

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN		
Tipo de Curso	028	Tecnólogo		
Orientación	64D	Mecatrónica		
Sector	320	Electricidad-Electrónica		
Modalidad	Nacional			
Perfil de Ingreso	<p>Podrán ingresar directamente a la Carrera de Tecnólogo en Mecatrónica, los egresados de la educación media superior del Consejo de Educación Secundaria (CES) y del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) con formación científica. A continuación se listan los años y opciones desde las que se podrá ingresar a esta Carrera para cada institución.</p> <p>CES: 1.- Egresados del 6to. Año opción Físico-Matemática.</p> <p>CETP-UTU: Egresados de la educación media superior tecnológica en las siguientes orientaciones:</p> <p>1.- Electro-electrónica (Bachillerato Profesional, Educación Media Tecnológica –EMT-) 2.- Electro-mecánica (Bachillerato Profesional, EMT) 3.- Mecánica-naval (EMT) 4.- Aeronáutica (EMT) 4.1.- Sistemas de Aeronaves 4.2.- Sistema Motopropulsor 4.3.- Aviónica 5.- Informática (EMT) 6.- Energías renovables (EMT)</p> <p>Cualquier otra situación será analizada por las autoridades competentes.</p>			
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas	
	1936	20 a 23 horas	16 cada semestre + 2 semanas de exámenes	
Perfil de Egreso	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar y poner en servicio maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios. • Realizar el mantenimiento operacional e implementar estrategias para la mejora del rendimiento de instalaciones y/o maquinaria automatizada. • Supervisar y/o participar de proyectos en el área de Mecatrónica. • Desarrollar relaciones profesionales con clientes y proveedores (nacionales e internacionales). 			
Créditos educativos y Título	Créditos	287		
	Título	Tecnólogo en Mecatrónica		
Fecha de presentación: 04-03-2016	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha

ANTECEDENTES

El presente proyecto se inscribe dentro del marco del Acuerdo de Cooperación firmado entre el Consejo de Educación Técnico Profesional- Universidad del Trabajo del Uruguay (CETP-UTU) y la Universidad Tecnológica (UTE), el 4 de abril del 2013. En el mismo se establece *“promover una alianza estratégica y establecer las bases a través de las cuales las Partes desarrollarán actividades, cursos, programas y/o proyectos de cooperación en áreas estratégicas para el desarrollo nacional. Contribuyendo al desarrollo de la Educación Tecnológica a nivel país, a través de la creación de carreras de grado y/o posgrados universitarios por la UTE, para egresados de la educación tecnológica terciaria del Consejo de Educación Técnico Profesional, así como la implementación de carreras terciarias tecnológicas compartidas.”*

A los efectos de materializar los objetivos propuestos en dicho acuerdo se comenzó a trabajar conjuntamente sobre el diseño de una nueva propuesta formativa en el marco del proyecto de desarrollo de carreras tecnológicas terciarias. Para el año 2015 se acordó la realización de una formación de Tecnólogo en Mecatrónica. En este documento, se fundamenta la necesidad, pertinencia y factibilidad de la creación de una oferta de formación universitaria en el área de Mecatrónica. La misma se impartirá en forma conjunta por la UTE y el CETP-UTU.

FUNDAMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN EN EL ÁREA

En este documento, se fundamenta la necesidad, pertinencia y factibilidad de la creación de una oferta de formación en el área de Mecatrónica, que opere con centro en la ciudad de Fray Bentos. Esta fundamentación se basa en el estudio de las necesidades del medio nacional con respecto a formación especializada, como motor del desarrollo productivo del país. Se consideraron en este estudio: las necesidades locales, condiciones de empleabilidad, población estudiantil, oferta existente a nivel nacional e internacional, sinergia con otras instituciones, el plan estratégico de la UTE y del CETP-UTU.

Como parte de este estudio la UTE contrató varias consultorías, que fueron un insumo básico para concluir que tiene una importancia estratégica muy alta para el país, el establecimiento de un Instituto Tecnológico Regional (ITR) especializado en Mecatrónica en la ciudad de Fray

Bentos. En Montevideo en esta área existe el Centro Agroindustrial Modular de Excelencia (CAIME¹).

El surgimiento de la Mecatrónica responde a atender esencialmente tres necesidades existentes en el sector industrial.

