

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 6647/17

Res. 3242/17

ACTA N° 132, de fecha 19 de diciembre de 2017.

VISTO: La solicitud de aprobación de los Programas de Física, elevado por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular;

RESULTANDO: I) que los mismos refieren al Bachillerato Profesional Arrocerero, los cursos de Educación Media Profesional Arrocerero (planes 2004 y 2014), Agrícola Ganadero en Alternancia, Fruti-Vitivinicultura, Masaje y Deporte y Recreación y al Curso Técnico Terciario Redes y Comunicaciones Ópticas;

II) que fueron enviados por la Inspectora de Física Prof. Andrea CABOT;

III) que a fs. 246 y 247, los Profesores Dorys OLIVERA y Lilian CHILDS, delegados por la Asamblea Técnico Docente, manifiestan su conformidad con los Programas propuestos;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente aprobar los mencionados Programas de Física que lucen de fs. 94 a 243;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas de Física del Bachillerato Profesional Arrocerero, los cursos de Educación Media Profesional Arrocerero (planes 2004 y 2014), Agrícola Ganadero en Alternancia, Fruti-Vitivinicultura, Masaje y Deporte y Recreación y al Curso Técnico Terciario Redes y Comunicaciones Ópticas, que a continuación se detallan:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		052	Bachillerato Profesional		
PLAN		2008	2008		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuaria		
ORIENTACIÓN		082	Arrocero		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Uno		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		1599	Física Aplicada		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Componente Profesional Científico-Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo del Bachillerato Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

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

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-tecnológica

¹ Especificadas en el cuadro al final de la sección “FUNDAMENTACIÓN”

actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

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

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 a la Agrotecnología está comprendida en el Componente Profesional Científico Tecnológico, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, definida en el Perfil de Egreso.

ESTRUCTURA CURRICULAR	
Componente Formación General	
Componente Profesional Científico-Tecnológico	Física Aplicada
Componente Práctica General	
Componente Optativo	
Componente Descentralizado	

En este tercer curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes, procurando lograr en contenidos e instrumentos (a desarrollar en un proceso gradual), la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios Científico-Tecnológicos, o especializaciones Técnicas.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas



Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal
---	---

OBJETIVOS

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante del 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:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico

Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.
------------------------	---

CONTENIDOS

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

1. Movimiento periódico.

2. Oscilaciones.

3. Ondas.

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

	<u>MOVIMIENTOS PERIÓDICOS</u>
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Analizará cinemáticamente el Movimiento Circular Uniforme. - Reconocerá las relaciones entre Período y Frecuencia. - Reconocerá las relaciones entre velocidad angular y tangencial y aceleración centrípeta. - Analizará dinámicamente el M.C.U. - Reconocerá la existencia de magnitudes angulares que condicionan las fuerzas actuantes en un modelo circular. - Analizará cinemáticamente el Movimiento Armónico Simple. - Deducirá las ecuaciones horarias x, v y a. - Sabrá componer dos M.A.S. perpendiculares. - Interpretará el concepto de fasor. - Analizará dinámicamente el M.A.S. - Reconocerá la fuerza restauradora. - Analizará los equilibrios: estable, inestable e indiferente. - Deducirá la frecuencia de oscilación en base a un análisis dinámico. - Comprenderá la superposición de MAS con distinta frecuencia.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Mide velocidades, fuerzas, energías en un sistema periódico - Diseña dispositivos para medir y observar las relaciones entre las variables en una cuerda tensa. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce los límites de validez de los modelos periódicos. - Identifica los procesos por los cuales se modifican las distintas formas de oscilaciones. - Comprende el fenómeno resonancia, sus límites y aplicaciones. - Interpreta el funcionamiento de un circuito oscilante, tanto eléctrico como mecánico. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Movimiento periódico. - Movimiento Circular Uniforme. - Velocidad tangencial - Aceleración centrípeta. - Período, frecuencia. - Análisis dinámico y energético. - Velocidad angular. - Momento de inercia. - Cantidad de movimiento angular. - Conservación de L. - Movimiento Armónico Simple. - Deducción de las ecuaciones horarias de x, v y a. - Fase y diferencia de fase. - Composición de dos MÁs perpendiculares. - Concepto de fasor. - Dinámica del MÁs. - Fuerza restauradora. - Condición de MÁs. - Análisis de equilibrios: estable, inestable e indiferente. - Análisis energético de sistemas sencillos. - Representación gráfica de las magnitudes involucradas en función del tiempo. - Deducción de la frecuencia de oscilación en base a un análisis dinámico. - Superposición de MÁs con distinta frecuencia.	- Péndulo, cálculo de g. - MCU y fuerza centrípeta. - Momento de Inercia y Conservación de L. - Sistema masa-resorte. - Determinación de período y frecuencia para modelos eléctricos y mecánicos. - Correa en V. - Salidas coordinadas junto con los docentes del área tecnológica.

	OSCILACIONES
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Analizará el comportamiento de las oscilaciones libres. - Reconocerá componentes elástico e inercial. - Analizará el comportamiento de las oscilaciones libres- - Encontrará las relaciones entre la amplitud, fase y frecuencia. - Comprenderá la incidencia de la potencia en un oscilador. - Comprenderá el significado físico de resonancia.

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Mide velocidades, fuerzas, energías en un sistema oscilatorio - Diseña dispositivos para medir y observar las relaciones entre las variables en una cuerda tensa. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce los límites de validez de los modelos oscilatorios - Identifica los procesos por los cuales se modifican las distintas formas de oscilaciones. - Comprende el fenómeno resonancia, sus límites y aplicaciones. - Interpreta el funcionamiento de un circuito oscilante, tanto eléctrico como mecánico. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Oscilaciones libres. - Componente elástico e inercial. - Análisis dinámico y energético. - Relaciones entre la amplitud, la fase y la frecuencia. - Influencia del término resistivo. - Potencia absorbida por un oscilador impulsado. - Resonancia. - Dos osciladores acoplados. - Condiciones de simetría. - Modos normales.	- Péndulo físico. - Oscilaciones amortiguadas modelos mecánico y eléctrico. - Amortiguadores mecánicos. - Aguas en tubo en U. - Resonancia óptica. - Salidas didácticas coordinadas con los docentes del área tecnológica.

	<u>ONDAS</u>
	<u>INDICADORES DE LOGRO</u>
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	- Analizará el comportamiento de las ondas mecánicas. - Identificará tipos de ondas y las clasificará. - Analizará la propagación de ondas viajeras en una dimensión. - Reconocerá la ecuación de una onda viajera. - Identificará las ondas transversales. - Determinará la velocidad de propagación en una cuerda tensa. - Discutirá y aplicará el principio de superposición. - Identificará como se propaga una onda según el medio. - Reconocerá las ondas en dos y tres dimensiones. - Comprenderá como influye un frente de onda. - Discutirá y aplicará el Principio de Huygens. - Analizará la potencia y la intensidad. - Comprenderá el fenómeno de interferencia de ondas. - Observará y analizará la reflexión y refracción de ondas planas. - Comprenderá cuando se producen ondas estacionarias. - Identificará las ondas longitudinales. - Reconocerá las ondas sonoras como aplicación de las longitudinales.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Mide velocidades, fuerzas, energías en un sistema ondulatorio - Diseña dispositivos para medir y observar las relaciones entre las variables en una cuerda tensa. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce los límites de validez de los modelos ondulatorios - Identifica los procesos por los cuales se modifican las distintas formas de ondas. - Comprende el fenómeno resonancia, sus límites y aplicaciones. - Interpreta el funcionamiento de un frente de ondas. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Ondas armónicas. - Tipos de ondas, Clasificación. - Ondas viajeras en una dimensión. - Ecuación de la onda viajera. - Ondas transversales. - Velocidad de propagación en una cuerda tensa. - Relación entre la onda armónica y el movimiento de las partículas del medio elástico. - Principio de superposición. - Propagación según el medio. - Ondas en dos y tres dimensiones. - Frentes de onda. - Principio de Huygens. - Potencia e intensidad del movimiento ondulatorio. - Interferencia de ondas. - Batidos. - Velocidad de fase y de grupo. - Reflexión y refracción de ondas planas. - Resonancia y medios de vibración. - Ondas estacionarias. - Frecuencias propias de vibración de una cuerda. - Ondas longitudinales. - Ondas sonoras.	- Ondas estacionarias en una cuerda. - Velocidad de propagación en distintas cuerdas. - Modelo mecánico y eléctrico. - Cubeta de ondas. - Interferencia. - Tubo de Kundt. - Salidas didácticas coordinadas con los docentes del área tecnológica.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Tipos de sensores, clasificación.- - Sensores inductivos. - Sensores capacitivos. - Sensores de distancia, humedad, luz, proximidad, magnetismo, velocidad, presión, fuerza. - Termocuplas. - Sensores de reluctancia variable.	- Fotocélulas. - Medición de voltajes y corrientes en circuitos elementales con sensores.- - Salidas didácticas coordinadas con los docentes del área tecnológica.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación

de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que 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, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de

reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión. En el marco del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) las actividades prácticas solo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que se refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problemas.

