



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 1397/16

Res. 2023/16

ACTA N° 56, de fecha 01 de junio de 2016.

VISTO: La solicitud de aprobación de los Programas de las Asignaturas modificadas del 3er. Año de la reformulación del Curso de Educación Media Tecnológica Agrario – Plan 2004, presentada por el Programa de Planeamiento Educativo;

RESULTANDO: I) que el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular adjunta de fs. 2 a 22 el Diseño Curricular correspondiente a las Asignaturas Física Aplicada a la Agrotecnología III, Química Aplicada a la Agrotecnología III y Administración y Gestión de Empresas Agropecuarias del citado Plan de Estudio;

II) que dichos Programas fueron elaborados por las Inspecciones de Física, Química y Agraria respectivamente;

III) que a fs. 24, la Comisión de Ruralidad de la Asamblea Técnico Docente, no hace objeción a los citados Programas;

CONSIDERANDO: la reformulación del Plan de Estudio de Educación Media Tecnológica Agrario presentado, este Consejo entiende pertinente aprobar el Diseño Curricular sugerido;

ATENTO: a lo expuesto;

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

1) Aprobar los Programas correspondientes a las Asignaturas Física Aplicada a la Agrotecnología III, Química Aplicada a la Agrotecnología III y

Administración y Gestión de Empresas Agropecuarias del Curso de Educación Media Tecnológica Agrario – Plan 2004, que se detallan a continuación:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		079	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuario		
ORIENTACIÓN		046	Agrario		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3	3		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		1588	Física Aplicada a la Agrotecnología III		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exonerable			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 16/02/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1397/16	Res. Nº 2023/16	Acta Nº 56	Fecha 01/06/16

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

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

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.

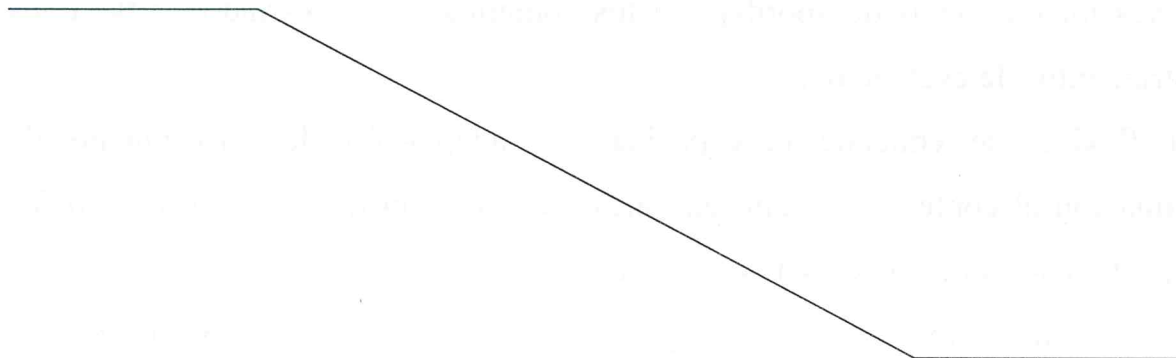
En el Bachillerato Tecnológico Agrario, la Asignatura Física Aplicada a la

Agrotecnología está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico 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 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.

En este proceso que lleva 10 años, las experiencias recogidas han fortalecido la inclusión de Física como una Asignatura de referencia y consulta por parte de los Docentes del Área Tecnológica y basados en este proceso de intercambios de información se adecuo el presente Programa a los efectos de mantener la lógica coherencia descrita en párrafos anteriores.



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. Movimientos periódicos.
2. Oscilaciones.
3. Ondas.
4. Sensores.

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

MOVIMIENTOS PERIÓDICOS	
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 MAS 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.
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. - Dedución de las ecuaciones horarias de x, v y a. - Fase y diferencia de fase. - Composición de dos MAS perpendiculares. - Concepto de fasor. - Dinámica del MAS. - Fuerza restauradora. - Condición de MAS. - Análisis de equilibrios: estable, inestable e indiferente. - Análisis energético de sistemas sencillos. - Representación gráfica de las magnitudes involucradas en función del tiempo. - Dedución de la frecuencia de oscilación en base a un análisis dinámico. - Superposición de MAS 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-amortiguadas. - Identificará las características de la fuerza de rozamiento viscosa. - Representará gráficamente las elongaciones y las amplitudes en función del tiempo. - Reconocerá la existencia de la Constante de amortiguamiento. - Identificará los tipos de amortiguamiento. - Analizará el comportamiento de las oscilaciones forzadas. - Estudiará la incidencia de las fuerzas impulsoras. - Analizará el comportamiento de las oscilaciones forzadas-amortiguadas. - Estudiará y analizará en forma dinámica y energética las oscilaciones. - 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. - Interpretar la ecuación diferencial. - Oscilaciones libres-amortiguadas. - Fuerza de rozamiento viscosa. - Representación gráfica de la elongación y la amplitud en función del tiempo. - Constante de amortiguamiento. - Disminución exponencial de la energía. - Tipos de amortiguamiento. - Oscilaciones forzadas. - Descripción de la evolución del sistema en base a los componentes elástico e inercial. - Gráficas de la amplitud y fase en función de la frecuencia de la fuerza impulsora. - Oscilaciones forzadas-amortiguadas. - 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.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ONDAS	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	- 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.
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.

