



## **CICLO DE COMPLEMENTACION CURRICULAR DE LICENCIATURA EN TECNOLOGIA DE POLIMEROS**

### **1. DENOMINACIÓN**

Ciclo de Complementación Curricular de Licenciatura en Tecnología de Polímeros.

### **2. FINALIDAD**

El Ciclo de Complementación Curricular de Licenciatura en Tecnología de Polímeros tiene por finalidad la formación, actualización y profundización universitaria en el área de la tecnología de polímeros, orientado a graduados del nivel técnico terciario universitario y no universitario.

Desde 1993 se dicta en el Instituto Politécnico Superior de la Universidad Nacional de Rosario, la carrera técnica de nivel superior de “Técnico Universitario en Plásticos y Elastómeros” - TUPE. Esta carrera, única en el país, aborda la formación de recursos humanos en un área vinculada a la tecnología de polímeros en continuo crecimiento y desarrollo, y ha subsanado un vacío académico al respecto, que hasta el momento de su creación no estaba cubierto.

El CCC en Tecnología de Polímeros intenta ampliar el horizonte de conocimientos y con ello el alcance profesional de los futuros egresados, brindando asimismo herramientas suficientes para permitir su incorporación a equipos multidisciplinares de investigación y desarrollo en los ámbitos públicos y privados.

### **3. OBJETIVOS**

Formar profesionales especializados en la selección, formulación, aplicación, control de calidad, diseño y procesado de materiales plásticos y elastoméricos; capaces de:

- Contribuir al desarrollo de la industria de transformación de polímeros.
- Desempeñarse en proyectos de investigación, desarrollo y/o innovación relacionados con la temática.
- Contribuir a la mejora del conocimiento en temas de su especialidad.

### **4. DESTINATARIOS**

Egresados del nivel terciario universitario y no universitario provenientes de Instituciones oficiales o privadas reconocidas por los Ministerios de Educación correspondientes, con título de Técnico Universitario en Plásticos y Elastómeros o afines en el campo de la tecnología de polímeros, cuyo Plan de Estudios reúna los siguientes requisitos:

- Organización curricular: estructura del plan de estudios organizado por asignaturas, talleres y/o seminarios.
- Carga horaria mínima: 1800 horas (2 - 3 años)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA

---

## **5. ACREDITACIÓN**

Quienes hayan aprobado los requisitos establecidos en el presente Plan de Estudios obtendrán el título de grado de ***Licenciado/a en Tecnología de Polímeros***.

## **6. PERFIL DEL EGRESADO**

El Licenciado/a en Tecnología de Polímeros reúne capacidad para desempeñarse en las funciones derivadas de la industria de obtención y transformación de polímeros; abordar el desarrollo y la operatividad de tecnologías vinculadas a esta temática. Será capaz de desempeñarse profesionalmente tanto en ámbitos industriales, como académicos y de investigación.

## **7. ALCANCE DEL TITULO**

El egresado ha desarrollado capacidades para:

- Resolver problemas tecnológicos derivados de la industria de transformación del plástico y del caucho, así como para abordar el desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas con materiales poliméricos.
- Generar y publicar conocimientos originales a partir de la investigación y desarrollo.
- Participar en grupos de investigación interdisciplinarios dedicados al estudio de los polímeros.
- Analizar, criticar y proponer soluciones a problemas relacionados con la industria de polímeros.
- Participar en proyectos de I+D en la industria del plástico y/o del caucho
- Formar recursos humanos en el lugar de trabajo en donde se desempeñe, en el área específica de la ciencia de los polímeros.

## **8. ORGANIZACIÓN CURRICULAR**

El plan de estudios está organizado en dos años, con una carga horaria total de 1010 horas.

Se integran espacios curriculares y un Trabajo Final que incluye los diferentes niveles alcanzados en su formación.

### **8.1 Asignaturas y delimitación de los contenidos**

#### **1.1.1 Seminario de Matemática**

Operaciones con Números Reales y Complejos. Funciones. Operaciones con funciones. Gráfica de una función. Funciones polinómicas e irracionales. Función inversa. Exponenciales y logarítmicas. Trigonométricas. Límite. Límites infinitos y límites en el infinito. Cálculo de límites indeterminados. Derivadas. Derivada de una función inversa. Aplicaciones de la derivada. Función antiderivada. Integral indefinida. Técnicas de integración. Ecuación diferencial.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

**ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA**

---

Interpretación gráfica de soluciones particulares. Aplicaciones del cálculo diferencial e integral. Integral definida. Su interpretación y aplicación en el cálculo de áreas.

Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas  $2 \times 2$ . Interpretación gráfica. Sistemas de ecuaciones lineales  $m \times n$ . Interpretación geométrica de sistemas equivalentes. Resolución matricial de sistemas cuadrados. Método de Gauss.