En este sentido, se propone al docente de Física la elaboración de una planificación compartida con los otros docentes del ECT, con los se deberá tener en cuenta las 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, están en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

Son elementos esenciales del aprendizaje: la selección del procedimiento de

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

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.
- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones

conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.

- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.
- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que

requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de

informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Ed. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison-Wesley	E.U.A.	1987

HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuaria		
ORIENTACIÓN		082	Arrocero		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		1587	Física Aplicada		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre. En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

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

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

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

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

¹ Especificadas en el cuadro al final de la sección “FUNDAMENTACIÓN”

adquisición de herramientas y métodos en el estudiantado, plantea el desafío de nuevas metodologías de abordaje de los contenidos y de variados y flexibles instrumentos de evaluación.

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

En la Educación Media Profesional Agraria, la asignatura Física Aplicada a la Agrotecnología está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		Física Aplicada a la Agrotecnología	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

En este segundo curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes, procurando lograr en contenidos e instrumentos (a desarrollar en un proceso gradual), la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios Científico-Tecnológicos, o especializaciones Técnicas.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal

OBJETIVOS

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico
Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.

CONTENIDOS

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

1. Principios de la Termodinámica.

2. Neumática.

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

254

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

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Temperatura - Calor y calor específico - Calorimetría - Equilibrio térmico y principio cero - Propiedades termométricas de los sistemas - Escalas termométricas - Sistema, frontera y ambiente - Trabajo, calor y energía interna - Funciones de estado y de trayectoria - Primer principio - Clasificación de procesos - Curvas PVT (gases ideales y sistemas reales) - Sistemas cerrados y abiertos - Cambios de estado de agregación - Calor latente	- Construcción de distintos dispositivos termométricos - Calor específico de un metal - Análisis de transformaciones: - Funcionamiento de motores - Combustibles alternativos - Debate: "Efecto invernadero" - Eficiencia de motores - Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria agraria local) que funcionen en base a los principios trabajados: Frigoríficos, incubadoras. - Ciclos de algunas máquinas térmicas, y su eficiencia - Investigación bibliográfica: Energías renovables renovables.

- Humedad y humedad relativa - Entropía - Procesos reversibles e irreversibles - Máquinas térmicas - Ciclos en una máquina térmica	
--	--

	NEUMÁTICA
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Aplica los Principios de Newton a modelos en los cuales intervienen los medios continuos - Reconoce las características de un sistema neumático - Conoce las ecuaciones principales así como sus aplicaciones - Relaciona los principios estudiados en 1er año (fluidos) con los neumáticos - Reconoce y jerarquiza las propiedades neumáticas de distintos sistemas mecánicos y de control
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Utiliza correctamente los diferentes instrumentos de medición y lo elige de acuerdo a la precisión deseada - Reconoce y trabaja los diferentes componentes neumáticos - Plantea situaciones experimentales para confrontarlas con los modelos aprendidos - Reconoce las potenciales incertidumbres de los aparatos y métodos - Mide caudales, fugas, presiones, consumos, etc.
UTILIZA MODELOS	- Diferencia entre técnica neumática y oleohidráulica, así como sus ventajas y desventajas - Reconoce el modelo energético como transporte - Emite juicio de valor con relación a situaciones sociales que involucren la utilización de diversas formas de accionamiento neumáticos - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo - Construye dispositivos sencillos que se ajusten a los modelos estudiados

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Neumática: definición, generalidades, aplicaciones diversas - Características generales del aire comprimido - Leyes de los gases ideales - Caudal aplicado a la neumática - Unidades empleadas en los cálculos de caudales, presiones, presiones neumáticas. - Producción y tratamiento del aire comprimido. - Principio de Bernoulli y sus aplicaciones. - Representación esquemática de diversos mecanismos. - Diversos tipos de compresores y sus aplicaciones. - Redes de distribución.	- Medición de presiones con manómetros - Salidas didácticas dentro del predio escolar, (tambo, talleres, incubadoras), donde se utilicen compresores.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que

tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera. Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que les pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales., que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y 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.

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 Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.
- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o

complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.

- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.

- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas, y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS FÍSICA	DEPrentice Hall	México	1991
COLLEGE PHYSICS	MANUAL	DELPrentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	PROFESOR TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Ed. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA PERSPECTIVA	ENAdison-Wesley	E.U.A.	1987



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

23

HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LA MEDICIONES DE LABORATORIO FÍSICA	Ed. Kapelusz DE Sudamericana	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
ROEDERER, J	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SEGURA, Mario	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SERWAY, Raymond	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Paraninfo	España	1999
SERRANO NICOLÁS	NEUMÁTICA	Ed. Reverté	España	1996
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
WILSON, Jerry	FÍSICA			

DIRECCIONES EN INTERNET

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist>

<http://thorin.adnc.com/~topquark/fun/applets.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva>

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

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

<http://www.schulphysik.de>

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.physics.ncsu.edu/pira/demosite.html>

<http://home.a-city.de/walter.fendt/phys>

<http://www.osa.org/>

<http://www.opticsforkids.org/>

<http://www.phschool.com/science/cpsurf/>

<http://www.fisicarecreativa.com>

<http://microgravity.grc.nasa.gov/>

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

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

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2014	2014		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuaria		
ORIENTACIÓN		08E	Arrocero ®		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		1587	Física Aplicada		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre. En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-tecnológica actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos

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

específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

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

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

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

En la Educación Media Profesional Agraria, la asignatura Física Aplicada a la Agrotecnología está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		Física Aplicada a la Agrotecnología	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

En este segundo curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes, procurando lograr en contenidos e instrumentos (a desarrollar en un proceso gradual), la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios Científico-Tecnológicos, o especializaciones Técnicas.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

765

Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal
---	---

OBJETIVOS

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico

Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.
------------------------	---

CONTENIDOS

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

1. Principios de la Termodinámica.

2. Neumática.

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA
	INDICADORES DE LOGRO
	- Reconoce sistemas en equilibrio térmico y aplica la ley cero. - Reconoce las propiedades termométricas en la materia y maneja escalas termométricas. - Reconoce el trabajo y el calor como valoraciones del cambio de energía interna de un sistema. - Aplica el primer principio de la Termodinámica. - Maneja tablas y curvas de presión, volumen y temperatura. - Identifica la información que brinda la entropía y el incremento de entropía de un sistema. - Reconoce máquinas térmicas y las clasifica. - Reconoce el trabajo, trabajo neto, calor, potencia y eficiencia de una máquina termodinámica. - Reconoce ecuaciones empíricas vinculadas a sistemas reales.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

200

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Mide presión, temperatura y volumen para caracterizar el estado termodinámico de un sistema. - Diseña dispositivos para observar y medir el trabajo realizado sobre la frontera de un sistema, y el calor intercambiado en un sistema. - Aplica el primer principio a sistemas diversos. - Diseña dispositivos para valorar la eficiencia de una máquina térmica. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce los límites de validez del modelo del gas ideal. - Identifica los procesos por los cuales se modifica el estado de un sistema dado, y conoce la vinculación con los incrementos de funciones de estado y de trayectoria asociados. - Reconoce el primer principio de la termodinámica como una generalización del principio de conservación de la energía. - Interpreta el concepto de entropía. - Discrimina entre procesos reversibles y irreversibles. - Interpreta el funcionamiento de una máquina térmica. - Reconoce límites en la validez de los modelos estudiados. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas. - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Temperatura - Calor y calor específico - Calorimetría - Equilibrio térmico y principio cero - Propiedades termométricas de los sistemas - Escalas termométricas - Sistema, frontera y ambiente - Trabajo, calor y energía interna - Funciones de estado y de trayectoria - Primer principio - Clasificación de procesos - Curvas PVT (gases ideales y sistemas reales) - Sistemas cerrados y abiertos - Cambios de estado de agregación - Calor latente - Humedad y humedad relativa - Entropía - Procesos reversibles e irreversibles - Máquinas térmicas - Ciclos en una máquina térmica	- Construcción de distintos dispositivos termométricos - Calor específico de un metal - Análisis de transformaciones: - Funcionamiento de motores - Combustibles alternativos - Debate: "Efecto invernadero" - Eficiencia de motores - Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria agraria local) que funcionen en base a los principios trabajados: Frigoríficos, incubadoras. - Ciclos de algunas máquinas térmicas, y su eficiencia - Investigación bibliográfica: Energías renovables y no renovables.