SENSORES	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	- Analizará el comportamiento de los sensores. - Identificará y clasificará cada sensor de acuerdo a su utilización. - Reconocerá visualmente que tipo de sensor está estudiando. - Identificará físicamente un sensor.- - Utilizará el sensor más adecuado para la situación mas adecuada. - Comprenderá las tablas de funcionamiento de cada sensor.. - Analizará la potencia y la intensidad que puede soportar cada sensor.- - Comprenderá el fenómeno fotoeléctrico.
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, u otras variables con los sensores disponibles - 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 utilizan los sensores de acuerdo a la necesidad del campo.- - Comprende el fenómeno de detección de señales para diversos sensores.-. - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
- Disposición física del Sensor. - Diferencias entre Sensor y Transductor. - Clasificación de los Sensores: según la magnitud física. - Según la variable eléctrica que se modifica a través de la variable física medida: - a) Resistivos. - b) Inductivos. - c) Capacitivos. - d) Piezoeléctricos. - e) Generativos. - f) Fotoeléctricos. - g) Radiación. - Características de los sensores o transductores. - Estructura de aplicación con sensores o transductores. - Circuitos elementales.	- Estudio de los sensores disponibles en el área tecnológica. - Calibración de sensores. - Utilización en forma adecuada los sensores de laboratorio, e implementación en practicas de campo. - 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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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 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 (E.C.T.) 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 E.C.T., 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 E.C.T.

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 SUGERIDA.

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE LABORATORIO	DEEd. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY-KRANE	FÍSICA 4ta Ed. Vol 1 , 2	Ed. Cecsca	Mexico	1973
ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	Thomson	México	2005
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA UNIVERSITARIA 11ª Ed	Pearson Educación	Mexico	2005
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
Tippens, Paul E	FÍSICA: CONCEPTOS APLICACIONES	Y6ª ed. Mc Graw Hill	Mexico	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

BIBLIOGRAFÍA WEB.

Física Interactiva:

(visitada el 25/10/2015): Disponible en:

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

Física re-creativa:

(visitada el 25/10/2015): Disponible en:

<http://www.fisicarecreativa.com>

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

[visitada el 25/10/2015]: Disponible en:

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

“Sensores Físico-Químicos”. Plan Ceibal

(Visitada el 26/10/2015)

Disponible en:

blogs.ceibal.edu.uy/sensores-2

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		079	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuario		
ORIENTACIÓN		046	Agrario		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3	3		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA		339	Administración Gestión		
ASIGNATURA		0794	Administración y Gestión de la Empresa Agropecuaria		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exonerable			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 16/02/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1397/16	Res. Nº 2023/16	Acta Nº 56	Fecha 01/06/16

FUNDAMENTACIÓN.

La Empresa Agropecuaria es un sistema complejo donde todas las áreas son importantes e interdependientes, interactúan así muchos factores para lograr el objetivo planteado. El Programa de Tercer Año enfoca básicamente el en el conocimiento de los factores a tener en cuenta en la planificación del establecimiento Agropecuario y a las normativas vigentes vinculadas al mismo tanto en lo que refiere al trabajador como a los recursos involucrados. Es necesario que dando continuidad a los cursos anteriores de Administración y Gestión Agropecuaria los estudiantes desarrollen habilidades que les permita

interpretar éste complejo sistema, juntar información, ordenarla y analizarla.

La Gestión o Administración Agropecuaria desde un punto de vista eminentemente práctico se ocupa de mejorar la toma de decisiones para la solución de problemas concretos que hacen al funcionamiento y/o manejo de los establecimientos Agropecuarios apostando al desarrollo sustentable de los mismos.

OBJETIVOS.

Reconocer la Gestión como un proceso continuo de toma de decisiones, manejo de información, implementación y control de actividades.

Reconocer la importancia de un abordaje holístico, de un enfoque sistémico a desarrollar en el análisis y la planificación de una Empresa Agropecuaria.

Generar el compromiso de apostar a un desarrollo sustentable de la producción Agropecuaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Conocer la normativa vigente vinculada al trabajador rural, los recursos naturales y a la seguridad laboral.

Desarrollar herramientas que al realizar un diagnóstico de situación se analice la Empresa Agropecuaria desde un enfoque sistémico, comprensivo y que permita conocer la lógica en la toma de decisiones en el predio en estudio.

Comprender la planificación estratégica como un proceso que permite plantear alternativas viables para mejorar el funcionamiento de la Empresa Agropecuaria.

CONTENIDOS.

UNIDAD 1: Normativa vigente vinculada a la Producción Agropecuaria.

- Código rural.
- Estatuto del trabajador rural (jornada laboral, beneficios, obligaciones).

- Ley de empleo juvenil vinculada a lo rural.
- Normativa vigente vinculada a la conservación de los recursos naturales.
- Ley de responsabilidad penal empresarial. Seguridad laboral.

UNIDAD 2: Planificación estratégica en las Empresas Agropecuarias.