- 1) Mejorar la eficiencia productiva por la vía de automatizar la maquinaria y los procesos.
- 2) Poder crear productos más sofisticados que respondan a las necesidades actuales.
- 3) Armonizar la mecánica y la electrónica presente en la maquinaria industrial. Esta armonización llega a aspectos tales como el desarrollo de una terminología propia para esta disciplina, que facilita el trabajo en un área que integra y se nutre de varias.

Según un artículo publicado por la revista Technology Review MIT², sobre las diez nuevas tecnologías que cambiarán al mundo en el siglo XXI, la ingeniería mecatrónica se haya ubicada en la posición número cuatro. Las tres primeras son: las redes de sensores inalámbricos, la ingeniería inyectable de tejidos y la construcción de nano-células solares.

Se puede conceptualizar a la Mecatrónica como “una disciplina que integra conocimientos, procedimientos y tecnologías provenientes de la ingeniería mecánica, electrónica, computación y de la teoría de control, para el diseño, fabricación y desarrollo de sistemas, productos y procesos, donde la automatización basada en computador sea una condición necesaria para asegurar su buen funcionamiento”³. La siguiente imagen ilustra⁴ la integración a la que se hace referencia:

¹ Instituciones participantes: Ministerio de Industria, Energía y Minería, la Administración Nacional de Educación Pública- Consejo de Educación Técnico Profesional, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

² <http://www2.technologyreview.com/featured-story/401775/10-emerging-technologies-that-will-change-the/>

³ <http://www.atalca.cl/link.cgi/CarrerasPregrado/2125>

⁴ Tomado de <http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/electronica/Documents/FolletoMecatronica.pdf>

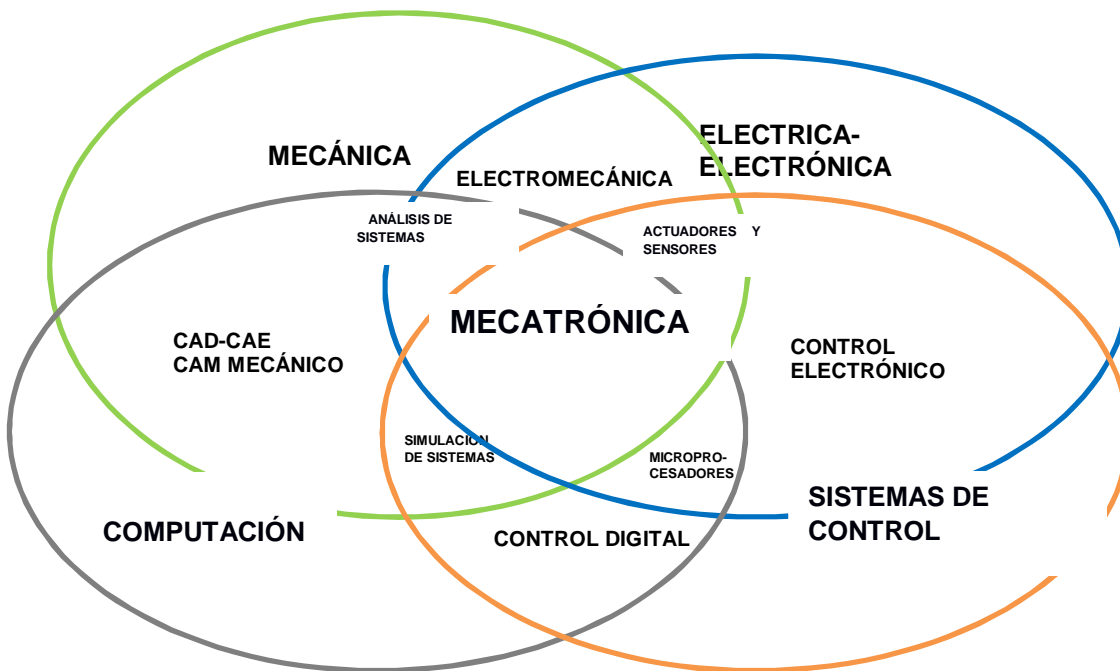


Fig. 1: Integración de conocimientos en la Mecatrónica.

La mecatrónica se encuentra en el top diez de tecnologías emergentes por su importancia respecto al aporte tecnológico que implica la sinergia de varias ramas del saber, para enfrentar los grandes problemas de la humanidad. Esto muestra la importancia estratégica que tiene para el país poder acompañar estos procesos de cambio, en este caso mediante la oferta de formación especializada en el área de Mecatrónica, destacada como relevante para el desarrollo de la sociedad.