	NEUMÁTICA
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Aplica los Principios de Newton a modelos en los cuales intervienen los medios continuos - Reconoce las características de un sistema neumático - Conoce las ecuaciones principales así como sus aplicaciones - Relaciona los principios estudiados en 1er año (fluidos) con los neumáticos - Reconoce y jerarquiza las propiedades neumáticas de distintos sistemas mecánicos y de control
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Utiliza correctamente los diferentes instrumentos de medición y lo elige de acuerdo a la precisión deseada - Reconoce y trabaja los diferentes componentes neumáticos - Plantea situaciones experimentales para confrontarlas con los modelos aprendidos - Reconoce las potenciales incertidumbres de los aparatos y métodos - Mide caudales, fugas, presiones, consumos, etc.
UTILIZA MODELOS	- Diferencia entre técnica neumática y oleohidráulica, así como sus ventajas y desventajas - Reconoce el modelo energético como transporte - Emite juicio de valor con relación a situaciones sociales que involucren la utilización de diversas formas de accionamiento neumáticos - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo - Construye dispositivos sencillos que se ajusten a los modelos estudiados

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Neumática: definición, generalidades, aplicaciones diversas - Características generales del aire comprimido - Leyes de los gases ideales - Caudal aplicado a la neumática - Unidades empleadas en los cálculos de caudales, presiones, presiones neumáticas. - Producción y tratamiento del aire comprimido. - Principio de Bernoulli y sus aplicaciones. - Representación esquemática de diversos mecanismos. - Diversos tipos de compresores y sus aplicaciones. - Redes de distribución.	- Medición de presiones con manómetros - Salidas didácticas dentro del predio escolar, (tambo, talleres, incubadoras), donde se utilicen compresores.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera. Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de

planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que les pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales, que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y 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.

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 Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.
- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más

razonados y menos espontáneos.

- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.
- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las

estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes,

incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.

- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991
COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	DEEd. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison-Wesley	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO FÍSICA	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY		Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
SERRANO NICOLÁS	NEUMÁTICA	Paraninfo	España	1999
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

DIRECCIONES EN INTERNET

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist>

<http://thorin.adnc.com/~topquark/fun/applets.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva>

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

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

<http://www.schulphysik.de>

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.physics.ncsu.edu/pira/demosite.html>

<http://home.a-city.de/walter.fendt/phys>

<http://www.osa.org/>

<http://www.opticsforkids.org/>

<http://www.phschool.com/science/cpsurf/>

<http://www.fisicarecreativa.com>

<http://microgravity.grc.nasa.gov/>

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

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

			PROGRAMA			
			Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO			048	Educación Media Profesional		
PLAN			2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO			210	Agropecuaria		
ORIENTACIÓN			015	Agrícola Ganadero en Alternancia		
MODALIDAD			-----	Presencial		
AÑO			1	Primero		
TRAYECTO			-----	-----		
SEMESTRE			-----	-----		
MÓDULO			-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA			320	Física		
ASIGNATURA			1580	Física Aplicada		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR			Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN			Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO			Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17	

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

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

La enseñanza de la Física en el marco de una preparación profesionalizante actúa como formación complementaria de la técnica, por los contenidos

¹ Especificadas al final de esta sección.

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.

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

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

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

En la Educación Media Profesional Agraria, la asignatura Física Aplicada a los cursos Agrícola Ganadero está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		Física Aplicada a la Agrotecnología	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

Este curso articula las diversas formaciones de los estudiantes, (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) 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.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas

Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal
---	---

OBJETIVOS

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de la Educación Media Profesional y las competencias científicas anteriormente presentadas, la asignatura Física aplicada a los cursos Agrícola Ganadero define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico

Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.
------------------------	---

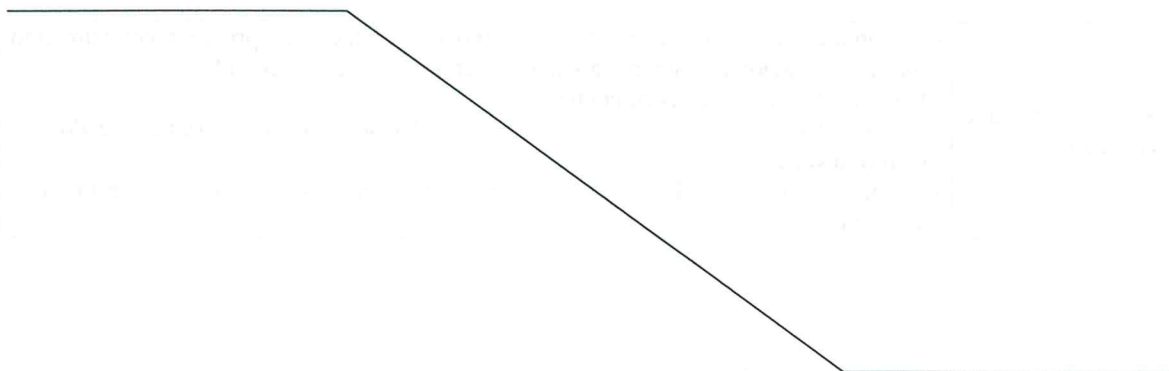
CONTENIDOS

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

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

Trabajo y energía
- Trabajo, potencia y rendimiento mecánico - Trabajo neto y energía cinética - Energía mecánica y su conservación - Sistemas disipativos - Sistemas dinámicos

Sólidos y fluidos
- Estados de agregación. - Sólidos: estructura cristalina. - Fluidos, líquidos y gases. - Plasma.





	1. TRABAJO Y ENERGÍA 1.1. Trabajo, potencia y rendimiento mecánico 1.2. Trabajo neto y energía cinética 1.3. Energía mecánica y su conservación 1.4. Sistemas disipativos 1.5. Sistemas dinámicos	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO	
	- Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema - Calcula trabajos - Discrimina entre funciones de estado y de trayectoria. - Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas. - Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada. - Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas y herramientas.	
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Verifica el teorema general del trabajo neto y la energía cinética. - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos	
UTILIZA MODELOS	- Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación. - Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo. - Pondera la igualdad de una función de trayectoria como el trabajo con una función de estado como la energía cinética. - Discrimina la información que brinda el trabajo de una fuerza de la brindada por el trabajo neto - Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos. - Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico para algunos sistemas. - Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas	
CONTENIDOS ASOCIADOS	CONCEPTUALES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Trabajo neto y energía cinética. Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energía en sistemas en transformación Sistemas dinámicos Máquinas simples Máquinas y herramientas.		- Análisis de sistemas en transformación (Ej. Intercambios de energía en el tractor) - Estudio de maquinaria (existente en la escuela o en la industria agropecuaria local). - Debate sobre el modelo energético como fundamentación del principio de funcionamiento de máquina y herramientas utilizadas en prácticas agrarias.

2. SÓLIDOS Y FLUIDOS 2.1. Sólidos: estructura cristalina. 2.2. Fluidos: líquidos y gases y plasma		
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO	
	- Reconoce las diferencias en la organización molecular de cada estado. - Reconoce la densidad como una propiedad característica dependiente de la masa molecular y de su separación. - Reconoce la presencia de presiones siempre que exista la acción de una fuerza sobre un área determinada ya sea en sólidos, líquidos o gases. - Reconoce condiciones de flotabilidad y calcula fuerzas de empuje. - Identifica de la prensa hidráulica como elemento multiplicador de fuerzas. - Reconoce incrementos de presión en un tubo de corriente de sección variable. - Aplica el principio de conservación de la energía mecánica para interpretar la conducta de un fluido en un tubo de corriente.	
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a sistemas afines según su opción tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Utiliza correctamente manómetros y medidores de flujo (de escala, analógico y digital).	
UTILIZA MODELOS	- Reconoce el modelo de fluido ideal. - Reconoce límites en la validez de los modelos. - Realiza diagramas de bloque en circuitos hidráulicos. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas	
CONTENIDOS ASOCIADOS	CONCEPTUALES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Naturaleza atómica de la materia. Sólidos: - Estructura cristalina - Densidad Líquidos: - Densidad - Presión - Empuje - Principio de Arquímedes - Principio de Pascal - Tensión superficial - Capilaridad Gases: - Atmósfera - Presión atmosférica - Barómetros - Ley de Boyle Plasma		- Medición de propiedades físicas de algunos materiales - Verificación del Principio de Arquímedes - Uso de Barómetros y Barógrafos. - Investigación bibliográfica: Lluvia, protección de cultivos. - Estudio de turbulencias

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los

intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que 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, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión. En el marco del Espacio Curricular Profesional (ECP) 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 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 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 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.

- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.
- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las

principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del

profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991
COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI	TEORÍA DE ERRORES DE	Ed. Eudeba	Argentina	
GRECO	MEDICIONES			
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison-Wesley	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

MAIZTEGUI GLEISER	- INTRODUCCIÓN MEDICIONES LABORATORIO FÍSICA	A LAS DE	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK- HALLIDAY			Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL		Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA		McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA		McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA		Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA PREUNIVERSITARIA		Reverté	Barcelona	1995
TIPLER, Paul	FÍSICA		Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA		Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA		Prentice Hall	México	1994

DIRECCIONES EN INTERNET

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist>

<http://thorin.adnc.com/~topquark/fun/applets.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva>

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

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

<http://www.schulphysik.de>

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.physics.ncsu.edu/pira/demosite.html>

<http://home.a-city.de/walter.fendt/phys>

<http://www.osa.org/>

<http://www.opticsforkids.org/>

<http://www.phschool.com/science/cpsurf/>

<http://www.fisicarecreativa.com>

<http://microgravity.grc.nasa.gov/>

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

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

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuaria		
ORIENTACIÓN		917	Fruti-Vitivinicultura		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		1580	Física Aplicada		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		o	Profesional		
MODALIDAD DE APROBACIÓN		DE	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

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

La enseñanza de la Física en el marco de una preparación profesionalizante actúa como formación complementaria de la técnica, por los contenidos

¹ Especificadas al final de esta sección.