Parte I:

- Planificación, concepto, importancia para la Empresa Agropecuaria.
- Diagnóstico de Empresas Agropecuarias: desde un enfoque sistémico, con una visión global, incorporar la unidad de toma de decisiones en el análisis y los procesos relacionados con los sistemas de información que funcionan en cada oportunidad. Reconocer a la Explotación Agropecuaria como un sistema complejo que comprende el sistema de producción, la familia, el sistema de decisión y el contexto. Conocer la razón de ser de las diferentes prácticas productivas por parte del productor.
- Etapas en su elaboración. Análisis vertical y horizontal.
- Diagnóstico y su relación con la elaboración de propuestas.

Parte II:

- Planificación: Elementos en el proceso de toma de decisiones.

Programación de actividades y recursos en el corto y mediano plazo. El presupuesto anual, pasos para su elaboración. Técnicas de presupuestación.

- Riesgo e incertidumbre en la toma de decisiones.
- Utilización de diferentes recursos informáticos para el manejo de la información y análisis de la misma.

PROPUESTA METODOLÓGICA.

Promover un papel activo del que aprende, con actividades centradas en la realización de tareas auténticas, situadas en contextos reales, de modo que el estudiante tenga oportunidad de aplicar conocimientos y habilidades. Creando

un clima positivo de trabajo en equipo, enfrentando al estudiante a defender sus ideas, comunicarlas de manera oral y escrita, escuchar, comprender y lograr productos concretos de manera grupal.

Las clases planteadas de manera teórico – práctica realizando ejercicios que les permita llevar a la práctica y vivenciar la aplicación en situaciones reales. Promoviendo una lectura previa de manera de favorecer y fortalecer las instancias de discusión, intercambio y construcción del conocimiento entre docentes y estudiantes. Invitar a técnicos y productores de manera de llevar los temas al territorio y tener una visión más práctica de los mismos.

Específicamente en la Unidad 1 se plantea el estudio de casos donde los estudiantes tengan un rol protagónico, que permita la búsqueda y reflexión sobre la normativa vigente.

EVALUACIÓN.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales dificultades a la vez que permite proporcionarles los insumos necesarios para la actividad pedagógica que exige el logro del objetivo principal: que los alumnos y las alumnas aprendan.

En síntesis, toda tarea realizada por el y la estudiante tiene que ser objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna y diferenciada.

Por otro lado, le exige al docente 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 realiza.

Dado que estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio explicitar tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema. Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos. Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su Curso o en otros casos, con instancias evaluativas de tipo escrito y que aportan a la evaluación sumativa, se sugiere, entre otras:

- Escritos mensuales en su diversidad de propuestas.
- Evaluación de presentaciones orales e informes escritos.
- Calificación del trabajo en equipo.
- Actitud del alumno y aportes que realiza para el desarrollo de la clase.
- Asiduidad y puntualidad.
- Preocupación manifestada por el alumno para obtener, analizar y sintetizar.

Información de búsqueda solicitada por el docente y /o como aporte espontáneo.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA.

- Ballesteros, E. Economía de la empresa agraria y alimentaria. Ediciones Mundi
- Prensa.
- Carrau, A y Rivera, A. Manual de técnico agropecuario.
- Chiavenato, I (2006) Administración aplicada a empresas agropecuarias. Ed. Mc. Graw Hill.
- Coscia, A. (1976) Economía agraria. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Facultad de Agronomía. Manual de Gestión de Empresas

Agropecuarias.Uruguay.

- Pagés, W. (2001) Administración de empresas agropecuarias. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.
- Rivera, C. Costos y márgenes en la empresa agropecuaria. Hemisferio Sur. Uruguay.
- Rivera, C (2009) Gestión y análisis de la empresa agropecuaria. Hemisferio Sur.
- Martinez, E. (1995) Estrategia y administración agropecuaria. Editorial Troquel.
- Cátedra de Administración Rural "Notas en torno a la evaluación del Resultado Económico de Empresas Ganaderas" y "El Análisis en la Gestión de Empresas Agropecuarias", Facultad de Agronomía, AEA, Código 398.
- Nin, A. "Guía para la Elaboración de un Diagnóstico en una Empresa Agropecuaria", Facultad de Agronomía, AEA, Código 286.
- Alfaro, D. Conti, C; Troncoso, C. (2004) "Financiamiento del Sector Agropecuario:
 - Alternativas existentes vs. Nuevas oportunidades" Instituto de Economía – Facultad de Ciencias Económicas (UDELAR); Instituto Plan Agropecuario, 122 pp. Montevideo, Uruguay.
 - Instituto Plan Agropecuario (2003). "Financiamiento agropecuario: desafío para el Uruguay" IPA – IICA; 101 pp. Montevideo, Uruguay.
 - Ruiz, R; Oregui, L.M. (2001) "El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica" investigación Agraria, Serie ganadera, Vol 16 (1) 26-61, España.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		079	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		210	Agropecuario		
ORIENTACIÓN		046	Agrario		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		3	3		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA		624	Química		
ASIGNATURA		3648	Química Aplicada a la Agrotecnología III		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exonerable			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 160	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación 16/02/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1397/16	Res. Nº 2023/16	Acta Nº 56	Fecha 01/06/16

FUNDAMENTACIÓN.

