		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		079	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA FINEST		
PLAN		2014	2014		
ORIENTACIÓN			Automatización Industrial		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		1	Primero		
SEMESTRE		1	Primer		
MÓDULO		I	Semestre I		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		16361	Física aplicada I		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 54	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 18
Fecha de Presentación: 05/8/2019	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2019-25-4-006500	Res. Nº 2610/19	Acta Nº 214	Fecha 24/09/2019

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Tecnológica 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 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 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.

		Semestres			
		I	II	III	IV
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA				
	TECNOLÓGICO	FÍSICA APLICADA	FÍSICA APLICADA		
	OPTATIVO				
	DESCENTRALIZADO				

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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. - Capaces de detectar las necesidades energéticas actuales y futuras y den respuesta a las necesidades del país. - Sean capaces de ofrecer soluciones energéticas sostenibles, implementando las energías renovables en la sociedad. - 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 segundo semestre se desarrollan contenidos que involucren una introducción a los fluidos y a la termodinámica Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes.

FLUIDOS		TERMODINÁMICA
• Estudio de fluidos en reposo. • Estudio de fluidos no viscosos en movimiento. • Estudio de fluidos viscosos en movimiento.		• Temperatura y energía interna. • Primer principio de la termodinámica. • Segundo principio de la termodinámica. • Máquinas térmicas.

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

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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

	1. FLUIDOS 1.1. ESTUDIO DE FLUIDOS EN REPOSO 1.2. ESTUDIO DE FLUIDOS NO VISCOSOS EN MOVIMIENTO 1.3. ESTUDIO DE FLUIDOS VISCOSOS EN MOVIMIENTO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	- Reconoce el modelo de fluido ideal. - Calcula presiones aplicando la ecuación fundamental. - Reconoce condiciones de flotabilidad y calcula fuerzas de empuje. - Reconoce fenómenos de superficie en un fluido. - Calcula fuerzas de tensión superficial. - 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. - Calcula fuerzas viscosas. - Reconoce fuerzas de fricción entre la tubería y el fluido. Estima pérdidas en cañerías a través de ecuaciones empíricas.
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	- 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 el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Diseña dispositivos para: - obtener zonas de campo de velocidades estacionarios y no estacionarios, - observar el efecto que provoca una irregularidad en el interior de un tubo de corriente, - construir una pequeña turbina de agua o de vapor como aplicación del estudio de la reacción de una corriente, medir el número de Reynolds. - estudiar la ley de Stokes. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce la ausencia de esfuerzos de corte en fluidos ideales y lo vincula con el "principio de Pascal". - Distingue entre uniformidad y estacionariedad para una magnitud. - Reconoce límites en la validez de los modelos. - Realiza diagramas de bloque en circuitos hidráulicos. - Aplica los modelos estudiados. - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
Esfuerzos sobre sólidos y fluidos Presión. Densidad Principio fundamental de la hidrostática Aplicaciones del Principio de Pascal. Presión y profundidad en un fluido Flotación y principio de Arquímedes Tensión superficial Cohesión y adhesión	Fluidos en movimiento Líneas de corriente y tubo de corriente. Gasto o caudal y ecuación de continuidad Intercambios de energía en una porción de fluido, ecuación de Bernoulli Ley de Torricelli Fluidos reales en movimiento Viscosidad Fricción de tuberías y fluidos, ley de Poiseuille. Régimen estacionario y laminar, Número de Reynolds. Pérdidas de carga en cañerías. Sistema de bombeo abierto y cerrado en sistemas solares Límite de Betz (energía que puede ser captada por el rotor de un autogenerador).

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Manejo de tablas con densidades y viscosidades
- Estudio del agua como fluido caloportador sin anticongelante y con anti-congelante (propilenglicol).
- Estudio del etilenglicol y propilenglicol de su concentración versus temperatura.
- Estudio del ciclo del agua Formas de almacenar el agua , dureza del agua, aguas agresivas
- Estudio experimental del empuje aerodinámico sobre las palas de un molino
- Simulación de situaciones en régimen laminar y turbulento con trazas adecuadas.
- Discusión: la conservación de la masa y la no compresión de los líquidos en la ecuación de continuidad.
- Discusión de las consecuencias del régimen de movimiento que tenga un fluido en una cañería.
- Estudio de circuitos hidráulicos de una instalación solar: circulación forzada y por termosifón.
- Estudio de sistemas de bombeo.
- Investigación bibliográfica acerca de máquinas, etc., cuyos principios de

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

funcionamiento sean hidrostáticos o hidrodinámicos.