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.

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

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

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

En la Educación Media Profesional Agraria, la asignatura Física Aplicada a la Agrotecnología está comprendida en el Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		Física Aplicada a la Agrotecnología	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

Este curso articula las diversas formaciones de los estudiantes, (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) 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.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas

Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal
---	---

OBJETIVOS

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico

Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.
------------------------	---

CONTENIDOS

Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

Trabajo y energía	Sólidos y fluidos
- Trabajo, potencia y rendimiento mecánico - Trabajo neto y energía cinética - Energía mecánica y su conservación - Sistemas disipativos - Sistemas dinámicos	- Estados de agregación. - Sólidos: estructura cristalina. - Fluidos, líquidos y gases. - Plasma.

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

	1. TRABAJO Y ENERGÍA 1.1. Trabajo, potencia y rendimiento mecánico 1.2. Trabajo neto y energía cinética 1.3. Energía mecánica y su conservación 1.4. Sistemas disipativos 1.5. Sistemas dinámicos
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema - Calcula trabajos - Discrimina entre funciones de estado y de trayectoria. - Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas. - Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada. - Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas y herramientas.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Verifica el teorema general del trabajo neto y la energía cinética. - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos						
UTILIZA MODELOS	- Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación. - Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo. - Pondera la igualdad de una función de trayectoria como el trabajo con una función de estado como la energía cinética. - Discrimina la información que brinda el trabajo de una fuerza de la brindada por el trabajo neto - Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos. - Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico para algunos sistemas. - Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas						
<table><tr><th>CONTENIDOS ASOCIADOS</th><th>CONCEPTUALES</th><th>ACTIVIDADES SUGERIDAS</th></tr><tr><td>Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Trabajo neto y energía cinética. Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energía en sistemas en transformación Sistemas dinámicos Máquinas simples Máquinas y herramientas.</td><td></td><td> - Análisis de sistemas en transformación (Ej. Intercambios de energía en el tractor) - Estudio de maquinaria (existente en la escuela o en la industria agropecuaria local). - Debate sobre el modelo energético como fundamentación del principio de funcionamiento de máquina y herramientas utilizadas en prácticas agrarias. </td></tr></table>		CONTENIDOS ASOCIADOS	CONCEPTUALES	ACTIVIDADES SUGERIDAS	Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Trabajo neto y energía cinética. Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energía en sistemas en transformación Sistemas dinámicos Máquinas simples Máquinas y herramientas.		- Análisis de sistemas en transformación (Ej. Intercambios de energía en el tractor) - Estudio de maquinaria (existente en la escuela o en la industria agropecuaria local). - Debate sobre el modelo energético como fundamentación del principio de funcionamiento de máquina y herramientas utilizadas en prácticas agrarias.
CONTENIDOS ASOCIADOS	CONCEPTUALES	ACTIVIDADES SUGERIDAS					
Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Trabajo neto y energía cinética. Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energía en sistemas en transformación Sistemas dinámicos Máquinas simples Máquinas y herramientas.		- Análisis de sistemas en transformación (Ej. Intercambios de energía en el tractor) - Estudio de maquinaria (existente en la escuela o en la industria agropecuaria local). - Debate sobre el modelo energético como fundamentación del principio de funcionamiento de máquina y herramientas utilizadas en prácticas agrarias.					

2. SÓLIDOS Y FLUIDOS

2.1. Sólidos: estructura cristalina.

2.2. Fluidos: líquidos y gases y plasma

RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO - Reconoce las diferencias en la organización molecular de cada estado. - Reconoce la densidad como una propiedad característica dependiente de la masa molecular y de su separación. - Reconoce la presencia de presiones siempre que exista la acción de una fuerza sobre un área determinada ya sea en sólidos, líquidos o gases. - Reconoce condiciones de flotabilidad y calcula fuerzas de empuje. - Identifica de la prensa hidráulica como elemento multiplicador de fuerzas. - Reconoce incrementos de presión en un tubo de corriente de sección variable. - Aplica el principio de conservación de la energía mecánica para interpretar la conducta de un fluido en un tubo de corriente.
-------------------------------	--

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a sistemas afines según su opción tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Utiliza correctamente manómetros y medidores de flujo (de escala, analógico y digital).	
UTILIZA MODELOS	- Reconoce el modelo de fluido ideal. - Reconoce límites en la validez de los modelos. - Realiza diagramas de bloque en circuitos hidráulicos. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas	
CONTENIDOS ASOCIADOS	CONCEPTUALES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Naturaleza atómica de la materia. Sólidos: -Estructura cristalina -Densidad Líquidos: -Densidad -Presión -Empuje -Principio de Arquímedes -Principio de Pascal -Tensión superficial -Capilaridad Gases: -Atmósfera -Presión atmosférica -Barómetros -Ley de Boyle Plasma		- Medición de propiedades físicas de algunos materiales - Verificación del Principio de Arquímedes - Uso de Barómetros y Barógrafos. - Investigación bibliográfica: Lluvia, protección de cultivos. - Estudio de turbulencias

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera. Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se

asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que 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, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión.

En el marco del Espacio Curricular Profesional (ECP) 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 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 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 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.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán

con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.

- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes

instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos

frecuentes a los estudiantes.

- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991
COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Ed. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN	Adison-Wesley	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA PREUNIVERSITARIA	Reverté	Barcelona	1995
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

DIRECCIONES EN INTERNET

http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist
http://thorin.adnc.com/~topquark/fun/applets.html
http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica
http://www.schulphysik.de
http://physics.nist.gov/cuu/Units/
http://www.scientificamerican.com
http://www.physics.ncsu.edu/pira/demosite.html
http://home.a-city.de/walter.fendt/phys
http://www.osa.org/
http://www.opticsforkids.org/
http://www.phschool.com/science/cpsurf/
http://www.fisicarecreativa.com
http://microgravity.grc.nasa.gov/
http://www.physics.umd.edu/lecdem/outreach/QOTW/active/questions.htm
http://www.howstuffworks.com/index.htm

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2013	2013		
SECTOR DE ESTUDIO		325	Telecomunicaciones		
ORIENTACIÓN		76B	Redes y Comunicaciones Ópticas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		1	Primer		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		324	Física Especializada		
ASIGNATURA		15751	Física I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo del Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula del Curso Técnico en Redes y Comunicaciones Ópticas busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

Ésta actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta a la orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

OBJETIVOS

Generales

- Introducir al estudiantes en el modelo de la óptica geométrica y demostrando

su eficacia y vigencia al resolver diversas situaciones, sin tener en cuenta la naturaleza ondulatoria de la luz.

- Introducir a los estudiantes en la fibra óptica y las predicciones realizadas por la óptica geométrica en cuanto a los parámetros/problemas de transmisión.

Específicos

- Realizar una reseña histórica de la naturaleza de la luz y los fenómenos de reflexión y refracción explicados por ambos.

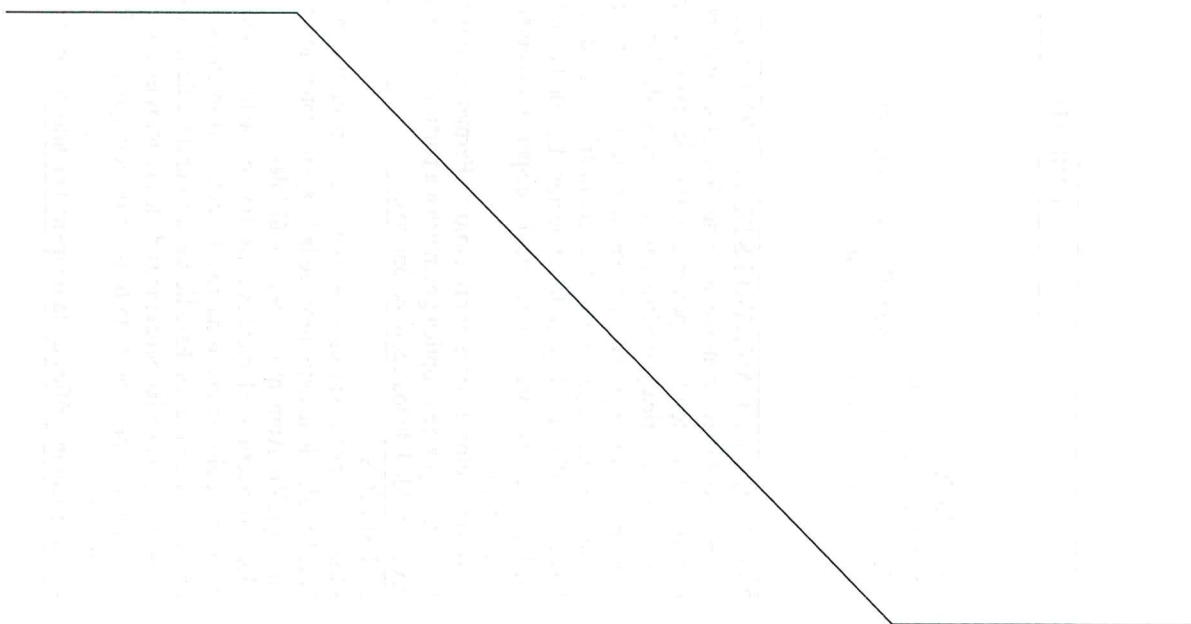
- Reconocer la dificultad de determinar la velocidad de la luz y los distintos métodos para su determinación.