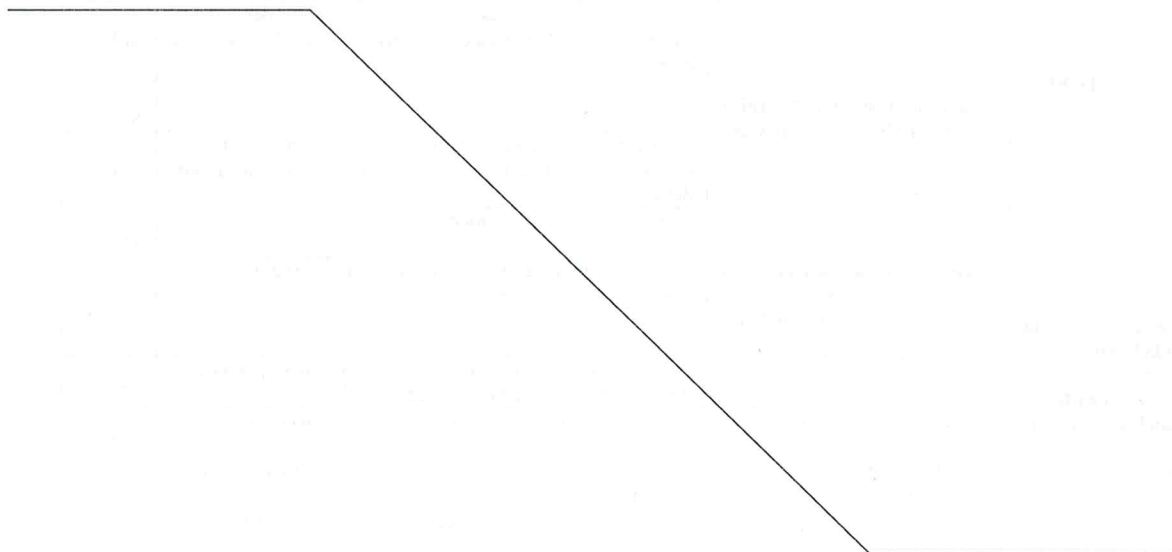
La Educación Media Tecnológica promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas, sociales que contribuyen al desarrollo integral de los educandos. Permite la adquisición de una cultura tecnológica que procura facilitar el tránsito de los jóvenes a la vida laboral, así como ser co-protagonistas en las transformaciones de las estructuras productivas y del desarrollo nacional. Cumple con la doble función de permitir la inserción laboral, a la vez que habilita la continuación de Estudios Terciarios. Dentro de esta concepción, la Asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología debe contribuir al desarrollo de las competencias profesionales tecnológicas del

Egresado de E.M.T., para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable.

Teniendo en cuenta la fundamentación y Diseño Curricular de este Curso así como el Perfil de Egreso, la propuesta de enseñanza para la Asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología I, II y III, dará el espacio para la construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico – tecnológica.

OBJETIVOS.

Con el fin de lograr el Perfil de Egreso establecido para el estudiante de E.M.T. Agraria, es que la Asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología III tiene como objetivo lograr que el estudiante construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias que han sido definidas en el marco de las establecidas para el componente tecnológico y teniendo en cuenta el nivel de evolución cognitiva y académica de la población a atender. Las competencias específicas se describen en el cuadro que sigue, indicándose para este Curso el nivel de apropiación deseado.



Matriz de competencias para 3er. Año.

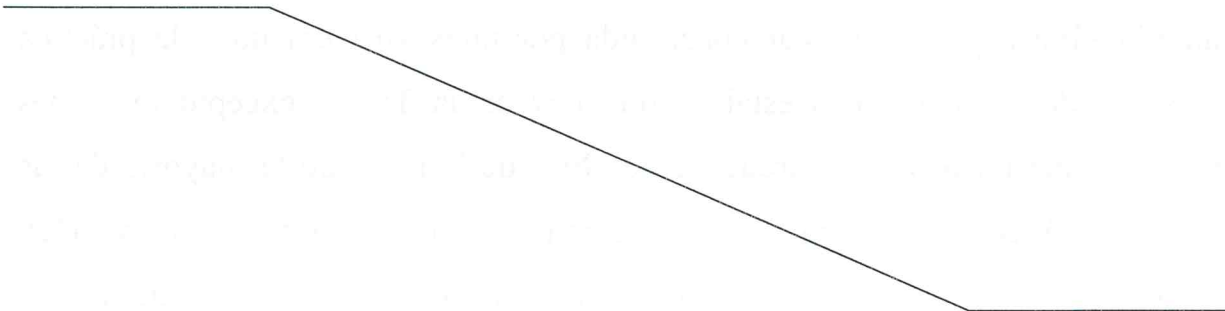
MACRO COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	SABER HACER	APR
Resuelve una situación compleja a través de una investigación científica	Identifica y analiza la situación a resolver	Define la situación descomponiéndola en situaciones más sencillas	M F
		Organiza unas en relación con otras.	M F
		Recoge información de diversas fuentes documentales y por la consulta de expertos	M F
	Diseña y ejecuta un plan para desarrollar la indagación	Formula preguntas a partir del análisis realizado, elaborando hipótesis.	M F
		Diseña actividades sencillas seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar relacionándolas con la solución del problema	M F
		Confronta los datos experimentales con información documentada y de expertos	M F
Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran	Distingue fenómenos naturales de modelos explicativos	Predice el comportamiento de materiales y/o sistemas basándose en su estructura.	M F
		Diseña experiencias sencillas para contrastar sus predicciones.	M F
	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y/o sistemas.	M F
		Explica las propiedades de los mismos en función de su estructura.	M F
		Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas	M F
		Selecciona y aplica diferentes teorías científicas que le permitan la explicación de los fenómenos estudiados	M F
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica.	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas, esquemas, libros, Internet y otros.	M F
	Elabora juicios de valor basándose en información normalizada	Clasifica y organiza la información obtenida basándose en criterios científico – tecnológicos.	M F
		Decide y justifica el uso de materiales y/o sistemas adecuados.	M F
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.	M F
		Acepta y respeta las normas establecidas.	M F
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos.	M F
			M F
		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo	M F
		Argumenta sus explicaciones	M F
Reconoce la dualidad beneficio – perjuicio del desarrollo científico – tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente	Reconoce a la ciencia y la tecnología como partes integrantes del desarrollo de las sociedades.	Conoce cambios, a lo largo de la historia, en el uso de las sustancias y/o sistemas.	M F
		Interpreta la transformación de los sistemas y procesos desde un punto de vista científico, tecnológico y social	M F
	Evalúa las relaciones de la tecnología en el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos.	Analiza e interpreta los avances científico – tecnológicos.	M F
		Forma opinión sobre dichos avances y la comunica en forma adecuada	M F
		Contextualiza en su entorno, en Uruguay y en la región el desarrollo científico – tecnológicos	M F