La evolución de los procesos industriales, la necesidad de agilizar, optimizar y uniformizar la producción han determinado que la Mecatrónica gane cada vez mayor protagonismo.

La Mecatrónica ha permitido a los países industrializados acelerar el ritmo de crecimiento permitiendo una producción más eficiente. Simultáneamente los robots y demás sistemas de automatización de la producción basados en Computer Integrated Manufacturing (CIM), han transformado también la demanda laboral, disminuyendo la demanda de fuerza laboral no calificada y aumentando la de personal especializado. Nuestro país no es ajeno a este fenómeno de especialización tecnológica en la industria.

Entendiéndola como una disciplina, la Mecatrónica se centra en la automatización e integración tecnológica con el objetivo de mejorar la calidad de vida y optimizar los procesos industriales, respetando los principales valores humanos del contexto en el que interviene.

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La mecatrónica es aplicada de manera usual dentro de diversos sectores de actividad o industriales como por ejemplo los siguientes:

- Agroalimentario :
 - Ind. Láctea, Agrícola
- Transformación de materias primas
- Explotación de recursos naturales :
 - agrícolas, forestales, mineros, hídricos
- Tratamiento de aguas y desechos
 - Depuradoras, incineradoras, plantas potabilizadoras y desalinizadoras
- Producción energética
 - Solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, nuclear
- Industria química
 - farmacéutica, cosmética, petroquímica
- Robótica
- Realización de equipamiento de prestación de servicios a personas
 - Equipos de ayuda para personas discapacitadas, Instrumentación médica
- Instalaciones de control de espectáculos y entretenimiento
- Domótica
 - Seguridad, alarmas, supervisión de instalaciones
- Fabricación y distribución de productos manufacturados
 - Mecánica, autopartes, aeronáutica
- Transportes
 - Regulación y optimización del tráfico
- Industrias de embalado y condicionamiento

Las especialidades son directamente derivadas de las **tecnologías utilizadas o de los sectores de aplicación** (robótica, automatización de instalaciones lácteas, control de procesos, etc.).

En nuestro país los sectores de actividad empleando procesos de automatización (parciales o totales) son los siguientes:

- **Cadena Cárnica** (PLC y buses de campo)
- **Cereales y producción oleaginosa** (control de procesos, buses de campo, SCADA, etc.)
- **Producción lechera** (tambos automatizados, control de procesos, envasado, SCADA)
- **Cadena forestal** (automatización pesada, plantas de producción de pasta de celulosa enteramente automatizadas, control de proceso, etc.)
- **Agroalimentario** (envasado de producción mediante plantas automatizadas, control de procesos, neumática, hidráulica, PLC)
- **Industria de la bebida** (envasado de producción mediante plantas automatizadas, control de procesos, neumática, hidráulica, PLC)
- **Producción de cueros** (procesos químicos automatizados, tratamiento, secado)
- **Autopartes** (procesos de fabricación, robots de soldadura, PLC, bobinado de motores)
- **Sector energético** (mantenimiento de instalaciones automáticas, reparación, control de procesos)
- **Industria farmacéutica** (producción, control de procesos, envasado, control de calidad en líneas automáticas, detectores)
- **Industria Química y petroquímica** (control de procesos de producción industrial, seguridad industrial, detectores inalámbricos, buses de campo, automatismos mecánicos neumáticos e hidráulicos)

Los egresados tendrán:

- 1.- Amplio uso de la Mecatrónica en el sector productivo.
- 2.- Amplia demanda de la industria de profesionales en el área de Mecatrónica.

- 3.- Tendencia a la contratación de personal propio para el mantenimiento, el 89% de las empresas (de entre las 24 que respondieron con respecto a esto) dispone de capacidades propias, lo que brinda amplias oportunidades de empleabilidad.
- 4.- Los profesionales en Mecánica, Electricidad y Electrónica son los más requeridos en las plantas.
- 5.- Las principales técnicas usadas dentro de la Mecatrónica en las empresas consultadas son la Neumática (93% de las 25 que respondieron con respecto a esta) e Hidráulica (67% de las 18 que respondieron con respecto a esta). Lo que muestra la importancia de formar profesionales en estas áreas.
- 6.- Existen áreas de formación no cubiertas por la oferta educativa actual.