Estadística y Probabilidad: Población y muestra. Recolección de datos. Polígonos de frecuencias, pirámides de población. Distribuciones y dispersión en la interpretación de la información. Recta de regresión. Análisis combinatorio simple: variación, combinación, permutación. Número combinatorio. Cálculo de probabilidades. Teorema de probabilidades. Variable discreta: distribución binomial. Distribución normal. Cálculo de probabilidades con una distribución normal.

### **1.2.1 Seminario de Física**

Hidrostática e hidrodinámica. Presión. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Teorema general de la hidrostática. Presión atmosférica. Principio de Arquímedes. Caudal. Regímenes de flujo. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones. Viscosidad. Número de Reynolds.

Calorimetría y transmisión del calor. Temperatura y calor. Calor específico. Calor de combustión. Calor sensible. Calor latente. Transmisión de calor. Flujo calorífico. Conducción. Convección. Radiación.

Electrostática: Cargas eléctricas. Conductores y aislantes. Campo eléctrico. Rigidez dieléctrica. Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Trabajo eléctrico.

Electrodinámica: Corriente continua. Resistividad. Ley de Ohm. Ley de Joule. Energía Eléctrica. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchoff. Corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos. Energía consumida.

### **1.3.1 Seminario de Química**

Estructura atómica. Configuración electrónica. Tipos de enlaces: iónicos y covalentes. Enlaces moleculares. Energía de enlaces asociada a cada tipo. Química del Carbono. Química del Silicio. Funciones orgánicas. Nomenclatura. Hibridación. Tipos de enlaces en Química Orgánica. Polaridad. Peso molecular medio en peso y en número. Determinación y cálculo en Polímeros. Isomería y Estereoisomería óptica. Polipropileno. Cristalografía. Formación de cristales. Tipos. Concepto de polímeros amorfos y semicristalinos. Polaridad en polímeros. Reacciones químicas. Catalizadores. Tipos de reacciones y cinética de polimerización: adición; condensación y polimerización. Energías de activación. Constantes de velocidad de reacción. Seguimiento de reacciones de polimerización mediante métodos físico-químicos.

### **1.4.1 Química Industrial de Polímeros**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

**ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA**

---

Naturaleza química de polímeros. Tipos de polimerización: adición; condensación y por modificación química. Síntesis de polímeros, copolímeros y blends a escala industrial. Importancia del tipo de proceso en las propiedades de los materiales y de las piezas terminadas de plástico y/o caucho.

### **1.5.1 Instalaciones Eléctricas Industriales**

Circuitos monofásico y trifásico aplicados a la instalación de equipos industriales. Energía electromotriz necesaria para una determinada característica de la maquinaria.

### **1.6.1 Programación con PLC**

Bases de la programación lógica de circuitos. Aplicaciones. Tipos de PLC en la industria. Comandos y sistemas de automatización usados en la industria.

### **1.7.2 Calidad en el Diseño y Desarrollo de Productos**

Sistemas y procesos de detección y prevención de fallas. Eficiencia de un proceso desde un punto de vista global. Aplicaciones: AMFE; QFD y TCM.

### **1.8.2 Transferencia de Calor aplicado al procesado de polímeros**

Cantidad de calor necesaria en procesos de transformación de termoplásticos. Sistemas de refrigeración más habituales en extrusión; inyección y termoformado.

### **1.9.2.- Tecnología de Compuestos de PVC**

Compuestos de PVC. Procesos de fabricación: PVC rígidos y flexibles. Plastisoles y Organosoles. Aditivos: tipos y propiedades. Cargas: tipos y propiedades. Procesos de transformación. Propiedades y aplicaciones. Control de calidad de materias primas y productos terminados.

### **1.10.2 Envases Plásticos Alimentarios**

Envases alimentarios. Materiales plásticos para envasado de alimentos. Permeabilidad a gases, vapores y aromas. Aptitud sanitaria de envases plásticos alimentarios y aspectos legislativos. Migración. Problemas sensoriales de alimentos envasados en materiales plásticos. Código Alimentario Argentino. Legislación MERCOSUR. Tecnologías de fabricación de envases plásticos. Tipos de envasados de alimentos.

Nuevas tendencias en el envasado de alimentos. Envases plásticos y medio ambiente. Reciclado mecánico y químico.

### **1.11.2 Diseño Mecánico Estructural de Piezas Termoplásticas**

Esfuerzos mecánicos y solicitaciones. Cálculo dimensional de elementos sometidos a esfuerzos constantes. Aplicaciones en piezas plásticas.

### **1.12.2 Diseño con Materiales Compuestos**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

**ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA**

---

Materiales compuestos. Tipos, propiedades y obtención de fibras reforzantes. Matrices. Aplicaciones de materiales compuestos. Métodos de fabricación: laminado manual; aspersión; filament winding; poltrusión; Infusión; SMC; BMC. Reglas básicas de diseño. Análisis Micro y Macromecánico. Estructuras laminares, corrugadas y sándwich. Aplicaciones en la industria naval y en la fabricación de tanques y otros recipientes.