- Resolver problemas simples asociados a la velocidad de la luz en el vacío y un medio material.

- Estudiar y resolver problemas asociados a los fenómenos de refracción y reflexión de la luz en superficies planas y esféricas.

- Estudiar la estructura y los tipos de fibras ópticas.

- Resolver problemas asociados a los parámetros característicos.



UNIDAD	OBJETIVOS
1 - LA LUZ - Naturaleza de la luz. - Fenómenos luminosos de reflexión y refracción. - Medida de la velocidad de la luz.	- Realizar una reseña histórica de la luz histórica de la luz. - Ubicar la Óptica geométrica dentro de las ópticas teóricas y precisar sus alcances y limitaciones. - Revisar los conceptos de luz para la óptica corpuscular y la ondulatoria. - Comprender la visión de la óptica corpuscular y la óptica ondulatoria de los fenómenos de reflexión y refracción. - Realizar una reseña histórica de los distintos métodos y aparatos usados para determinar la velocidad de la luz.
2 - LEYES FUNDAMENTALES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA - Concepto de rayo e índice de refracción. Noción de rayo luminoso. Propagación rectilínea. Luz, sombra y penumbra. Haz de rayos, haz homocéntrico y astigmático. - Leyes de la óptica geométrica en la interfase de dos medios materiales: - Definición de ángulo de incidencia, reflexión y refracción. Índice de refracción. - Dióptrico. Las leyes de la óptica geométrica. Ley de la propagación rectilínea. - Ley de la reflexión. Ley de la refracción. Ley de la coplanaridad. Consecuencia de las leyes fundamentales. Desviación, dispersión cromática. Angulo límite y reflexión total. - Consideraciones sobre el principio de Fermat: Camino óptico. Principio de Fermat. Leyes de la óptica geométrica a partir del Principio de Fermat. Ley de la reversibilidad de los caminos ópticos.	- Establecer los postulados fundamentales de la óptica geométrica y sus leyes. Se aplicarán las leyes de la reflexión y refracción a interfases genéricas. - Realizar experimentos para verificar las leyes estudiadas. - Interpretar la óptica Geométrica y ámbito de aplicación de la óptica geométrica. Propagación de rayos de luz. Formación de imágenes.
3 - ESPEJOS - Espejos planos: Relación de conjugación para un espejo. Transformación de un haz. Estudio de la naturaleza de la imagen. Obtención de la fórmula de conjugación. Aumento. Espejos múltiples - Espejo esférico: Elementos constitutivos de un espejo. Relación de conjugación para un espejo. Transformación de un haz. Aumentos. Distancia focales. Espejos cóncavos y convexos. Estudio de la naturaleza de la imagen - Formulación de las ecuaciones de los espejos esféricos: Teoría de rayos Paraxiales. Obtención de la fórmula de conjugación. (Fórmulas de Descartes). Aumentos - Construcción gráfica de la imagen: Trazado de rayos a través de un espejo.	- Tomar contacto con los elementos ópticos reflectores, describiendo sus parámetros y ecuaciones, y sus aplicaciones en la trayectoria de un rayo. - Enfatizar la transformación de un haz homocéntrico al reflejarse en espejos planos o esféricos. - Realizar actividades prácticas que muestren la conducta de rayos y formación de imágenes.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

4 - REFRACCIÓN SOBRE UNA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN ENTRE DOS MEDIOS ISOTRÓPICOS - Refracción sobre una superficie plana: Teoría de rayos Paraxiales. Relación de conjugación para una superficie plana. Transformación de un haz. Estudio de la naturaleza de la imagen. Obtención de la fórmula de conjugación. Aumento. Profundidad aparente. Prismas - Refracción sobre una superficie esférica (dióptrico): Vigencia de la teoría de rayos Paraxiales y elementos constitutivos de un dióptrico. Relación de conjugación para un dióptrico. Aumentos. Distancia focales. Transformación de un haz. Estudio de la naturaleza de la imagen. - Formulación de las ecuaciones de un dióptrico: Obtención de la fórmula de conjugación (Fórmulas de Descartes). Def. del poder esférico de una dióptrica. Aumentos. - Construcción gráfica de la imagen: Nociones generales - Sistema de dióptricos centrados: Nociones de Lente delgada	- Aplicar las leyes de la refracción a interfaces genéricas de diversas formas. - Diagramar actividades experimentales de propagación de rayos en dioptras y formación de imágenes por las mismas. - Introducir conceptos de prismas y lentes delgadas.
5 - FIBRA ÓPTICA - Reseña histórica de la fibra óptica - Visión general de la transmisión de luz dentro de una fibra óptica - Estructura de una fibra - Tipos de fibras ópticas (monomodo y multimodo) - Parámetros característicos (estáticos y dinámicos) - Estáticos - ópticos (ángulo de aceptación, apertura numérica y perfil del índice) - geométricos (diámetro, revestimiento, excentricidad) - Dinámicos - Atenuación (Intrínsecas, extrínsecas) - Dispersión temporal (Dispersión modal , velocidad de transmisión de datos)	- Resumir la propagación de los rayos luminosos por dentro de una fibra óptica. - Realizar el análisis de la propagación de la luz dentro de la fibra mediante la óptica geométrica. - Analizar los parámetros característicos de una fibra mediante el tratamiento de la óptica geométrica. - Reconocer las dificultades de trabajar con dispersión de Rayleigh, absorción, atenuación aquellos parámetros que involucren el tratamiento ondulatorio de la luz. - Realizar un tratamiento de los parámetros estáticos y la dispersión temporal y velocidad de transmisión.
6 - LENTES DELGADAS - Lentes delgadas esféricas: Elementos constitutivos de una lente. Relación de conjugación para una lente. Aumentos. Distancia focales. Lentes convergentes y divergentes. Transformación de un haz. Estudio de la naturaleza de la imagen. - Construcción gráfica de la imagen: Trazado de rayos a través de una lente. - Formulación de las ecuaciones de una lente: Definición de la potencia de una lente. Obtención de las fórmulas de conjugación. Aumentos	- Tomar contacto con otro elemento óptico fundamental de la Tecnología Óptica e instrumental. - Aplicar las ecuaciones de la teoría de las lentes delgadas a la formación de imágenes y en la transformación de conos luminosos. - Realizar actividades experimentales con banco óptico, tendientes a obtener imágenes reales y virtuales.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Se trabajará en forma teórico-práctica sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías.

No se propone un “programa de prácticas”, sino se deja en libertad de cada docente la selección de actividades experimentales para este curso. Las mismas irán acompañando y complementando el curso teórico.

Se coordinará con docentes de otras asignaturas, en la hora semanal para ello destinada, la presentación por parte del alumno, de un trabajo integrador de carácter multidisciplinario, que testimonie la asimilación de los conceptos tratados en el curso.

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 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.

El curso tendrá dos pruebas de evaluación, la primera a mitad del semestre (de carácter formativo, que sirva para reorientar el curso si fuera necesario) y la segunda al final. En esta se tomarán en cuenta los contenidos de todo el Programa.

BIBLIOGRAFÍA

HECHT E., ZAJAC A., ÓPTICA, Editorial: Addison Wesley Longman, 1998.

SEARS Francis W., Fundamentos de Física III – ÓPTICA, 12ma Ed.
Editorial: Aguilar., Madrid, 1960.

YOUNG, Hugh D. y ROGER A. Freedman, Física universitaria V1, V2. 12da Ed, Pearson Educación, México, 2009.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2013	2013		
SECTOR DE ESTUDIO		325	Telecomunicaciones		
ORIENTACIÓN		76B	Redes y Comunicaciones Ópticas		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	Primero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		2	Segundo		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		324	Física Especializada		
ASIGNATURA		15752	Física II		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		o -----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo del Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula del Curso Técnico en Redes y Comunicaciones Ópticas busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

Ésta actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta a la orientación, sino por su postura frente a la búsqueda

de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

OBJETIVOS

Generales

- Introducir al estudiante en el modelo ondulatorio de la luz, trabajando en medios isotrópicos y dieléctricos.
- Introducir al estudiante en el modelo ondulatorio de la luz para explicar aquellos fenómenos dentro de las fibras ópticas que la óptica geométrica no lo hace.

