



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR



# PROGRAMA DE ESTUDIO

## Técnico en Radiología

---

### **Modulo I**

*Obtener imágenes mediante equipos de radiodiagnóstico.*

### **Submódulo IV**

*Realizar los estudios radiológicos de acuerdo a las normas de seguridad radiológica.*



Noviembre, 2005

**Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico  
Estructura y Programas de Estudio de la  
Carrera de Técnico en Radiología.**

**Profesores que elaboraron la estructura y programas de estudio de la carrera de: Técnico en Radiología.**

<b>NOMBRE</b>	<b>ESTADO</b>
Heriberto Díaz De León Beltrán	San Luís Potosí
José Antonio González Castellanos	San Luís Potosí

**Coordinadores de Diseño:**

<b>NOMBRE</b>	<b>ESTADO</b>
Ismael Enrique Lee Cong.	Quintana Roo
María Penélope Granados Villa	Sonora
Martín Méndez Coronado	Sonora
Venancio Manuel Hernández	San Luís Potosí

**Coordinador del Componente de Formación Profesional:**

<b>NOMBRE</b>
Espiridión Licea Pérez

## Directorio

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**  
*Secretario de Educación Pública*

**Dra. Yoloxóchitl Bustamante Diez.**  
*Subsecretaria de Educación Media Superior*

**Ing. Lorenzo Vela Peña**  
*Director General de Educación Tecnológica Industrial*

**Mtro. Roberto Lagarda Lagarda**  
*Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs*

**Lic. Elena Karakowsky Kleyman**  
*Responsable de Desarrollo Académico de los CECyTEs*

## Mensaje para los Maestros

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica comprende y alienta continuamente un proceso de formación humana en todas las etapas de la vida, a la vez que faculta para responder por nuestros egresados como seres sociales, transformadores, con destrezas adquiridas, creatividad, claridad de criterio y solidaridad. Así mismo, se busca una mayor flexibilidad para el tránsito dentro del sistema bachillerato tecnológico e impulsar las oportunidades de calidad y pertinencia de los procesos educativos que se desarrollan al interior de los planteles, en vinculación estrecha con el medio social.

El presente programa tiene el propósito de orientar el trabajo docente en el componente de formación profesional siguiendo una estructura modular, ya que cada módulo se divide en submódulos, los cuales especifican lo que el alumno será capaz de realizar al término de cada uno en sitios de inserción laboral.

Los módulos de formación profesional se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinación Nacional de los CECyTEs, en trabajos colegiados con docentes que cuentan con experiencia en el diseño y operación de programas de educación basada en competencias.

En cada submódulo se presenta el desarrollo didáctico, considerando los resultados de aprendizaje a lograr, las competencias a desarrollar, las estrategias de aprendizaje, los recursos y materiales de apoyo, los criterios y las evidencias para realizar la evaluación.

En los resultados de aprendizaje y sitios de inserción laboral de cada módulo se presenta lo que el alumno será capaz de hacer (los aprendizajes demostrados a través de competencias) y el área en donde podrá laborar.

En las estrategias de aprendizaje se consideran:

El encuadre grupal: proporciona al alumno la información relacionada con los contenidos y competencias a desarrollar, así como los criterios para la evaluación de competencias.

La relación con el entorno: son actividades que contextualizan el escenario y sitios de inserción donde el alumno desarrollará la función laboral.

El desarrollo de las esferas de competencia: son actividades de solución de problemas, demostración de procedimientos técnicos, búsqueda de información con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, investigación de campo y bibliográfica, aplicación de evaluaciones formativas y realimentación.

El cierre del submódulo: son actividades que sintetizan y realimentan el proceso de aprendizaje, además de evaluar las competencias adquiridas.

Los recursos materiales de apoyo: son los medios necesarios para desarrollar y ejercitar la competencia.

La evaluación de las competencias: proceso mediante el cual se verifica el aprendizaje de acuerdo a los resultados de evaluación a través de las evidencias de conocimiento, desempeño o producto.

En la evaluación de competencias se consideran:

Las evidencias por desempeño: son las habilidades y destrezas que el alumno deberá demostrar al realizar una actividad relacionada con un resultado de aprendizaje o competencia a desarrollar.

Las evidencias por producto: son los productos tangibles que el alumno deberá entregar, como resultado de una actividad relacionada con una competencia a desarrollar.

Las evidencias de conocimiento: son los aprendizajes que manifiestan los alumnos, producto de la aplicación de un instrumento de evaluación.

Las evidencias de actitudes: son los valores, actitudes y hábitos que el alumno manifiesta al desarrollar una actividad.