### **2.13.1 Diseño de Moldes para Piezas de Caucho**

Reglas de diseño integral de moldes para la producción de piezas de caucho. Moldes para procesos de compresión, transferencia e inyección. Elementos estructurales. Desmolde. Limpieza y mantenimiento de moldes. Tratamientos térmicos. Pruebas, control y homologación de moldes.

### **2.14.1 Tecnología del Poliuretano por Colada**

Química de poliuretanos. Fabricación de elastómeros por colada. Condiciones del proceso. Tipos de materias primas, preparación y condiciones de trabajo en la fabricación de productos. Propiedades y control de calidad.

### **2.15.1 Propiedades y Aplicación Tecnológica de Polímeros Dieléctricos y Conductores**

Propiedades dieléctricas, fundamentos. Dieléctricos poliméricos más utilizados. Diseño de aisladores poliméricos. Envejecimiento de dieléctricos poliméricos. Aditivos y cargas minerales. Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de polímeros. Polímeros conductores. Sistemas poliméricos electroluminiscentes. Aplicaciones tecnológicas.

### **2.16.1 Ingeniería de Productos de Caucho**

Diseño de piezas elastoméricas sometidas a esfuerzos y sollicitaciones dinámicas. Ecuaciones de cálculo y aplicaciones. Propiedades viscoelásticas. Vida útil del artículo en servicio. Normas de aplicación.

### **2.17.2 Historia de la Tecnología**

Los orígenes de la Técnica. Las primeras grandes civilizaciones técnicas. Las técnicas en los primeros grandes imperios. Los romanos y sus sucesores. La Edad Media. La revolución industrial. Las técnicas en la Época Moderna. La era de los inventos. El sistema científico – tecnológico contemporáneo. Progreso técnico y sociedad. La innovación. Los peligros de la Tecnología.

### **2.18.2 Epistemología**

El pensamiento científico, las ciencias y las diferentes disciplinas. Caracterización de las ciencias por su objeto y método de estudio. La estructuración de las teorías científicas y los criterios de validación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

**ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA**

---

### **2.19.2 Metodología de la Investigación**

Análisis de problemas. Planteo de objetivos de una investigación científica. Alcance de la investigación. Tipos de estudio. Formulación de la hipótesis. Diseño de Investigación. Recolección y análisis de datos. Software de aplicación. Formulación del proyecto de investigación.

### **2.20.2 Taller de Trabajo Final**

Lineamientos generales para la realización y presentación del proyecto final.

### **2.21.2 Trabajo Final**

Trabajo integrador de investigación teórico y/o práctico que resuelva problemas técnicos o científicos definidos por el alumno o requeridos por determinada empresa o institución. El proyecto deberá ser inédito.

## **8.2 Evaluación**

La evaluación se aborda de manera individual en cada asignatura. En tal sentido, se evalúa: la participación y actuación en las actividades propuestas en clases, la resolución y presentación de informes de actividades prácticas, aprobación de exámenes escritos y orales, la presentación de monografías.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA

ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA

### 8.3 Asignaturas, carga horaria y correlatividades

Código	Asignaturas	Horas semanales	Horas totales	Correlatividades
<b>PRIMER AÑO</b>				
1.1.1	Seminario de Matemática	7	70	-
1.2.1	Seminario de Física	7	70	-
1.3.1	Seminario de Química	7	70	-
1.4.1	Química Industrial de Polímeros	5	35	-
1.5.1	Instalaciones Eléctricas Industriales	5	30	-
1.6.1	Programación con PLC	5	30	-
1.7.2	Calidad en el Diseño y Desarrollo de Productos	5	30	1.1.1
1.8.2	Transferencia de calor aplicado al Procesado de Polímeros	5	30	1.2.1
1.9.2	Tecnología de Compuestos de PVC	5	30	1.3.1
1.10.2	Envases Plásticos Alimentarios	5	30	1.3.1
1.11.2	Diseño Mecánico Estructural de Piezas Termoplásticas	5	30	1.1.1
1.12.2	Diseño con Materiales Compuestos	5	30	1.3.1
<b>CARGA HORARIA PRIMER AÑO</b>			<b>485</b>	
<b>SEGUNDO AÑO</b>				
2.13.1	Diseño de Moldes para Piezas de Caucho	5	30	
2.14.1	Tecnología del Poliuretano por Colada	5	30	1.3.1
2.15.1	Propiedades y Aplicación Tecnológica de Polímeros Dieléctricos y Conductores	5	30	1.2.1
2.16.1	Ingeniería de Productos de Caucho	5	35	1.1.1 1.3.1
2.17.2	Historia de la Tecnología	6	60	-
2.18.2	Epistemología	6	60	-
2.19.2	Metodología de la Investigación	6	60	-
2.20.2	Taller de Trabajo Final	-	220	-
2.21.2	Trabajo Final	-	-	Tener aprobadas todas las asignaturas
<b>CARGA HORARIA SEGUNDO AÑO</b>			<b>525</b>	
<b>CARGA HORARIA TOTAL</b>			<b>1010</b>	