



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
<b>TIPO DE CURSO</b>		028	Tecnólogo		
<b>PLAN</b>		2016	2016		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		540	Óptica		
<b>ORIENTACIÓN</b>		666	Óptica		
<b>MODALIDAD</b>		-----	Presencial		
<b>AÑO</b>		-----	-----		
<b>TRAYECTO</b>		-----	-----		
<b>SEMESTRE</b>		1 y 2	1 y 2		
<b>MÓDULO</b>		-----	-----		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		034	Bioquímica		
<b>ASIGNATURA</b>		35483	Química de los Materiales I		
		35484	Química de los Materiales II		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		-----			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		Derecho a exoneración			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: semestre I 64 Semestre II 64	Horas semanales: 4 por semestre	Cantidad de semanas: 16 por semestre	
Fecha de Presentación: 11-02-2016	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha ___/___/___

## FUNDAMENTACIÓN

Las asignaturas **QUÍMICA DE LOS MATERIALES I Y II** ubicadas en el Primer y Segundo Semestre de la malla curricular de la Carrera TECNÒLOGO OPTICO, responde a la necesidad de una formación en la cual la apropiación y comprensión de conceptos propios de esta disciplina serán aportes significativos a las competencias profesionales del egresado así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso enfatizando la comprensión de la realidad y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

Este espacio pedagógico contribuirá construcción de competencias fundamentales propias de una formación científica –tecnológica superando la disociación entre la formación académica y la formación tecnológica, buscando satisfacer las demandas de la práctica profesional.

## OBJETIVOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA	SEMESTRE	Horas semanales (45 min)
Química de los Materiales I Introducción a la Química de los Polímeros	I	4
Química de los Materiales II Propiedades de los materiales polímeros ópticos	II	4
Bioquímica Ocular I	III	3
Bioquímica Ocular II	IV	3

Con el fin de alcanzar el perfil de egreso adecuado, las asignaturas **Química de los Materiales I y II** y **Bioquímica Ocular I y II** en sus cuatro semestres tiene como objetivo que el estudiante: construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias científico - tecnológicas:

- Aplicar conocimientos técnico-tecnológico-científicos para resolver problemas propios de su actividad profesional.
- Interpretar la información sobre nuevas tecnologías y materiales de uso en la Óptica especialmente la rama oftalmológica.

- Analiza e interpreta los avances científicos y tecnológicos y se forma opinión sobre estos aportes.
- Aplicar criterios en la recomendación de materiales de lentes aéreos, de contacto, sistemas de cuidado, etc. a sus pacientes.
- Comunicar a los pacientes en forma clara, precisa y sencilla de los beneficios y desventajas en función de sus características personales (edad, actividad laboral, medicación, etc) de los diferentes materiales para LC, lentes convencionales y sistemas de cuidado.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LAS ASIGNATURAS**

### **QUIMICA DE LOS MATERIALES I Y II**

- Valorar la importancia del conocimiento del material polimérico, sus propiedades físicas y químicas que luego determinan sus posibles usos o no en el campo de la Óptica.
- Estudiar las reacciones químicas de obtención de los polímeros de adición y condensación.
- Realizar un abordaje del estudio de los materiales desde una visión evolutiva, haciendo hincapié en las propiedades que propician y motivan esa evolución.
- Explicar las propiedades químicas de los materiales poliméricos de uso en Óptica atendiendo a su estructura química.
- Relacionar las estructuras y propiedades físicas y químicas, que luego inciden en los diferentes usos de los diferentes materiales.
- Realizar trabajos experimentales dentro de las posibilidades del laboratorio de la Escuela (obtención de polímeros, estudio de algunas propiedades como la solubilidad).
- Estudiar otros materiales de uso en Óptica y su comparación respecto a los materiales poliméricos.

### **BIO QUIMICA OCULAR I y II**

- Estudiar las funciones específicas que cumplen los compuestos químicos en las células constituyentes de los tejidos oculares, así como las interacciones moleculares relacionadas al fenómeno de la visión.
- Comprender el conjunto de reglas fundamentales que gobiernan la naturaleza, la función y las interacciones de los tipos específicos de moléculas presentes en los organismos vivos que les permite organizarse y replicarse a sí mismos.