Específicos

- Comprender la mecánica de los osciladores libres, amortiguados y forzados.
- Comprender y reconocer el fenómeno de resonancia de un sistema.
- Comprender la mecánica ondulatoria tanto de las ondas mecánicas como de las electromagnéticas.
- Resolver problemas referidos a la transmisión de ondas.
- Comprender, reconocer y resolver problemas asociados al fenómeno de polarización de las ondas.
- Comprender, reconocer y resolver problemas asociados al fenómeno de interferencia y difracción de la luz.
- Comprender el proceso del pasaje de luz por dentro de una fibra.
- Calcular parámetros asociados a la transmisión de información por dentro de las fibras.
- Realizar un cierre del curso con una transposición de la teoría óptica a la fibra óptica.

UNIDAD	OBJETIVOS
1 - FUNDAMENTOS - Oscilaciones - Oscilación libre: análisis cinemático, dinámico y energético de los osciladores libres. - Oscilaciones amortiguadas: análisis cinemático, dinámico y energético del oscilador amortiguado. - Oscilación forzada: análisis cinemático, dinámico y energético de los oscilador forzado, resonancia de un oscilador forzado. - Ondas mecánicas - Nociones generales de las ondas mecánicas. - Fenómenos ondulatorios de reflexión y transmisión de onda. - Nociones generales sobre la mecánica ondulatoria, onda viajera, onda armónica, Energía y potencia de onda. - Principio de Huygens. - Coeficientes de Fresnel para la transmisión y reflexión de la energía de la onda. - Onda estacionaria, resonancia de los medios.	- Reconocer la presencia de un oscilador (libre, amortiguado o forzado) y reconocer existencia de osciladores acoplados en el momento de modelar la transmisión de una onda. - Refrescar los conocimientos adquiridos sobre ondas unidimensionales con la inclusión de ondas bidimensionales y los parámetros de reflexión y transmisión de ondas en una interfaz. - Asociar la transmisión de energía por medio de una onda.
2 - PROPAGACION DE LA LUZ I - Teoría electromagnética: - Onda electromagnética y vectores E, B y S - Principio de generación de la Onda electromagnética. - Espectro electromagnético. Espectro visible. - Carácter electromagnético de la "luz" - Índice de refracción. Transversalidad de las ondas electromagnéticas planas. - Vector de Poynting. Intensidad de luz. - Dirección de propagación de la luz. Esparcimiento de Rayleigh - Reflexión, refracción - Coeficientes de Fresnel. Factores y coeficientes de reflexión y de transmisión. - Angulo límite y reflexión total. - Absorción. Dispersión cromática.	- Comprender la propagación de la luz por elementos transparentes y la transparencia asociada no solo a las propiedades del medio sino que a la propia luz incidente. - Generalizar de los parámetros de reflexión y transmisión, energía, intensidad para una onda electromagnética - Asignar el carácter electromagnético a la luz e introducir la noción de índice de refracción asociado con la reradiación de onda por los elementos del medio así como el manejo del carácter selectivo del medio.
3 - POLARIZACION - Estados de Polarización de la luz: Luz natural y luz polarizada. - Obtención de luz polarizada: Polarización por reflexión y transmisión. Polarización por absorción. Birrefringencia. Polarizadores	- Estudiar las distintas formas de polarizar a la luz, su análisis y su aplicación en la transmisión de datos.

4 - INTERFERENCIA Y DIFRACCIÓN - Fenómenos interferenciales: introducción. Condiciones de interferencia estable: monocromaticidad y coherencia. Experimento de Young. - Interferómetro de ondas múltiples: interferencia en láminas plano paralelas. Láminas antirreflejantes. - Fenómenos de difracción: Introducción. Propagación de una onda esférica libre según el principio de Huygens - Fresnel. Superposición de varias fuentes coherentes. - Difracción de Fraunhofer: Difracción de Fraunhofer por aberturas de geometría sencilla: rectangular y circular.	- Estudiar y reconocer la interferencia como fenómeno importante dentro de la óptica y su aplicación en la interferometría, para determinar el tipo de superficie, para medir distancias, etc. - Estudiar y reconocer el fenómeno de difracción de la luz y su aplicación dentro de la óptica instrumental fenómeno que define el poder de resolución, estudio de las redes de difracción y su aplicación dentro de la óptica.
5 - FIBRA ÓPTICA - Visión general de la transmisión de la onda electromagnética dentro de una fibra óptica y los problemas generados. - Dispersión cromática, Número de Abbe - Parámetros característicos (estáticos y dinámicos) - Estáticos - ópticos (ángulo de aceptación, apertura numérica y perfil del índice) - geométricos (diámetro, revestimiento, excentricidad) - Dinámicos - Atenuación (Intrínsecas, extrínsecas) - Dispersión temporal (Dispersión modal, velocidad de transmisión de datos)	- Sintetizar la propagación de las ondas electromagnéticas dentro de la fibra óptica y los problemas ocasionados por los materiales que forman la fibra, cuando es usada para transportar una información mediante las ondas electromagnéticas.

PROPUESTAS METODOLÓGICAS

Se trabajará en forma teórico-práctica sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías.

No se propone un “programa de prácticas”, sino se deja en libertad de cada docente la selección de actividades experimentales para este curso. Las mismas irán acompañando y complementando el curso teórico.

Se coordinará con docentes de otras asignaturas, en la hora semanal para ello destinada, la presentación por parte del alumno, de un trabajo integrador de carácter multidisciplinario, que testimonie la asimilación de los conceptos tratados en el curso.

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 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.

El curso tendrá dos pruebas de evaluación, la primera a mitad del semestre (de carácter formativo, que sirva para reorientar el curso si fuera necesario) y la segunda al final. En esta se tomarán en cuenta los contenidos de todo el Programa.

BIBLIOGRAFÍA

HECHT E., ZAJAC A., ÓPTICA, Editorial: Addison Wesley Longman, 1998.

SEARS Francis W., Fundamentos de Física III – ÓPTICA, 12ma Ed. Editorial: Aguilar., Madrid, 1960.

YOUNG, Hugh D. y ROGER A. Freedman, Física universitaria V1, V2. 12da Ed, Pearson Educación, México, 2009.

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	720	Servicios Personales	
ORIENTACIÓN	567	Masaje	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	Segundo	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	-----	-----	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	320	Física	
ASIGNATURA	1570	Física	
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Profesional	
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE	Exoneración	
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17 Acta Nº 132 Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin

de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una 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.

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

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

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

En la Educación Media Profesional, la asignatura Física está comprendida en el

Espacio Curricular Profesional y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

		TRAYECTOS		
		I	II	III
ESPACIO	DE EQUIVALENCIA			
	PROFESIONAL		FÍSICA	
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

Este curso articula las diversas formaciones de los estudiantes, (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) y contribuye a una formación básica que posibilita al estudiante una alfabetización científica como ciudadano, que a su vez permite continuar estudios superiores vinculados al Área Científico – Tecnológica.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto



Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal

OBJETIVOS

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	- Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.

Utilización del recurso experimental	- Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico
Utilización de modelos	- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.

CONTENIDOS

En este único curso de Física en el 2º año de esta orientación - MASAJES -se desarrollan contenidos que involucran básicamente tres temas que están fuertemente vinculados a la profesión:

- Corriente Eléctrica.
- Calor y Temperatura.
- Fenómenos Ondulatorios.

Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada tema no se agota en un tiempo determinado, lo que conduciría a conocimientos fragmentarios, sino que es fundamental la creación de vínculos que permitan alcanzar saberes interrelacionados. Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del Espacio Curricular Profesional e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.

	CORRIENTE ELÉCTRICA
	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	- Identifica formas de detectar campo eléctrico en un conductor. - Distingue entre conductores y aisladores. - Utiliza adecuadamente las unidades intervinientes. - Simplifica circuitos complejos - Calcula intensidades, caídas de potencial y transformaciones de energía en circuitos de CC y AC - Emplea circuitos equivalentes - Reconoce las ventajas y desventajas de la CA y la pulsante - Realiza balances de energía en un circuito - Conoce los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica - Formula preguntas pertinentes



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo. - Utiliza las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Utiliza correctamente voltímetro y amperímetro (analógico y digital). - Clasifica distinto tipo de corriente eléctrica según la forma de onda, la polaridad y la frecuencia - Discrimina entre corriente continua y galvánica - Discrimina entre corriente alterna y pulsante - Distingue entre conductores y aislantes - Construye dispositivos sencillos que muestren transformaciones energéticas - Mide resistencias, tensiones e intensidades - Utiliza la simbología adecuada en la representación de circuitos - Distingue entre electrolitos fuertes y débiles - Conoce la Metodología e Instrumentación de la Galvanización
UTILIZA MODELOS	- Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades eléctricas. - Reconoce los límites de validez del modelo utilizado - Interpreta los distintos modelos atómicos - Relaciona la polaridad con la estructura molecular - Interpreta el concepto de portador de carga - Interpreta el concepto de corriente eléctrica. - Reconoce distintas formas de establecer una corriente eléctrica. - Conoce y respeta las normas de seguridad en los circuitos eléctricos - Conoce el funcionamiento de dispositivos de seguridad - Modeliza un generador eléctrico (pila, batería, transformador, etc) - Interpreta las distintas curvas en los gráficos V-I - Distingue un conductor óhmico de un no óhmico - Interpreta el modelo de conducción en soluciones - Caracteriza la tensión y la corriente alterna - Caracteriza la tensión y la corriente pulsante - Elabora un modelo de comportamiento eléctrico del músculo - Describe la potenciación muscular - Conoce la Metodología e Instrumentación de la Galvanización
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
- Propiedades eléctricas de la materia, conductores, semiconductores y dieléctricos. - Conductores y aisladores en un campo electrostático. - Medios conductores y portadores de carga - Fenómenos físicos generadores de corriente eléctrica - Resistencia eléctrica. - Intensidad de corriente - Circuitos sencillos en serie y en paralelo - Circuito equivalente	- Fuentes de energía eléctrica - Conductividad electrolítica y movilidad iónica - Principio de generación de la CA - Características de la tensión alterna, pulsante, continua y galvánica

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Reconocimiento de materiales dieléctricos, conductores.
- Corriente de Koth.
- Corrientes usadas en electroterapia.
- Equipo terapéutico electro-estimulador.