Todo lo anterior destaca la importancia estratégica de contar con buena formación en el área de Mecatrónica en el país.

OFERTA EDUCATIVA ACTUAL, NECESIDADES Y CAPACIDADES

A continuación se analiza la situación nacional en lo que se refiere a oferta educativa, con el fin de identificar la región más conveniente para llevar adelante la propuesta de formación en Mecatrónica de la UTEC.

En cuanto a las formaciones que se dictan actualmente en nuestro país en el área de la mecatrónica:

- CETP-UTU ofrece formaciones en Instrumentación y Control (FANAPEL) orientadas hacia el trabajo con Motores y PLC. En Montevideo, se dicta en el Instituto Tecnológico Superior la Tecnicatura en Mecatrónica.
- El Proyecto CAIME (Centro Agroindustrial Modular de Excelencia) se orienta hacia el área de las técnicas de base neumática, hidráulica, autómatas programables y electricidad (CETP-UTU & LATU).
- UDELAR: no ofrece la carrera directamente. Actualmente, los ingenieros electricistas, mecánicos industriales, en sistemas y químicos -egresados de UDELAR- ocupan puestos de responsables de mantenimiento operativo (entre otros) de las instalaciones (UPM, FANAPEL, Laboratorio Roemmers, etc.).

De los estudios que se describen se desprende una fuerte demanda de formación terciaria en el área de Mecatrónica, en especial de nivel Tecnólogo y de nivel de grado. Se desprende también la conveniencia de instalar en Fray Bentos el ITR especializado en Mecatrónica y ofrecer desde allí formación de calidad en esta área al resto del país. Considerando la demanda y potencial de la zona, se confía plenamente en que la instalación de este ITR allí actuará como un catalizador para la zona de influencia, impulsando el desarrollo humano y de la producción local y nacional.

OBJETIVOS DE LA CARRERA

OBJETIVO GENERAL

La carrera busca formar integralmente a profesionales con los conocimientos necesarios que le permitan desarrollarse de forma eficaz y eficientemente para comprender e integrar la automatización a los procesos de producción en el sector en el cual se desempeñe. Tendrá además una visión global sobre el sector y los recursos tecnológicos, espíritu de pro actividad, compromiso social y ética profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contribuirá a:

- Formar al estudiante en la automatización de los diferentes procesos industriales.
- Desarrollar competencias para implementar, mantener y supervisar sistemas mecatrónicos.
- Aportar al desempeño autónomo y de supervisión de proyectos mecatrónicos.
- Formar en el trabajo multidisciplinario con diferentes poblaciones en contextos nacionales e internacionales.

REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

Podrán ingresar directamente a la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica, los egresados de los bachilleratos del Consejo de Educación Secundaria (CES) y del Consejo de Educación Técnico

Profesional (CETP) con formación científica. A continuación se listan los años y opciones desde las que se podrá ingresar a esta carrera para cada institución.

CES

1.- Egresados del 6to. Año opción Físico-Matemática.

CETP-UTU:

Egresados de la educación media superior tecnológica en las siguientes orientaciones:

- 1.- Electro-electrónica (Bachillerato Profesional, Educación Media Tecnológica –EMT–)
- 2.- Electro-mecánica (Bachillerato Profesional, EMT)
- 3.- Mecánica-naval (EMT)
- 4.- Aeronáutica (EMT)
 - 4.1.- Sistemas de Aeronaves
 - 4.2.- Sistema Motopropulsor
 - 4.3.- Aviónica
- 5.- Informática (EMT)
- 6.- Energías renovables (EMT)

Cualquier otra situación será analizada por las autoridades competentes.

PERFIL DE EGRESO

En esta sección se describen las competencias que un profesional recién graduado debe haber adquirido como resultado de su proceso formativo en la carrera de Tecnólogo en Mecatrónica.

DECLARACIÓN GENERAL

“El Tecnólogo en Mecatrónica de la UTEC del Uruguay y del CETP-UTU, es un profesional competente para gestionar equipos, proyectos, procedimientos y recursos en el área de la Mecatrónica, para contribuir a la sustentabilidad y eficiencia de los procesos productivos”.