- Relacionar los contenidos tratados en los cursos de los tres primeros semestres, acerca de los materiales utilizados para lentes de contacto y las deposiciones químicas asociados a ellos.
- Explicar la interacción de las soluciones para lentes de contacto con las biomoléculas presentes en la película lagrimal.
- Analizar las patologías que afectan la salud ocular asociadas principalmente a la metabolización de los glúcidos.
- Integrar el conocimiento teórico del curso con los contenidos tratados en asignaturas como Contactología y Física de los materiales a partir de la coordinación de contenidos con los profesores a cargo de dichos cursos.
- Incentivar a los estudiantes en la búsqueda bibliográfica.

## CONTENIDOS

La enseñanza de las ciencias requiere de la adquisición de conocimientos, del desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, por tal razón, los contenidos que constituyen el objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje propuestos para las asignaturas “*Química de los Materiales I y II*”, atienden tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser. La formación por competencias requiere trabajar todos ellos en forma articulada.

Los programas de las asignaturas ha sido conceptualizado en forma global, con la secuencia lógica que se corresponde a la elaboración de conceptos y construcción del saber y atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende.

Se hace necesario entonces la planificación por parte del docente, en “espiral”, donde los diferentes contenidos no solo se retoman para profundizar en los cursos siguientes al que fueron introducidos, sino también en el mismo curso, lo que tiene implicaciones relevantes en la evaluación de los estudiante en cada paso del proceso y al final del mismo.

En la elección de los contenidos se tiene en cuenta que la Óptica Oftalmológica es una actividad esencialmente innovadora y este carácter dinámico debe ser tenido en cuenta en las inquietudes pedagógicas.

Sus contenidos se encuentran organizándose en ejes vertebradores con una secuencia que permite formar a los estudiantes en diferentes aspectos y teniendo en cuenta el carácter propedéutico de las asignaturas anteriores y para consolidar las competencias

De estos ejes el primero y segundo se abordarán en el primer semestre y el tercero y cuarto en el semestre siguiente.

Serán sus **contenidos transversales**, que se trabajarán en todos y cada uno de los temas

- Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.
- Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.
- Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.
- Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.

## **SEMESTRE I**

### **QUÍMICA DE LOS MATERIALES I.**

### **QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS**

#### INTRODUCCIÓN AL CURSO:

Es el espacio pedagógico para la “nivelación” dado el perfil de ingreso. Se realizará una revisión de conceptos básicos en química que corresponden a pre requisitos mínimos necesarios para abordar los contenidos programáticos curriculares y sin desconocer que es una formación terciaria se le brindará al alumno la herramientas para complementar su formación previa necesaria, enfatizando que es responsabilidad del alumno lograrla.

#### **EJE 1: Química de los polímeros. Propiedades.**

1.1 Química del Carbono. Compuestos orgánicos y grupos funcionales relevantes para la formación de polímeros

1.2 Breve historia de los polímeros artificiales.

1.3 Clasificación de los polímeros según diferentes criterios.

a) Masa molecular y grado de polimerización.

b) Relación entre la estructura química y la tendencia a la polimerización.

1.4 Técnicas de polimerización.

1.5 Estereoquímica de los polímeros.

## 1.6 Estructura Química

- a) Homopolímeros – Heteropolímeros.
- b) Polímeros lineales, ramificados y entrecruzados.
- c) Polímeros: termoplásticos y termo resistentes.

## **EJE 2: Reacciones de polimerización**

2.1 Concepto.

2.2 Tipos de polimerización:

- d) Adición (radicales libres, catiónica y aniónica) Ejemplos: PMMA y PHEMA b)
- e) Condensación Ejemplos: Policarbonato, polisiloxano, poliamidas, resinas, acetato, Celulosa, etc

2.3. Materiales poliméricos para cristales y materiales poliméricos para armazones

2.4. Polímeros entrecruzados Ejemplo: CR39.

2.5. Copolímeros.

2.6. Adhesivos, resinas epoxi en lentes de contacto y oftálmicos.

2.7. Polímeros Inorgánicos Ejemplo: vidrio. Vidrios ópticos: Crown y Flint

2.8. Comparación de materiales orgánicos e inorgánicos para cristales.

2.9. Tratamientos de superficie: endurecimiento, antirreflejo.

2.10 Polímeros orgánicos – inorgánicos. Ejemplo: silicona

2.11. Aplicaciones de los diferentes tipos de polímeros en las distintas partes de las gafas convencionales (armazón, cristal, montura, etc.)