CONTENIDOS.

El Programa de la Asignatura Química Aplicada a la Agrotecnología III debe ser conceptualizado en forma global, atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en el área que esta orientación atiende y su enfoque deberá ser teórico-experimental apoyado en propuestas de trabajos de investigación, cuando la temática lo permita.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos. Éstos pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el Curso.

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos y serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente técnico – tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el Curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.



TEMATICAS CONDUCTORAS		
Primer Año	Segundo Año	
EJE 1 ELEMENTOS EN LA NATURALEZA CICLOS BIOQUÍMICOS	EJE 4 REACTIVIDAD QUÍMICA	Termodinámica Química
EJE 2 TRANSFORMACIONES QUÍMICAS		Transformaciones rápidas y lentas
EJE 3 CICLO HIDROLÓGICO		
	EJE 5 SISTEMAS EN EQUILIBRIO	¿La transformación de un sistema químico es siempre total?

TERCER AÑO		
BIOMOLÉCULAS ESTRUCTURAS; PROPIEDADES; FUNCIONES EN LOS SERES VIVOS. METABOLISMO		
TEMÁTICA CONDUCTORA		
EJE 6	BIOELEMENTOS	FORMADORES DE LAS BIOMOLÉCULAS
EJE 7	ESTRUCTURAS PROPIEDADES IMPORTANCIA FUNCIONAL	LIPIDOS GLUCIDOS PRÓTIDOS ACIDOS NUCLEICOS VITAMINAS
EJE 8	METABOLISMOS	NOCIONES APLICADAS A LA AGROTECNOLOGÍA

Química Aplicada a la Agrotecnología III.

EJE 6: Este eje se aborda el estudios de los bioelementos o elementos biogénicos como elementos químicos, presentes en seres vivos.

Hacer énfasis en su importancia estructural en las Biomoléculas así como que la materia viva a pesar de estar constituida por unos 70 elementos, la práctica totalidad de los elementos estables que hay en la Tierra, excepto los gases nobles y que no obstante, alrededor del 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos, carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N), que son mucho más abundantes en la materia viva

que en la corteza terrestre.

EJE 7: El estudio de las Biomoléculas, sus estructuras, importancia funcional, su localización intracelular y actividades bioquímicas, resultan imprescindibles para comprender en el ámbito molecular cualquier proceso biológico.

Se realiza el estudio estructural de estas Biomoléculas, lo que permitirá comprender y predecir las posibles reacciones, el comportamiento físico a nivel industrial y su función como componentes básicos de las principales estructuras biológicas.

Se estudian los ácidos nucleicos, su estructura y su importancia en la síntesis de proteínas lo que permite una breve introducción a la Biología Molecular y su importancia en la Biotecnología.

Por otro lado se realiza el estudio químico de los biocatalizadores a efectos de explicar su función en los procesos biológicos.

Los métodos de extracción y purificación de estas moléculas se estudian como herramientas utilizadas en la industria química y agroindustrial.

EJE 8: Se realizará una introducción al estudio del metabolismo como el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico - químicos que ocurren en una célula y en el organismo. Estos complejos procesos interrelacionados son la base de la vida, a escala molecular y permiten las diversas actividades de las células: crecer, reproducirse, mantener sus estructuras, responder a estímulos. Estudiar sus dos procesos básicos catabolismo y anabolismo, como procesos acoplados que hacen al metabolismo en conjunto, puesto que cada uno depende del otro.