FUNCIONES Y ÁREAS DE DOMINIO

- **Instalar y poner en servicio** maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios.
- **Realizar el mantenimiento operacional e implementar estrategias para la mejora del rendimiento** de instalaciones y/o maquinaria automatizada.
- **Supervisar** y/o participar de proyectos en el área de Mecatrónica.
- **Desarrollar relaciones profesionales** con clientes y proveedores (nacionales e internacionales).

DECLARACIÓN DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A FUNCIONES Y AREAS DE DOMINIO

AREAS DE DOMINIO	COMPETENCIAS ESPECIFICAS
I. Instalar y poner en servicio maquinaria automatizada, principalmente en los contextos industriales y de servicios	<p>1.1: <i>Ejecutar la instalación y puesta en servicio de la maquinaria y sistemas mecánicos a su cargo.</i></p> <p>1.2: <i>Organizar y ejecutar los trabajos de supervisión y obra y su seguimiento y monitoreo.</i></p> <p>1.3: <i>Colaborar en la definición de ensayos de funcionamiento.</i></p> <p>1.4: <i>Capacitar a usuarios y técnicos bajo su supervisión.</i></p> <p>1.5: <i>Documentar los procesos que lleva a cabo y comunicar sus resultados.</i></p>
II. Realizar el mantenimiento operacional e implementar estrategias para la mejora del rendimiento de instalaciones y/o maquinaria automatizada	<p>2.1: <i>Monitorear los indicadores de rendimiento a los efectos de la difusión de sus resultados.</i></p> <p>2.2: <i>Supervisar las instalaciones existentes, a partir de los parámetros de influencia y sus límites.</i></p> <p>2.3: <i>Realizar propuestas de mejoramiento de acuerdo con las normas de seguridad, los reglamentos de funcionamiento, las normas de calidad y sus implicaciones para el contexto.</i></p> <p>2.4: <i>Participar en el análisis de riesgo y en los procesos de evaluación del funcionamiento de las instalaciones y/o maquinarias automatizadas.</i></p> <p>2.5: <i>Aplicar políticas de seguridad, de calidad y desarrollo sustentable.</i></p>
III. Supervisar y/o participar de proyectos en el área de Mecatrónica	<p>3.1: <i>Identificar la problemática a abordar en un proyecto de Mecatrónica, a partir de las demandas de los clientes o del contexto.</i></p> <p>3.2: <i>Diseñar proyectos de Mecatrónica de menor complejidad, incluyendo su presupuesto y plan de implementación.</i></p> <p>3.3: <i>Ejecutar y monitorear proyectos de Mecatrónica.</i></p> <p>3.4: <i>Comunicar resultados de los proyectos de</i></p>

	<p><i>Mecatrónica en los que participa.</i></p> <p><i>3.5: Seleccionar la tecnología adecuada a las necesidades de los proyectos de Mecatrónica en los que participa, intercambiando información técnica con fabricantes, proveedores y el equipo técnico.</i></p>
--	--

DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

El programa de estudios del Tecnólogo en Mecatrónica busca desarrollar en los estudiantes competencias: técnicas, profesionales, científicas y transversales a los efectos de obtener profesionales sólidos con muy buena inserción laboral y con posibilidades de continuidad de estudios aseguradas.

PRINCIPIOS

El diseño curricular se plantea adoptar una estructura flexible, modular y organizada en 6 semestres compuestos de unidades temáticas en las que se integra los conocimientos científico – tecnológicos con el fortalecimiento de las destrezas y habilidades que requiere el Tecnólogo en Mecatrónica.

Esta carrera se diseñó a través del modelo por competencias. La carrera tendrá una duración de 3 años al cabo de los cuales el estudiante egresará como Tecnólogo en Mecatrónica. Los egresados de esta carrera podrán continuar sus estudios en la UTEC del Uruguay para obtener el título de Ingeniero en Mecatrónica. Luego si lo desean tendrán la posibilidad de desarrollar Maestrías y Doctorados en el área. Como se puede observar se trata de una propuesta de formación continua, con la posibilidad de llegar a un nivel de especialización muy alto en el área. En todos los tramos de esta formación el contacto con el sector productivo y la sociedad en general estarán siempre presentes.

ESTRUCTURA CURRICULAR

El itinerario formativo se organiza en unidades temáticas y actividades prácticas, en tramos de formación progresiva que se orientan a desarrollar las competencias necesarias para el logro del perfil de egreso.