## **SEMESTRE II**

### **QUIMICA DE LOS MATERIALES II**

## **EJE 3: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS POLÍMEROS.**

3.1. Propiedades físicas

- a) Cristalinidad.
- b) Densidad
- c) Flexibilidad.
- d) Permeabilidad a los gases. Transmisibilidad y Porcentaje equivalente de oxígeno.
- e) Solubilidad e hinchamiento.

- f) Elasticidad.
- g) Dureza superficial. Resistencia al rayado y de penetración. Ensayos.
- h) Tenacidad.

3.2 Polímeros amorfos, semicristalinos y cristalinos. Relación con la estructura química.

- a) Temperatura de transición vítrea y de fusión cristalina. Relación con la estructura química.
- b) Gráficos Volumen específico en función de la temperatura de transición vítrea.

3.3 Propiedades ópticas: índice de refracción y claridad óptica.

3.4 Resistencia química.

- a) Envejecimiento.
- b) Resistencia a condiciones ambientales.

3.5 Propiedades plásticas.

- a) Maleabilidad y Ductibilidad.
- b) Gráficos Tensión versus Deformación.
- c) Humectabilidad. Ángulo de contacto
- d) Carácter iónico.

3.6 Estabilidad dinámica.

3.7 Biocompatibilidad.

#### **EJE 4: Tipos y Materiales para lentes de contacto**

4.1 Clasificación.

4.2. Materiales rígidos. Relación entre la estructura química y las propiedades. Depositiones provenientes de la lágrima que favorece.

4.3 Materiales rígidos gas permeables. Primera y segunda generación. Relación entre la estructura química y las propiedades. Depositiones provenientes de la lágrima que favorece

4.4 Materiales hidrogeles convencionales. Clasificación de la FDA. Estructura química de los monómeros de los diferentes grupos y la relación con las propiedades. Relación entre la estructura química y las propiedades. Depositiones provenientes de la lágrima que favorece.

4.5 Hidrogeles de silicona. Primera, segunda y tercera generación. Estructura química de los monómeros de los diferentes grupos y la relación con las propiedades. Relación entre la estructura química y las propiedades. Depositiones provenientes de la lágrima que favorece.

## **METODOLOGÍA**

La formación terciaria implica considerar la enseñanza 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 aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En este marco los contenidos programáticos propuestos, tratan de complementar la formación práctica adquirida en las asignaturas técnicas específicas, enmarcado en un entorno de buenos hábitos en lo referente a lo actitudinal, orden, asiduidad, etc., pero siempre basados en los marcos teóricos correspondientes, siendo importante poner énfasis en que este curso no se trata por tanto, de subordinar en forma exclusiva los contenidos científicos a la adquisición de capacidades generales y funcionales al trabajo manual.

Esto último obliga a hacer algunas puntualizaciones respecto al concepto de Ciencia y enseñanza – aprendizaje que se tienen en cuenta al momento de tratar los distintos contenidos de clase.

La amplitud de los ejes permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

Los contenidos disciplinares, 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 secuencia didáctica y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará sus niveles de complejidad, estableciendo en su planificación cómo se relacionan unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero, que se trata de una actividad condicionada por la Historia y la sociedad y que se lleva a cabo por seres subjetivos. Las nuevas tecnologías aplicadas a la Óptica oftálmica requieren de una actualización constante.



En lo referente al aspecto enseñanza – aprendizaje está implícito desde la concepción del programa de la asignatura en particular y del Curso Técnico Terciario en general, que solamente cabe trabajar con la idea de un conocimiento en continúa construcción, siguiendo un modelo educativo centrado fundamentalmente en el aprendizaje de los estudiantes donde la tarea del profesor es predominantemente (con pocas excepciones) la de simple mediador.