TEMÁTICA CONDUCTORA	CONTENIDOS MÍNIMOS	CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN
CONTENIDOS TRANSVERSALES: <u>SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</u> Se abordarán en todo momento, durante todo el desarrollo programático relacionados directamente con la temática a trabajar.		
BIOELEMENTO	Concepto. Bioelementos Primarios: C, H, O, N, P, S. Propiedades, importancia y asociaciones moleculares que los contienen. Bioelementos Secundarios: clasificación en - indispensables (Calcio Sodio Potasio Magnesio Cloro Hierro Yodo) - variables (Boro Bromo Cobre Flúor Manganese Silicio) Abundancia relativa en bio moléculas: bioelementos mayoritarios y oligoelementos.	Estudio de la abundancia relativa de los bioelementos en seres vivos en comparación con la atmósfera, la hidrosfera o la corteza terrestre
LÍPIDOS	Su importancia biológica. Estructura como moléculas bifuncionales: Triglicéridos, esterificación del glicerol con ácidos carboxílicos superiores (ácidos grasos) saturados e insaturados. Principales ácidos grasos. Estereoisomería cis – trans	Determinación de acidez en aceites comestibles. Determinación del índice de peróxido.
	Clasificación: triglicéridos, ceras, fosfolípidos, glicolípidos, esteroides, terpenos, carotenoides, feromonas. Nociones de ceras. Composición y propiedades Punto de fusión. Solubilidad. Isomería geométrica.	Aditivos: blanqueadores, protectores del color, agentes anti-redepositantes, controladores de espuma, catalizadores hidrolíticos.
	Triglicéridos: grasas y aceites. Propiedades físicas. Reacciones químicas: Hidrólisis, saponificación, hidrogenación (endurecimiento de los aceites), oxidación (enranciamiento y secado).	Metabolismo de lípidos. Oxidación de ácidos grasos. Balance energético
	Ensayo de secantividad. Índice de saponificación y su determinación. Importancia analítica. Índice de yodo y su determinación. Importancia analítica.	Transporte a través de membranas. Transporte pasivo. Potencial de membrana. Difusión facilitada. Transporte activo.
	Agentes de actividad superficial (tensoactivos). Revisión del concepto de tensión superficial. Tipos de agentes de tensión superficial desde el punto de vista de su función y de su estructura química.	
	Nociones de Fosfolípidos. Estructura. Fosfolípidos como componente celular. Membranas biológicas	
GLÚCIDOS	Carbohidratos. Características generales. Clasificación.	
	Monosacáridos. Pentosas (ribosa y desoxirribosa). Hexosas.	
	Propiedades químicas de los monosacáridos. Revisión de reacciones del grupo carbonilo: adición, reducción, oxidación. Formación de hemiacetal y acetal. Formación de fenilhidrazonas y osazonas. Revisión de las reacciones del grupo hidroxilo: formación de ésteres.	Acción de ácidos fuertes con formación de furfural o hidroximetilfurfural
	Fermentación alcohólica.	Fermentación acética y láctica.
	Estereoisomería. Proyecciones de Fischer. Fórmulas de Haworth y	

	fórmulas conformacionales de las hexosas más comunes (glucosa, fructosa). Importancia biológica de la glucosa.	
	Poder reductor de los monosacáridos. Carbono anomérico. Mutarrotación. Polarimetría. Ángulo desviado y poder rotatorio.	
	Revisión de enlace glicosídico. Glicósidos. Disacáridos más comunes: sacarosa, maltosa, lactosa, celobiosa. Estudio del poder reductor.	
	Hidrólisis ácida y enzimática de la sacarosa. Azúcar invertida.	
	Polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa.	Otros polisacáridos: quitina, heparina y su papel en la regulación de la coagulación de la sangre. Paredes celulares
	Nociones de: Glicolípidos: características estructurales Esteroides. Características estructurales. Hormonas esteroides. Estrógenos. Andrógenos.	Glucólisis aeróbica y anaeróbica. Balance energético
	Nociones generales de terpenos y carotenoides. Feromonas: estructura y origen.	Energía libre de Gibbs y su relación con el metabolismo de glúcidos y lípidos. Reacciones acopladas
	Aminoácidos. Características estructurales. Clasificación. Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas.IÓN dipolar. Punto isoiónico. Curvas de titulación. Propiedades químicas: revisión de reacciones debidas al grupo amino, carboxilo y cadenas laterales.	Electroforesis.
PROTEÍNAS	Enlace peptídico. Péptidos: oligopéptidos y polipéptidos. Principales reacciones de reconocimiento: Biuret, xantoproteica, Millon. Hidrólisis ácida y enzimática.	Dipéptido aspartamo como edulcorante artificial. Hormona: oxitocina Péptidos y proteínas: determinación de PM
	Proteínas: composición. Clasificación. Función biológica. Estructura primaria: residuo N – terminal y residuo C – terminal. Estructura secundaria. Conformación de alfa hélice y lámina plegada. Estructura terciaria. Estructura cuaternaria.	Función biológica De transporte: lipoproteínas. Contráctil: actina y miosina. Nutritivas: caseína, ovoalbúmina. Hormonal: insulina. De defensa: inmunoglobulinas. Como catalizadores biológicos: enzimas.
	Desnaturalización de proteínas. Factores físicos y químicos.	
	Nociones de: Concepto de inmunología y reacción de antígeno y anticuerpo. Estructura de anticuerpos.	Anticuerpos monoclonales
	Enzimas. Definición. Actividad molecular y unidad de enzima. Ubicación celular. Especificidad. Nomenclatura y clasificación. Nociones sobre extracción y purificación.	Enzimas de oxido-reducción, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa. Bioluminiscencia