La estructura curricular de base se ha construido a partir de líneas y ejes curriculares que integran todas las unidades componentes del Plan de Estudio desde la perspectiva del proceso de aprendizaje progresivo de los estudiantes. Estas líneas y ejes curriculares se definen del siguiente modo.

- a) *líneas curriculares* son aquellas que cruzan a lo largo del trayecto tomando en cuenta las siguientes tipologías:
 - a. formación troncal desde el enfoque teórico-práctico
 - b. formación de soporte integrada por disciplinas y metodologías que dan soporte a la formación troncal
 - c. formación profesional para desarrollar las competencias profesionales de egreso
 - d. formación complementaria que se traduce en las competencias de sello institucional, las lingüísticas y tecnológicas.

- b) *ejes curriculares* son aquellos que orientan en cada período académico a las diferentes unidades con un determinado objetivo de aprendizaje que se ubica en este caso en los talleres integradores.

ASIGNATURAS Y CREDITOS

		Total Horas aula 45' del semestre	Hora clase por semana	Créditos
Semestre 1	Matemática I	80	5	11
	Electricidad/Electrónica Industrial	80	5	11
	Introducción a la Mecatrónica	32	2	4
	Física	80	5	11
	Química	64	4	9
	Inglés	32	2	6
	Total semestre	368	23	52
Semestre 2	Matemática II	80	5	11
	Mecánica Aplicada a Máquinas	80	5	11
	Ciencia de los Materiales	64	4	9
	Teoría de Circuitos y Amp. Operacionales	64	4	9
	Inglés	32	2	6
	Total semestre	320	20	46
	Semestre 3	Matemática III	80	5
Diseño Lógico		80	5	11
Electrónica Aplicada		48	3	6
Herramientas CAD		32	2	4
Programación I		80	5	11
Inglés		32	2	6
Total semestre		352	22	49
Semestre 4	Instrumentación y Medidas Eléctricas	80	5	11
	Programación II	64	4	9
	Mecatrónica e Introducción al Control	96	6	13
	Legislación Laboral, Seguridad Laboral y Salud Ocupacional	48	3	6
	Inglés	32	2	6
	Total semestre	320	20	45
Semestre 5	Microcontroladores	80	5	11
	Hidráulica y Neumática	80	5	11
	Máquinas Eléctricas y Electrónica de Potencia	96	6	13
	Gestión de Proyectos y Empresas	64	4	9
	Inglés	32	2	6
	Total semestre	352	22	50
Semestre 6	Proyecto Profesional	192	12	39
	Inglés	32	2	6
	Total semestre	224	14	45
Total de la Carrera		1936	121	287

PROPUESTA PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE TECNOLOGO EN MECATRONICA

PRIMER SEMESTRE Hora clase por semana 23	SEGUNDO SEMESTRE Hora clase por semana 20	TERCER SEMESTRE Hora clase por semana 22	CUARTO SEMESTRE Hora clase por semana 20	QUINTO SEMESTRE Hora clase por semana 22	SEXTO SEMESTRE Hora clase por semana 14
INTRODUCCION A LA MECATRONICA 32 horas clases 2	TEORIA DE CIRCUITOS Y AMPLIFICADORES OPERACIONALES 64 horas clases 4	ELECTRONICA APLICADA 48 horas clases 3	MECATRONICA E INTRODUCCION AL CONTROL 96 horas clases 6	MICROCONTROLADORES 80 horas clases 5	
ELECTRICIDAD/ELECTRONICA INDUSTRIAL 80 horas clases 5		DISEÑO LOGICO 80 horas clases 5	INSTRUMENTACION Y MEDIDAS ELECTRICAS 80 horas clases 5	HIDRAULICA Y NEUMATICA 80 horas clases 5	
MATEMATICA I 80 horas clases 5	MATEMATICA II 80 horas 5	MATEMATICA III 80 horas clases 5		MAQUINAS ELECTRICAS y Electrónica de Potencias 96 horas clases	PROYECTO PROFESIONAL 192 horas clases 12
FISICA 80 horas clases 5	MECANICA APLICADA A MAQUINAS 80 horas clases 5	PROGRAMACION I 80 horas clases 5	PROGRAMACION II 64 horas clases 4	GESTION DE PROYECTOS Y EMPRENDIMIENTOS 64 horas clases 4	
QUIMICA 64 horas clases 4	CIENCIAS DE LOS MATERIALES 64 horas clases 4	HERRAMIENTA CAD 32 horas clases 2	LEGISLACIÓN LABORAL, SEGURIDAD LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL 48 horas clases 3		
INGLES I 32 horas clases 2	INGLES II 32 horas clases 2	INGLES III 32 horas clases 2	INGLES IV 32 horas clases 2	INGLES V 32 horas clases 2	INGLES VI 32 horas clases 2
EJE 1 INTRODUCCION A LA MECATRONICA	EJE 2 PROYECTO INTEGRADOR 1/ DESARROLLO DE HERRAMIENTAS TEORICAS INICIALES PARA EL ESTUDIO DE LA MECATRONICA	EJE 3 PROYECTO INTEGRADOR 2/ PROYECTO DE ELECTRONICA APLICADA A LA MECATRONICA	EJE 4 PROYECTO INTEGRADOR 3/ PROYECTO DE AUTOMATISMOS Y CONTROL DE PROCESOS	EJE 5 PROYECTO INTEGRADOR 4/ PROYECTO DE ELECTRO-HIDRAULICA y ELECTRO-NEUMATICA	EJE 6 PROYECTO PROFESIONAL

PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta Carrera tiene como propuesta metodológica fundamental el trabajo colaborativo e integrado de conocimientos a través de diferentes actividades. Para la concreción de esta modalidad de trabajo, se establecieron espacios curriculares específicos que se presentan a lo largo de la estructura curricular, tal como el Proyecto Integrador.

La Carrera cuenta con una modalidad de trabajo a través de proyectos integradores de conocimiento. Estos proyectos serán resueltos a través de un trabajo integrado entre los espacios que se encuentran marcados con verde en la estructura curricular.

La propuesta pedagógica y metodológica de esta Carrera se centrará en la evaluación de procesos de los estudiantes mediante una serie de actividades curriculares a través del trabajo de resolución de problemas y de la elaboración de proyectos integradores.

Se entiende a los proyectos integradores como una metodología que favorece la adquisición de conocimientos, saberes, resignificando el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes. Esta forma de organizar la propuesta pedagógica permite a los estudiantes aprender a partir de la problematización de temas, la profundización de estudios, la interdisciplinariedad y el desarrollo de actitudes colaborativas de extensión e investigación. En ese sentido, se espera que el trabajo por proyecto promueva la integración entre los pares estudiantes, los docentes y el objeto de estudio.

Los proyectos integradores pueden ser realizados a través de una investigación tecnológica, un estudio de caso, simulación de situaciones problema, estudio técnico específico, entre otras. El trabajo a través de estas modalidades aporta a que el proceso educativo sea dinámico, posibilitando que estudiante desarrolle el espíritu crítico e innovador, actuando en equipo y aprendiendo a aprender de modo autónomo y actuante.

El proyecto integrador se presenta como una metodología desafiante, en primer término, para el estudiante. Por esto es que se debe iniciar a partir del análisis de una situación problema concreta, planteando un posible recorrido de indagación además de apostar a potenciar la creatividad estudiantil.

Para la concreción del trabajo a través de proyectos, es necesario contar con los espacios docentes donde se puedan articular e integrar los conocimientos y saberes necesarios para que el trabajo en el aula permita integrar conocimientos de forma interdisciplinar e integrada, favoreciendo así los procesos de los estudiantes. Se prevén espacios de coordinación semanal

en los cuales participarán los docentes del semestre con la finalidad de planificar y coordinar actividades curriculares académicas.

Algunas puntualizaciones o principios generales sobre el desarrollo del proyecto integrador:

1. La planificación y la elaboración deben ser desarrolladas por los estudiantes y los docentes en forma conjunta.
2. Los temas seleccionados deben contemplar los conocimientos pertinentes al área de formación, en este caso a la mecatrónica y las disciplinas integradas en el esquema curricular de la Carrera.
3. El proceso de elaboración del proyecto integrador debe ser acompañado por los docentes involucrados en el mismo.
4. La metodología de desarrollo del proyecto debe estar acordada entre el colectivo docente y luego trabajada con los estudiantes. El principio en esta instancia es trabajar en pos de la superación de la dicotomía teoría-práctica y centrar la propuesta en los aspectos profesionales y tecnológicos del área de formación.
5. La evaluación debe contemplar todas las etapas del proceso desde una visión procesual.