Las asignaturas del área de ciencias básicas, deben permitirle al egresado un adecuado desempeño en la actividad profesional, por el desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo. Consolidar una conducta responsable frente al paciente y el ejercicio de la profesión que le motive a una formación continua al finalizar la carrera.

Se debe poseer una mente abierta a las posibilidades que genera el contexto en un determinado momento y/o hacia las ideas, aportes e iniciativas de los estudiantes, no solo al inicio de las actividades sino también durante toda la realización, pero siempre sin desviarse de los objetivos delimitados para cada unidad didáctica.

Este Curso Técnico Terciario debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

## **EVALUACIÓN**

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

Dado que los alumnos y el 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.

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

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje..

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.<sup>1</sup>

“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”

“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”

---

<sup>1</sup>Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **PARA EL ALUMNO**

- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina
- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. Editorial Santillana. Argentina
- Bascuñan y otros. (1994). *Química 2*. Noriega editores. España.
- Brown, Lemay, Bursten. (1998). *Química, la ciencia central*. Editorial Prentice Hall. México
- Chang, R., *Química*, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Daub, G. Seese, W. (1996). *Química*. Editorial Prentice Hall. México.
- Hill, J y Kolb, D. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Editorial Pearson. México.
- García, J. (1994) Acumuladores electroquímicos. Editorial Mc. Graw Hill
- Kotz, J; Treichel, P (2003) *Química y reactividad química*. Editorial Thomson.
- Masterton, W; Hurley, C (2003) 4ta edición. *Química. Principios y reacciones*. Editorial Thomson
- Seymour y Carraher (1998) *Química de los polímeros*. Editorial Reverté.
- Bailey, Philip y Bailey Christina, “Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones”, Ed. Prentice Hall. 5ª. Edición. México.
- Fessenden, Ralph y Fessenden, Joan, “Química Orgánica”, Ed. Iberoamérica, 1983. México.

### **PARA EL DOCENTE**

#### **Técnica**

- Askeland y Phulé (2004) *Ciencia e ingeniería de los materiales* –4ª edición. Editorial Thomson.
- Smith (1998) *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* – 3ª edición. Editorial Mc. Graw Hill
- Shackelford y Güemes (1998) *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros* - 4ª edición. Editorial Prentice Hall.
- Van Black (1991) *Tecnología de materiales*. Editorial Alfaomega.
- Wittcoff y Reuben (1985) *Productos químicos orgánicos industriales (volúmenes 1 y 2)* – Editorial Limusa. México.
- Keyser, C. (1972) *Ciencia de materiales para ingeniería*. Editorial Limusa. México.
- Nash, W (1991) *Resistencia de materiales*. Editorial Mc. Graw Hill.
- Maron y Prutton (1980). *Fundamentos de Fisicoquímica*. Editorial Limusa Mexico.
- Diaz Peña, M., Muntaner A.R, *Química Física*. Alhambra, 1975.

## ***Didáctica y aprendizaje de la Química***

- Fourez,G. (1997) *La construcción del conocimiento científico*. Narcea. Madrid
- Fumagalli,L.(1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Editorial Troquel. Argentina.
- Guias praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.
- Gómez Crespo,M.A. (1993) *Química*. Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.
- Martín,M<sup>a</sup>. J;Gómez,M.A.;GutiérrezM<sup>a</sup>.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

## **Revistas**

- ALAMBIQUE. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Graó Educación. Barcelona.
- AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental. [aiki@chasque.apc.org](mailto:aiki@chasque.apc.org)
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.<http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>
- INGENIERÍA PLÁSTICA. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México. <http://www.ingenieriaplastica.com>  
[contactos@ingenieriaplastica.com](mailto:contactos@ingenieriaplastica.com)
- INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.
- INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. (versión española de Scientific American)
- KLUBER Lubrication . Aceites minerales y sintéticos
- KLUBER Lubrication Grasas lubricantes
- MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)
- REVISTA DE METALURGIA. Centro Nacional de investigaciones Metalúrgicas. Madrid.
- VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay.Revista Investigación y Ciencia. (versión española de Scientific American)

## ***Material Complementario***

- Fichas de seguridad de las sustancias
- Handbook de física y química