- Purificación del agua por medio de la energía solar
- Discusión de tipos de tubos a utilizar en el caso de la existencia de aguas agresivas
- Estudio de turbinas, etc.

	2. TERMODINÁMICA 2.1. TEMPERATURA Y ENERGÍA INTERNA 2.2. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA 2.3. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA 2.4. MÁQUINAS TERMICAS
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 de temperatura. - Reconoce el trabajo y el calor como valoraciones del cambio de energía interna de un sistema. - Reconoce las formas de transmisión del calor. - 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.
UTILIZA0 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. - Mide presión, temperatura y volumen para caracterizar el estado termodinámico de un sistema. - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Diseña dispositivos para observar el trabajo realizado sobre la frontera de un sistema, y el calor intercambiado. - Aplica el primer principio a sistemas diversos. - Diseña dispositivos para medir el trabajo y calor intercambiado en un sistema. - Diseña experimentos para estudiar la segunda ley. - Diseña dispositivos para valorar la eficiencia de una máquina térmica. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas. - Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo.
UTILIZA MODELOS	- Reconoce los límites de validez del modelo de 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 e irreversibles. - Interpreta el funcionamiento de una máquina térmica. - Reconoce límites en la validez de los modelos. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas. - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS		
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, y primer principio.		Clasificación de procesos en cambios de estado, Manejo de curvas PVT (para gas ideal y sistemas reales). Ciclos cerrados y abiertos. Cambios de estado de agregación y calores latentes. Humedad y humedad relativa. Entropía. Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. Ciclos en una máquina térmica.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Construcción de distintos dispositivos termométricos.
- Construcción de un horno solar.
- Construcción e instalación de un colector solar.
- Evaluar y determinar el balance térmico en los diferentes sistemas solares que se utilizan hoy en día, tanto en el sector industrial como en el doméstico.
- Conservación de la energía en diversos sistemas utilizando el primer principio.
- Cambios de estado (especificando los incrementos de las magnitudes involucradas).
- Estudio de equipos y máquinas (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados.
- Análisis de sistemas de almacenamiento eléctrico y térmico para sistemas solares.
- Análisis del concepto de Entropía: conservación, no conservación, reversibilidad, espontaneidad, distribución de estados de energía, degradación de los estados energéticos, energía aprovechable y no aprovechable.
- Diseñar máquinas energéticas a partir de los principios básicos de la mecánica de fluidos, termodinámica y la transferencia de calor.
- Ciclos de algunas máquinas térmicas, y su eficiencia.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Rendimiento de una instalación térmica.

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 trata de un curso semipresencial en el que a las 3 horas semanales (presenciales) se incorpora una hora "a distancia" (para trabajar en plataforma virtual) con la que el docente podrá hacer un seguimiento y ampliación de tiempo pedagógico. Esta metodología mixta permitirá al docente extender los límites del aula a la web y al computador. Se introduce la posibilidad de foros de discusión con temas de interés, los cuales son asignados no solo por el docente sino por las inquietudes que presenten los alumnos. Se permite además al docente un control de tareas y de información con mayor fluidez con el alumno.

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

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que se pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales., que serán los

recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

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

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a los problemas o situaciones problemáticas, que a su vez requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento; elaboración de hipótesis; utilización de técnicas y estrategias; pasar de categorizar (saber hacer), a comprender (saber decir), es un proceso de explicitación y viceversa, a través de un proceso de automatización, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

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

En el marco del Espacio Curricular Científico - 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.

Se incorpora una hora de carácter semipresencial con la que el docente podrá trabajar esta metodología para hacer un seguimiento, en horas posteriores a las del aula. Se difunden los límites físicos del aula. Esta metodología mixta permitirá al docente extender los límites del aula a la web y al computador. Se introduce la posibilidad de foros de discusión con temas de interés, los cuales son asignados no solo por el docente sino por las inquietudes que presenten los alumnos. Se permite además al docente un control de tareas y de información con mayor fluidez con el alumno.

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 ECT.

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.

En tercer lugar se introduce la evaluación en línea con la que se podrá tener una muestra más del nivel de aprovechamiento académico y la autoevaluación por parte de los alumnos.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Escritos, Prueba Semestral y evaluaciones en línea.

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

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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 tanto en instancias presenciales como virtuales.
- 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.
- Utilizar instrumentos de autoevaluación en línea que permitan 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
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	
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
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
WILSON . BUFFA .LOU	FÍSICA	Prentice Hall	México	2007