	Isoenzimas. Coenzimas.	
	Mecanismo de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima – sustrato. Sitio activo. Efecto de la concentración de sustrato. Función de saturación. Inhibidores competitivos y no competitivos. Inhibidores alostéricos. Cinética de las reacciones enzimáticas.	
	Condiciones óptimas de actividad enzimática. Influencia del pH y efecto de la temperatura.	
	Nociones sobre metabolismo de proteínas.	
	Ácidos nucleicos: generalidades. Nucleósidos Nucleótidos. Polinucleótidos. Ácido desoxirribonucleico (ADN). Ácido ribonucleico (ARN). Localización y función celular. Replicación del ADN. Reparación. Mutaciones: agentes mutagénicos. Expresión genética. Unidad de transcripción: Región promotora, codificante y de terminación. ARN mensajero Biosíntesis de proteínas. ARN de transferencia. Código genético. Ribosomas. Iniciación. Elongación. Terminación. ADN recombinante. Introducción a la ingeniería genética	Nucleótidos como transportadores de energía. ATP. Nucleótidos como coenzimas. Nucleótidos de nicotinamida y flavina. Nucleótidos cíclicos. DNA nuclear: Estructura de los cromosomas, histonas, nucleosomas, super enrollamiento Biotecnología aplicada a la ciencia de los alimentos, ciencia forestal y agricultura. Ventajas y riesgos.
	Vitaminas: generalidades. Funciones. Requerimientos vitamínicos. Causas de las carencias vitamínicas. Clasificación. Vitaminas A, D, E y K. Estructura. Funciones de cada una. Vitaminas B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, PP y C. Estructura y funciones. Actuación de las vitaminas como coenzimas.	Uso de la vitamina E como anti-radicales libres
NOCIONES DE METABOLISMO	Catabolismo: proceso metabólico con producción de energía. Digestión; energía de las biomoléculas; fosforilación oxidativa. (Ejemplo Glicólisis)	
	Anabolismo: proceso constructivo para sintetizar moléculas.	



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

TEMÁTICA CONDUCTORA	TEMAS DE CONTEXTUALIZACIÓN	Sugerencia de actividades experimentales
LÍPIDOS	Industria de pinturas. Industria de los jabones y detergentes Proceso de fabricación y elaboración de aceites comestibles Edulcorantes naturales y artificiales Tecnología de la fabricación de margarinas y simil chocolate. Tecnología de la fabricación de productos lácteos (quesos) Grasas trans en alimentos.	Identificación de moléculas orgánicas en alimentos. Propiedades físicas y químicas de las grasas y aceites. Estudio comparativo. Cuantificación de aceites y determinación de pureza. Extracción de aceites en semillas oleaginosas Índice de saponificación de grasas y aceites. Índice de peróxido en grasas y aceites Jabones y Detergentes
GLÚCIDOS	Mieles falsificadas Industria de las bebidas alcohólicas fermentadas Industria azucarera Industria papelera Generación de biogás: concepto de biomasa, procesos de fermentación Reaprovechamiento de los efluentes de las actividades agrícolas: fertilización y generación de biogás	Poder reductor en azúcares. Hidrólisis de disacáridos Hidrólisis del almidón Hidrólisis de la celulosa Fermentaciones
PROTEÍNAS Y ACIDOS NUCLEICOS	Industrias lácteas Industria de la lana. Industria carnes Enzima nitrogenasa y la fijación del nitrógeno Enzimas. Bio catálisis. Fermentaciones Elaboración de quesos. Ingeniería genética. Alimentos transgénicos. Fertilidad química de un suelo: concepto de macro y micronutrientes. Análisis de la potencialidad fertilizadora	Propiedades de las proteínas. Caracterización del enlace peptídico y cuantificación de proteínas en una muestra problema por fotocolorimetría Valoración de aminoácidos Las enzimas y los hongos de la levadura. Extracción de ureasa y estudio de su actividad enzimática Fermentación Láctica (Elaboración de Yogur)

PROPUESTA METODOLÓGICA.

Enseñar ciencias significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera la búsqueda y análisis de información, la formulación de hipótesis y la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una

técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un Curso de ciencias.

Al hacer mención a los objetivos de la Enseñanza Superior, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace.

Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar.

La formación científico – tecnológica, implica considerar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación técnica que el alumno ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás Asignaturas que conforman el Diseño Curricular en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

EVALUACIÓN.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal

finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente 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 realiza.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

¿En qué momentos evaluar y qué instrumentos utilizar?

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida. Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una evaluación inicial que permita conocer el punto de partida de los alumnos, los recursos cognitivos que disponen y los saberes hacer

que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su Curso o en otros casos, con instancias planteadas por el mismo sistema, se realiza una evaluación sumativa. Ésta nos informa tanto de los logros alcanzados por el alumno, como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA.

Específicos.

ALBERT L. LEHNINGER, DAVID L. NELSON (1999) "Principios de Bioquímica" Ed. Omega Barcelona 2º ed.

BAILEY, PHILIP Y BAILEY CHRISTINA, "Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones", Ed. Prentice Hall. 5ª. Edición. México.

BOHINSKI R.(1991) "Bioquímica" 5ª. Edición. Ed. Técnica Interamericana. U.S.A.

Libros de Investigación y Ciencia Prensa Científica "La célula viva".

