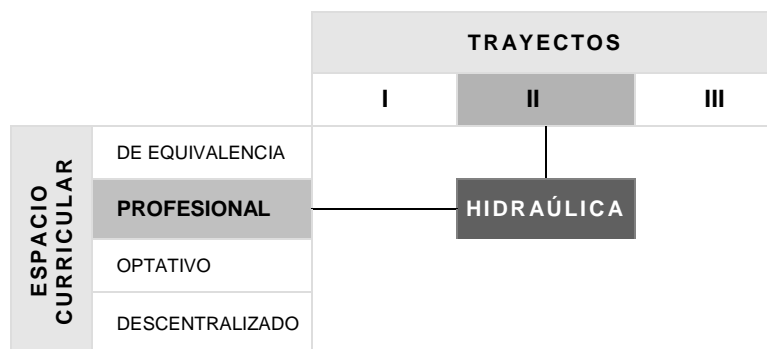
En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar a los estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por el desarrollo de la ciencia y la tecnología, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Mecánica de Fluidos en el marco de una preparación profesionalizante, actúa como formación complementaria de la técnica, por los contenidos específicos que aporta 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, del mismo modo que posibilita realizar tareas no rutinarias. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

¹ Se mantiene el nombre de Hidráulica ya que corresponde al de la asignatura del Plan vigente. Se considera adecuado denominarla Mecánica de Fluidos

En la Educación Media Profesional en Instalaciones Sanitarias, Hidráulica (Mecánica de Fluidos), está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de las competencias fundamentales² y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.



Este curso articula las diversas formaciones de los estudiantes -considerando como mínimo los saberes y procedimientos alcanzados en el primer año de Física- y contribuye a una formación básica, no precientífica, que posibilita al estudiante una alfabetización científica como ciudadano que a su vez permite continuar estudios superiores vinculados al área científico-tecnológica.

² Ver cuadro en página 4

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 EMP en Instalaciones Sanitarias, la asignatura Hidráulica (Mecánica de Fluidos), define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas.

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

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 Espacio, 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.

Los temas elegidos son:

Propiedades de los fluidos

Estática de fluidos

Principios básicos del flujo fluido

Energía en el flujo estacionario

Flujo incompresible estacionario en conductos a presión

Flujo estacionario en canales abiertos

La Hidrodinámica clásica considera el fluido ideal, sin fricción. El resultado de este enfoque tiene un valor práctico limitado, por lo que se recurre a fórmulas empíricas para solucionar problemas prácticos. Cuando se trataba solamente de líquidos se le llamó Hidráulica.

Con el desarrollo de la aeronáutica, de la ingeniería química, surge la necesidad de un tratamiento más amplio. Esto ha llevado a combinar la Hidrodinámica clásica con el estudio de los fluidos reales y se le denomina Mecánica de Fluidos.

En la Mecánica de Fluidos moderna los principios básicos de Hidrodinámica se combinan con los datos experimentales. La información experimental se puede utilizar para verificar la teoría o para dar información complementaria al análisis matemático.

La inclusión en el Espacio Curricular Profesional y la coordinación con las restantes asignaturas de ese espacio, llevan a la definición de competencias científicas fundamentales; 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

PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Características de un sólido y un fluido
Densidad, peso específico, volumen específico, densidad relativa, compresibilidad
Viscosidad
Tensión superficial. Capilaridad

ESTÁTICA DE FLUIDOS

Presión en un fluido en reposo
Presión expresada como la altura de la columna de un fluido
Presión absoluta y manométrica
Medición de presión
Ecuación fundamental de la estática de fluidos
Fuerza sobre un área plana y curvada. Centro de presión

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL FLUJO FLUIDO

Tipos de flujo
Sendas, líneas de corriente y líneas fluidas
Cantidad de flujo y velocidad media
Sistema y volumen de control. Teorema de transporte de Reynolds
Ecuación de continuidad

ENERGÍA EN EL FLUJO ESTACIONARIO

Energía cinética de un flujo en movimiento
Energía potencial
Energía interna
Ecuación general para flujo estacionario
Ecuación de la energía para flujo estacionario de fluidos incompresibles. Teorema de Bernoulli
Carga. Altura de presión, geométrica, cinética y piezométrica
Cavitación

FLUJO INCOMPRESIBLE ESTACIONARIO EN CONDUCTOS A PRESIÓN

Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds
Radio hidráulico. Perímetro mojado
Pérdida de carga
Rugosidad de la tubería. Coeficiente de fricción.
Flujo en «tubería lisa». Ecuación de Prandlt, Colebrook, Blasius
Flujo en «tubería completamente rugosa». Ecuación de Kármán
Flujo turbulento «todas las tuberías». Ecuación de Haaland
Ecuaciones empíricas para el flujo en tuberías. Fórmula de Hazen y Williams. Fórmula de Manning