- Aplicaciones y peligros del galvanismo médico.
- Clasificación de las corrientes según Frecuencias y Formas y sus aplicaciones en estética.
- Medida de magnitudes con voltímetro, amperímetro y osciloscopio.
- Aplicaciones del Electrolifting y electroliposis.
- Dispositivos Óhmicos y no Óhmicos.

CALOR Y TEMPERATURA	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	- Reconoce sistemas en equilibrio térmico. - Reconoce el trabajo y el calor como valoraciones del cambio de energía interna de un sistema. - Reconoce las propiedades termométricas en la materia y maneja escalas de temperatura. - Convierte unidades de temperatura entre diversos sistemas de unidades. - Calcula calores específicos. - Aplica el principio de la conservación de la energía. - Aplica la ecuación general de los gases ideales para el cálculo de presiones y temperaturas.
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Mide presión, temperatura y volumen para caracterizar el estado termodinámico de un sistema. - Aplica el primer principio a sistemas diversos. - Mide calores específicos - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Identifica los procesos por los cuales se modifica el estado de agregación de la materia. - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas. - Conoce las características de un gas ideal. - Modeliza los estados de agregación de la materia. - Reconoce límites en la validez de los modelos estudiados.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
- Concepto de calor - Concepto de temperatura. - Cálculos con distintas escalas termométricas	- Calor específico - Cambios de estado de agregación

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Determinar el calor específico de algunas sustancias.
- Termometría, propiedades termométricas y sustancias termométricas.
- Determinación de puntos de ebullición y fusión.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

45

FENÓMENOS ONDULATORIOS	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	- Describe fenómenos ondulatorios. - Distingue entre cuerpos opacos y transparentes - Reconoce el espectro visible y el infrarrojo como parte del espectro electromagnético - Relaciona las características de una OE y las propiedades del medio - Calcula la energía, potencia e intensidad de las OE - Calcula la velocidad del sonido
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	- Relaciona longitud de onda, frecuencia y velocidad de una onda - Utiliza la cubeta de ondas para visualizar diversos efectos ondulatorios: reflexión, refracción, interferencia. - Caracteriza los fenómenos de Reflexión y Refracción - Mide longitudes de onda, frecuencias, períodos tanto de ondas transversales como longitudinales - Relaciona el color con la longitud de onda y la frecuencia - Investiga métodos de medida de la velocidad de la luz - Discrimina entre ondas transversal y longitudinal y da ejemplo de cada una - Interpreta el fenómeno de dispersión de la luz - Interpreta al Sonido como una onda longitudinal - Interpreta el rayo láser como una onda electromagnética
UTILIZA MODELOS	- Interpreta el rayo dentro del modelo geométrico de la luz - Relaciona las características de una onda electromagnética y las propiedades del medio - Reconoce pulsos de onda - Reconoce los factores que influyen en la velocidad de las ondas - Describe y caracteriza una onda electromagnética - Reconoce pulsos de onda - Reconoce los factores que influyen en la velocidad de las ondas - Reconoce los efectos del Ultrasonido en los tejidos biológicos

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
- Pulso de onda. - Concepto de onda. - Clasificación de ondas - Ondas viajeras. - Ondas armónicas. - Magnitudes que describen el - Comportamiento de las ondas	- Reflexión y refracción - Rayo láser - Fibra óptica. - Onda electromagnética. - Longitud de onda y color. - Cuerpos transparentes y opacos - Rayos Infrarrojos

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Identificación de las características ondulatorias en la cubeta de ondas.
- Reflexión y refracción de ondas.
- Uso de Rayos Infrarrojos en medicina.
- Características de la Ultrasonografía diagnóstica.
- Características de la Termoterapia Superficial.

- El sonido y la Ecografía.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que 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, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión. En el marco del Espacio Curricular Profesional (ECP) 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 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.

- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.

- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.

- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.

Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.

Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.

Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.

Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BABBITT, E. D.	THE PRINCIPLES OF LIGHT AND COLOR	UNIVERSITY BOOKS	USA	1967
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991

COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Ed. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
FEHRMAN, Kenneth	COLOR- EL SECRETO Y SU INFLUENCIA	Prentice Hall	México	2001
GIL – RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison-Wesley	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA PREUNIVERSITARIA	Reverté	Barcelona	1995
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		740	Deportes y Afines		
ORIENTACIÓN		25A	Deporte y Recreación		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		3	Tercero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		-----	-----		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		0507	Biomecánica		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		o	Tecnológico		
MODALIDAD DE APROBACIÓN		DE	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 24/06/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6647/17	Res. Nº 3242/17	Acta Nº 132	Fecha 19/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias¹ científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre. En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar a los estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-

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

tecnológica actúa como articulador con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas 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.

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

En la Educación Media Tecnológica de Deporte y Recreación, Física está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico y en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de las competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

En este curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) y que a lo largo de tres años, logren desarrollar en un proceso gradual la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios científico-tecnológicos, o especializaciones



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso Leer e interpretar textos de interés científico Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales Elaborar proyectos Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura Producir información y comunicarla Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal

OBJETIVOS

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de EMT en Deporte y Recreación y las competencias científicas anteriormente presentadas, a asignatura Física define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. Identifica la situación problemática Identifica las variables involucradas Formula preguntas pertinentes Jerarquiza el modelo a utilizar Elabora estrategias de resolución Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. Domina el manejo de instrumentos Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado Controla variables Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico
Utilización de	Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. Reconoce los límites de validez de los modelos. Contrasta distintos modelos de explicación. Plantea ampliación de un modelo trabajado.

CONTENIDOS

Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada uno de los temas 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 variados y actuales para generar espacios propicios para el aprendizaje.

El curso se centra en el Modelo de la Mecánica Clásica; Límites y posibilidades. Se organiza en tres unidades:

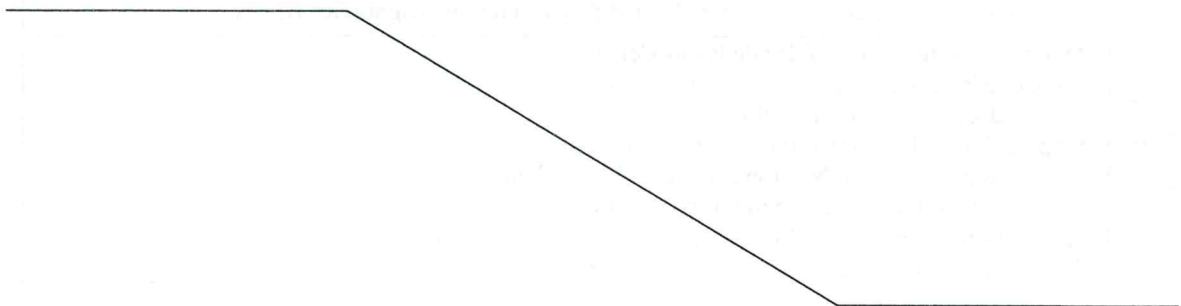
Fuerzas y movimientos.

Rotaciones.

Principios de conservación

El formalismo matemático es un escollo difícil de superar ya que requiere de un nivel de abstracción al que en general les es difícil acceder a un estudiante en su primer curso de Física de Bachillerato. Sin embargo, mucho de los conceptos abstractos son más fáciles de aprender en el contexto de la mecánica clásica, relacionando muchos fenómenos físicos a través de una descripción contextualizada a través de ejemplos y aplicaciones en las distintas disciplinas deportivas.

Se desarrolla un modelo dinámico-energético, centrado en la idea de transformación de la materia y los sistemas, donde las magnitudes a jerarquizar serán Fuerza, Energía, potencia y rendimiento; las evaluaciones de estas transformaciones estarán dadas a través del trabajo y el calor. El tiempo empleado en la transformación nos lleva al concepto de Potencia y la razón entre salida y entrada al de rendimiento.