Para el desarrollo de los cursos los docentes implementarán aquellas metodologías de enseñanza presencial, que conduzcan al aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas, mapas conceptuales, talleres y el uso de recursos digitales, entre otras. A continuación se presenta una breve descripción de las más relevantes que serán implementadas por los docentes en su primera versión, estas son:

- **Lluvia de ideas:** crea oportunidades para que los estudiantes mejoren sus habilidades de visualización y percepción, comunicación, escucha, concentración.
- **Mapas conceptuales:** ayuda a la comprensión de lecturas complejas tanto a estudiantes visuales como auditivos cuando la lectura se hace en voz alta. La elaboración de glosarios permite la apropiación de los conceptos más significativos.
- **Encare de problemas:** permite que los estudiantes aprendan los contenidos de un programa o una parte de este, de forma activa, promoviendo el autocontrol y auto organización del trabajo. Los estudiantes reciben una parte de la información que deberán complementar con otra que tendrán que buscar.

- **Árbol de problemas:** (metaplan) Permite conocer, analizar e interpretar un problema, fenómeno o situación desde un abordaje complejo que integra las causas, la definición del problema central y posteriormente las consecuencias o efectos del mismo en los grupos, comunidades o en el entorno.
- **Resolución de problemas:** estimula la reflexión crítica, el análisis, la síntesis y desarrolla la capacidad de tomar decisiones. Integra diferentes estilos de aprendizaje.
- **Estudio de casos:** Es una técnica grupal que fomenta la participación del estudiante para desarrollar actividades, promover el espíritu crítico y la toma de decisiones. Se exponen, defienden y contrastan argumentos de todos los integrantes del grupo.
- **Aprendizaje en base a problemas: (ABP)** Es un proceso de construcción de conocimiento que realizan los estudiantes para encontrar, mediante la investigación, la solución al problema que se está analizando. Para ello pueden construir diferentes productos: elaborar diagnósticos, construir árbol de problemas, elaborar mapa de conocimiento, etc.
- **Grupos de estudio y de reflexión:** Es una técnica de trabajo colaborativo para la construcción colectiva de respuestas que se aconseja utilizarla cuando existan asignaturas cuyo porcentaje de reprobados sea muy alto, o en el caso que alguno de los contenidos del programa los estudiantes presenten dificultades graves en el proceso de aprendizaje, especialmente cuando el conflicto cognitivo perdura en el tiempo.

EVALUACIÓN

Se entiende a la evaluación como un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y de aprendizaje, con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular y re orientar el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales fortalezas y dificultades. 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.

Esta propuesta tiene como eje central el trabajo en proyectos integradores que proponen la resolución de problemas, integrando habilidades y conocimientos desde las diferentes áreas desarrolladas en el proceso formativo.

Desde esta perspectiva el docente deberá reflexionar de manera continua sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, revisando y ajustando la planificación del curso, las estrategias y los recursos utilizados.

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

La propuesta de evaluación sugerida es la procesual para lo que se desarrollarán las siguientes estrategias y modalidades:

- Actividades y tareas en Entornos Virtuales de Aprendizaje: Se utilizará una plataforma digital en internet habilitada para el desarrollo de proyectos, actividades y tareas que permitirán evaluar los aprendizajes de cada estudiante.
- Proyecto integrador: Se evaluará la integración de los conocimientos y competencias adquiridas, a través de la realización de un proyecto definido.
- Evaluación del desempeño por unidades: Este componente del proceso de evaluación, considerara aspectos tales como la participación, pro actividad, actitud de trabajo en equipo de los estudiantes, asistencia y compromiso. Por otra parte, se incluye también la evaluación académica en base a parciales, exámenes, trabajos y otras actividades.

En el documento de implementación de este Plan de Estudios se detalla el sistema de calificaciones por el que se registrarán los estudios así como otros aspectos de similar índole.

REFERENCIAS

Dirección de Educación UTEC, Guía para estudios de fundamentación de carreras nuevas, 2da. Versión, Marzo 2014.

Belén Baptista y Victoria Tenenbaum, Consultoría: Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTECH), Primer Informe de Avance, Junio 2013.

Belén Baptista y Victoria Tenenbaum, Consultoría: Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTECH), Segundo Informe de Avance, Octubre 2013.

http://www.metalactual.com/revista/8/tecnologia_mecatronica.pdf