FLUJO ESTACIONARIO EN CANALES ABIERTOS

Características de los canales abiertos
Flujo uniforme. Fórmula de Chézy. Fórmula de Manning
Pendiente de un canal abierto
Canales con sección circular, oval, rectangular, trapezoidal

INDICADORES DE LOGRO

- Utiliza modelos adecuados para explicar fenómenos físicos*
- Maneja criterios adecuados para medir*
- Expresa las medidas en forma correcta*
- Expresa ecuaciones atendiendo la consistencia dimensional*
- Identifica magnitudes relacionadas con las instalaciones sanitarias*
- Mide densidad, viscosidad, presión, velocidad local (tubo de Pitot, corrientímetro), caudal (tubo Venturi, orificios, toberas), vertederos (de pared delgada, rectangular, triangular)*
- Interpreta representaciones gráficas*
- Utiliza simulaciones*
- Identifica las propiedades de los fluidos*
- Aplica las propiedades de los fluidos a la solución de problemas prácticos*
- Transfiere conocimientos de Estática a la Estática de los Fluidos*
- Transfiere conocimientos de Cinemática a la Cinemática de los Fluidos*
- Transfiere conocimientos de Dinámica a la Dinámica de los Fluidos*
- Conoce los principios que rigen el movimiento mecánico de los fluidos*
- Explica la distribución de presiones en el seno de un fluido en equilibrio*
- Explica las consideraciones energéticas en el flujo estacionario*
- Comprende la necesidad de aplicación de ecuaciones empíricas para el flujo en tuberías*
- Explica el comportamiento de un fluido cuando no está completamente encerrado por contornos sólidos*
- Planifica, toma datos y analiza resultados de ensayos experimentales inherentes a la mecánica de fluidos*
- Describe el funcionamiento de máquinas hidráulicas que transfieren energía mecánica a un fluido*
- Utiliza criterios adecuados para la elección de una bomba en situaciones concretas*
- Reconoce el aporte de los conocimientos de Física al planteo de soluciones en el área de las instalaciones sanitarias*

Propuesta Metodológica

En el curso de Hidráulica (Mecánica de Fluidos) es necesario adecuar el enfoque del programa 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 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.

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, procedimentalizar 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 Espacio Curricular Profesional (ECP) las actividades prácticas 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 Hidráulica (Mecánica de los Fluidos) la elaboración de una planificación compartida con los otros docentes del ECP, con los se deberá tener en cuenta las características y necesidades de cada contexto escolar, regional y productivo.

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

La realización de un experimento implica un conocimiento aceptable de las leyes que se ponen a prueba y de sus contextos de validez, las precauciones que deben tomarse durante el experimento que se realiza, tanto con respecto al instrumental, como a la eliminación de efectos no deseados.

Además, el manejo de las aproximaciones a utilizar y la cuantificación de variables, está en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

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

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media 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 ECP.

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 Profesional.

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.

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

<i>AUTOR</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>EDITORIAL</i>	<i>PAÍS</i>	<i>AÑO</i>
<i>ALVARENGA-MAXIMO</i>	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
<i>BERKELEY</i>	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
<i>BLATT, Franck</i>	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991
<i>CERNUSCHI - GRECO</i>	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Eudeba	Argentina	
<i>COLLEGE PHYSICS</i>	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-Hall	U.S.A.	1994
<i>DIÁZ - PECARD</i>	FÍSICA EXPERIMENTAL	Kapelusz	Argentina	1971
<i>GIL - RODRÍGUEZ</i>	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice-Hall	Perú	2001
<i>MAIZTEGUI - GLEISER</i>	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO	Kapelusz	Bs. As.	1980
<i>RESNICK-HALLIDAY</i>	FÍSICA	Sudamericana		
<i>SERWAY, Raymond</i>	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
<i>SEARS – ZEMANSKY - YOUNG</i>	FÍSICA	Aguilar	Madrid	1981
<i>TIPLER, Paul</i>	FÍSICA PREUNIVERSITARIA	Reverté	Barcelona	1995
<i>TIPLER, Paul</i>	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
<i>WILSON, Jerry</i>	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
<i>FRANZINI, Joseph</i>	MECÁNICA DE FLUIDOS con aplicaciones en Ingeniería	McGraw-Hill	España	1999
<i>MOTT, Robert</i>	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS APLICADA	Prentice Hall		
<i>NISNOVICH, Jaime</i>	MANUAL PRÁCTICO DE INSTALACIONES SANITARIAS	El Hornero	Buenos Aires	
<i>RODRÍGUEZ AVIAL, Mariano</i>	INSTALACIONES SANITARIAS EN LOS EDIFICIOS	Dossat	Madrid	
<i>WHITE, Frank</i>	MECÁNICA DE FLUIDOS	McGraw-Hill		1979
<i>U.N.I.T.</i>	NORMAS TÉCNICAS			

<http://www.farq.edu.uy>

http://www.geocities.com.erivera_bo

<http://www.gmmf.upv.es/>

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

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Fluidos1>