Fuerzas y movimientos	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Identifica el sistema en estudio Relaciona las características de un movimiento con la fuerza neta que lo produce Reconoce el desplazamiento, la velocidad y la aceleración como magnitudes vectoriales Grafica e interpreta posición, velocidad y aceleración en función del tiempo Calcula e interpreta la pendiente física en los gráficos posición en función del tiempo y velocidad en función del tiempo Calcula e interpreta el significado físico del área encerrada bajo la curva en los gráficos velocidad en función del tiempo y aceleración en función del tiempo Interpreta el concepto de velocidad relativa Analiza y explica situaciones cotidianas aplicando las leyes de Newton. Identifica distintos movimientos en ejemplos del campo deportivo Reconoce las fuerzas como magnitudes vectoriales Conoce la condición de equilibrio de traslación Analiza sistemas en equilibrio estático Propone situaciones problema que involucren sistemas en equilibrio Reconoce las características de la fuerza neta según el movimiento del sistema Distingue entre equilibrio estable e inestable Caracteriza los movimientos: MRU, MUA, MCU, MAS Discrimina la acción de fuerzas externas e internas de un sistema Reconoce el comportamiento de un sistema bajo la acción de una fuerza Estudia el desarrollo de un cuerpo con trayectoria curvilínea Elabora informes sobre el estudio de un sistema con varios polipastos
UTILIZA RECURSOS EXPERIMENTAL	Calcula velocidades medias e instantáneas en un movimiento de trayectoria rectilínea Interpreta gráfico de un movimiento Realiza análisis experimental cuantitativo de la relación fuerza neta vs. aceleración Utiliza factores de conversión de unidades Elabora cuadros, gráficos, informes, fichas y otras formas de presentación y comunicación de resultados. Conoce la medida operacional de una fuerza Plantea situaciones experimentales para confrontarlas con los modelos aprendidos Reconoce las potenciales incertidumbres de los aparatos y métodos Elige un instrumento de acuerdo a la precisión deseada Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo Mide masas y pesos Aplica los principios de Newton Utiliza dinamómetros, balanzas, tensiómetros, manómetros, y conoce su fundamento Utiliza factores de conversión Procesa datos experimentales con tecnologías actuales Mide aceleraciones y velocidades para caracterizar un movimiento Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas
	Reconoce límites en la validez de los modelos Reconoce la acción de fuerzas sobre un sistema Realiza diagramas de cuerpo libre Amplía el modelo conservativo a sistemas disipativos Aplica los principios de Newton a situaciones problema Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos Aplica los modelos estudiados a máquinas y elementos deportivos Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

200

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Interacción gravitatoria Interacción elástica Reacciones de vínculo Operaciones con vectores Concepto de Movimiento Sistemas de referencia Vector posición en: Una dimensión y dos dimensiones Trayectoria Distancia recorrida Desplazamiento Concepto de Velocidad Velocidad media como cociente entre desplazamiento y tiempo transcurrido Velocidad instantánea Velocidad relativa Concepto de Aceleración Aceleración media como cociente entre variación de velocidad y tiempo transcurrido Equilibrio de traslación Momento de una fuerza (Torque) Centro de gravedad Equilibrio de rotación Palancas Poleas y polipastos. Planos inclinados. Fuerza neta. Aceleración. Principios de Newton Movimiento con aceleración constante. . Fuerza neta y velocidad no colineal. Aceleración tangencial y normal Movimiento circular uniforme. Relación velocidad lineal y angular Velocidad en 2 dimensiones Movimiento de proyectiles	Fuerza y MUA Comprobación de las leyes de Newton. Sistemas de varios cuerpos en equilibrio. Determinación del valor de g. Sistemas vinculados, cálculo de la aceleración.- Calculo de fuerzas utilizando poleas.- Movimiento circular y fuerza centrípeta. Estudio de un movimiento de proyectiles, cálculo de altura y alcance máximos

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

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Momento de inercia Centro de masa Teorema de Steiner Torque de una fuerza. Torque neto Velocidad angular y aceleración angular. Segunda cardinal Momento angular Conservación del momento angular Giróscopo Movimiento de precesión Sistemas y mecanismos	Uso del Torcómetro Discusión del funcionamiento de sistemas tales como una máquina de balancear, un volante, discos etc. Uso del giróscopo (incluso su construcción) Plataforma giratoria (incluso su construcción)

Principios de Conservación	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema Trabajos de fuerzas conservativas y no conservativa Teorema de trabajo-energía: energía cinética Energía potencial gravitatoria Energía potencial elástica Discrimina entre funciones de estado y de trayectoria. Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas. Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada.- Calcula energía cinética de rotación. Realiza balances energéticos Elabora modelos donde se pueda aplicar el Principio de Conservación de la Energía Mecánica Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas y herramientas. Reconoce la necesidad del estudio del concepto cantidad de Movimiento.- Estudia situaciones donde se produce el Impulso.- Elabora modelos donde intervienen y se desarrolla el Principio de Conservación de la Variación de la Cantidad de Movimiento
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. Verifica el teorema general del trabajo neto y la energía cinética. Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos
UTILIZA MODELOS	Reconoce límites en la validez de los modelos Reconoce la acción de fuerzas sobre un sistema y como produce movimientos en el mismo Realiza diagramas de cuerpo libre Amplía el modelo conservativo a situaciones concretas Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos Aplica los modelos estudiados a máquinas y elementos deportivos

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) - Trabajo neto y energía cinética. - Energía Cinética de Rotación. - Potencia - Rendimiento	- Verificación experimental del teorema general del trabajo neto y la energía cinética. - Diseño de experimentos que muestren la conservación de la Energía mecánica.

- Energía mecánica y su conservación - Energía potencial - Sistemas conservativos - Sistemas disipativos. - Principio de Conservación de la Energía Mecánica - Valoración de la energía en sistemas en transformación - Cantidad de Movimiento - Impulso. - Principio de Conservación de la Variación de la	- Análisis de sistemas en transformación - Calculo de velocidad a partir del impulso. - Estudio del choque de dos objetos formando ángulo, luego del impacto.
---	---

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. Resulta imprescindible la coordinación con el docente de Biomecánica.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del espacio generarán propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que les pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales., que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y 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.

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 fija el error a cometer y se selecciona el instrumental de medida adecuado.

Dada la importancia que la actividad práctica tiene en la formación de un egresado de la EMT, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual en el laboratorio y la atención personalizada por parte del docente. Estos requisitos hacen imprescindible el trabajo con grupos de práctico que no superen los 16 (dieciséis) estudiantes. Asimismo es importante que el estudiante realice el 100% de las prácticas para lo cual debe crearse un espacio de recuperación de éstas, bajo supervisión del mismo docente del curso.

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.

Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.

Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos, 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. 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. 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 docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes

instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.

Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos

frecuentes a los estudiantes.

Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.

Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas, y el diseño de mecanismos de ayuda.

Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison-Wesley	México	1995
ALVARENGA	PRINCIPIOS DE	Oxford	U.S.A.	1983
-MAXIMO	FÍSICA MANUAL	Prentice-hall	Argentina	1994
COLLEGE	DEL PROFESOR	Ed. Kapelusz		1971
PHYSICS	FÍSICA			
CERNUSCHI - GRECO	EXPERIMENTAL			
GIL	—			
RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1976
CORREA				
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison-Wesley	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI	INTRODUCCIÓN A LAS			
GLEISER	MEDICIONES DE LABORATORIO	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984

SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA PREUNIVERSITARIA	Reverté	Barcelona	1995
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	1978
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

Direcciones en Internet

Teacher Institute

Página donde se describen diversos prácticos en forma muy clara y de aplicación a esta orientación.-

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist> (Visitada el día 05/05/2016)

Cuál es la relación entre la Física y el Deporte

Una visión distinta de cómo se puede enseñar Física con los diferentes dispositivos utilizados en el deporte.-

<http://www.ehowenespanol.com/relacion-deporte-fisica-info264512/> (Visitada el día 05/05/2016)

La física con ordenador.

Es un curso de Física general que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante los 545 applets insertados en sus páginas webs que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas interactivos, problemas-juego, etc

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

(Visitada el día 05/05/2016)

Multimedia Physik

Página donde se abordan diversos contenidos de la Física.-

<http://www.schulphysik.de>

Visitada el día 05/05/2016)

Proyectos experimentales de física usando nuevas tecnologías.

Conjunto de proyectos experimentales que pretenden estimular la curiosidad y creatividad de los estudiantes y docentes de física. También se proveen vínculos a sitios de interés para docentes y aficionados a la física y las ciencias en general.

<http://www.fisicarecreativa.com>

(Visitada el día 05/05/2016)

Guía para uso del Tracker

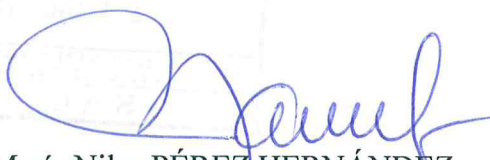
Página donde se especifica el uso del Tracker como instrumento de medición

<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>

(Visitada el día 06/05/2016)

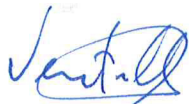
2) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular), de Educación en Procesos Industriales (Referente de Física), de Educación para el Agro y de Educación Terciaria, a la Mesa Permanente de la

Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho,
archívese.



Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

Directora General



Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero



Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA

Consejero



Dra. Paola SAYANES LAVACA

Pro-Secretaria

NC/fv