MACARULLA J. M Y GOÑI F. M.(1986). "Biomoléculas. Lecciones de bioquímica estructural" Ed. Reverté .España.

WATSON JAMES D (1988). "ADN recombinante"- Ed.Labor. España.

Generales.

BROWN ET AL (1998). "Química La ciencia central". Ed. Prentice Hall.

CHANG, RAYMOND. (1998) "Química".Ed Mc Graw Hill.6ª, Edición.

DAUB, G. WILLIAM Y SEESE, WILLIAM.S. "Química", Prentice Hall, 7ma Edición.

GARRITZ-CHAMIZO (2001), "Tu y la química", Prentice Hall.

HILL-KOLB, (1999) "Química para el nuevo milenio", Prentice Hall.

MASTERTON, W. ET AL (1994). "Química general superior". 6° ed. Ed Mc Graw Hill.

MORTIMER, CHARLES (1979). "Química". Ed Grupo Iberoamérica.

RUIZ, ANTONIO ET AL (1996). "Química 2 Bachillerato". Ed Mc Graw Hill.

Para el docente.

BRUCE ALBERTS, JULIAN LEWIS, DENNIS BRAY (1999). "Biología molecular de la célula" 3° ed. Ed. Omega Barcelona.

CASTELLAN, GILBERT W. "Fisicoquímica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición.

CHEMS (1975). "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio. Ed. Reverté. S.A.

HACKETT Y ROBBINS (1992). "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega.

MATHEWS (2002). "Bioquímica" Ed. Prentice Hall 3 ed.

PINE, HENDRICKSON, CRAM Y HAMMOND (1991). "Química Orgánica" Ed. McGraw Hill 2a.

STRYER, L (1995). "Bioquímica". 4ª. ed. Ed. Reverté, S.A. España.

WITTCOFF, HAROLD A (1991). "Reuben, Bryan G." Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA.

DIDÁCTICA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA.

ALAMBIQUE. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

FOUREZ, G. (1997) "La construcción del conocimiento científico". Narcea. Madrid.

FUMAGALLI, L.(1998). "El desafío de enseñar ciencias naturales". Editorial Troquel. Argentina.

GÓMEZ CRESPO, M.A. (1993) "Química. materiales didácticos para el bachillerato". MEC. Madrid.

ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona "Enseñanza de las ciencias". Barcelona.

MARTÍN,M^a. J;GÓMEZ,M.A.; GUTIÉRREZM^a.S. (2000), "La física y la química en secundaria". Editorial Narcea. España.

PERRENOUD,P (2000). "Construir competencias desde le escuela". Editorial Dolmen. Chile.

PERRENOUD,P.(2001). "Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza". Editorial Artmed. Brasil.

POZO, J (1998) "Aprender y enseñar ciencias". Editorial Morata. Barcelona.
Material complementario.

Fichas de seguridad de las sustancias-guias praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Handbook de física y química

Publicaciones de ANEP. CETP. Inspección de Química.

Revistas.

Investigacion y ciencia.

Journal of chemical education (recomendado para el docente).

Mundo científico. La Recherche. Francia.

Sitios web

<http://www.altavista.com/msds>



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/index.html>

<http://www.anit.es/enbor/quimica.html>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rlogan/index.html>

<http://web.mit.edu/>

<http://www.onu.org>

<http://www.unesco.org>

<http://www.bancomundial.org/informacion.html>

<http://www.educoea.org>

<http://www.diccionarios.com>

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

<http://quest.arc.nasa.gov/>

<http://ciencianet.com/>

<http://www.uned.es/webuned/home.htm>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://galileo.imss.firenze.it/>

<http://www.nmpft.org.uk/>

[Revistas electrónicas.](#)

<http://www.UNESCO.org/courier>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

<http://hiper-textos.mty.itesm.mx/>

<http://www.uca.es/HEURESIS/>

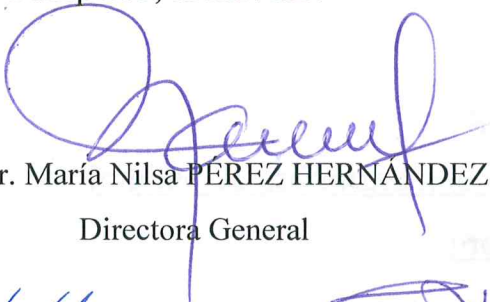
<http://www.ciberaula.net/icceciberaula/ciber@ula/revista/revista.htm>

<http://www.campus-oei.org/novedades.htm#Revistas>

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

<http://ww.melma.es/> (recomendada para el docente).

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular) y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a la Dirección de Comunicaciones para su inclusión en la página web, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Cumplido, archívese.


Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

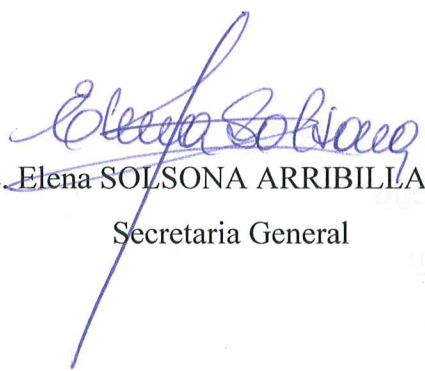
Directora General


Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero


Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA

Consejero


Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA

Secretaria General

NC/fv