Las fuentes de información: es una lista que constituye el acervo básico de consulta para el desarrollo de los contenidos del submódulo.

El glosario: es la lista de palabras técnicas con su respectiva definición.

Cada docente podrá establecer las actividades complementarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia, así como sugerencias y/o recomendaciones para la operación del programa.

# Contenido

## I. Estructura de la Carrera

- Justificación de la carrera
- Estructura curricular del bachillerato tecnológico
- Propósito de la carrera
- Perfil profesional de la carrera
- Módulos y submódulos por semestre
- Resultados de aprendizajes y sitios de inserción de los módulos

## II. Programas de Estudio

- Nombre del módulo
- Nombre del submódulo y duración
- Resultado de aprendizaje del submódulo
- Competencias a desarrollar
- Estrategias de aprendizaje
  - A) Encuadre grupal
  - B) Relación con el entorno
  - C) Desarrollo de las esferas de competencia
  - D) Cierre del submódulo
  - E) Recursos materiales de apoyo
- Evaluación de competencias

## III. Fuentes de Información

## IV. Glosario

## Justificación de la Carrera

La radiología es una actividad de alto impacto, en muchas regiones del país representa el soporte al desarrollo de la salud en el caso de una alternativa propia en la búsqueda infinita de malestares que aquejan al ser humano.

Dentro del área medica, se encuentra de radiología la cual se manifiesta cada día con más fortaleza y esperanza. La imagenología, especialidad aplicada a la obtención de imágenes excluyendo a los rayos X como medios formadores de estas como lo son: Resonancia magnética nuclear, ultrasonido y medicina nuclear.

Las características del territorio en diferentes lugares, ofrecen las condiciones necesarias para el desarrollo de la imagenología con fines diagnósticos, que en el campo social se traduce en una creciente oferta de empleo y desarrollo económico.

El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos ofrece a los estudiantes del bachillerato, la carrera de técnico en radiología en la que se prepara a los alumnos para que desarrollen habilidades y conocimientos necesarios para obtener imágenes diagnosticas

## COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs

### Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico en Radiología Clave: TRA - 04

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	5o. Semestre	6o. Semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I 4 horas	Módulo I Obtener imágenes mediante equipos de radio diagnóstico 17 horas	Módulo II Administrar fármacos según cuadro clínico que presente el paciente 17 horas	Módulo III Realizar estudios radiológicos simples 17 horas	Módulo IV Realizar estudios especiales 12 horas	Módulo V Realizar estudios de imagenología 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					
<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS</b>	

Área Físico – Matemáticas	Área Económico – Administrativas	Área Químico – Biológicas
Temas de Física (1)	Administración (1)	Bioquímica (1)
Dibujo Técnico (2)	Economía (2)	Biología Contemporánea (2)

## Estructura de la Carrera de Técnico en Radiología

### Propósito de la Carrera:

Al término de la carrera el egresado será capaz de obtener imágenes diagnósticas para el tratamiento médico o terapéutico de los pacientes, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de física de los rayos X, protección radiológica, técnicas radiológicas, de enfermería, de terminología médica, de revelado, de estudios especiales así como imagenología, con un propósito éticamente profesional.

### Perfil Profesional:

Al término de la carrera el egresado será capaz de operar los diferentes equipos formadores de imágenes de diagnóstico, así como efectuar las técnicas para la realización de estudios que requieran la aplicación de radio fármacos y habilidad para revertir reacciones adversas a éstos, siendo el sector salud su principal fuente de desarrollo, existiendo la posibilidad de ser empresario y laborar por su cuenta.

## Módulos y Submódulos de la Carrera de Técnico en Radiología

		Módulos	Submódulos	Duración	
				Horas Semana	Total
Semestre	2°	I.- Obtener imágenes mediante equipos de radio diagnóstico	I.- Ajustar los factores eléctricos de los equipos de rayos X, para obtener la imagen radiográfica	4	272 Horas
			II.- Utilizar aditamentos y equipo para la obtención de imágenes de acuerdo a las normas de sanidad	5	
			III.- Obtener imágenes radiográficas, mediante el proceso de revelado	4	
			IV.- Realizar los estudios radiológicos de acuerdo a las normas de seguridad radiológica	4	
	3°	II.- Administrar fármacos según cuadro clínico que presente el paciente	I.- Identificar las estructuras y sistemas anatomo-- fisiológicas del cuerpo humano	7	272 Horas
			II.- Proporcionar primeros auxilios de acuerdo con la ética profesional	5	
			III.- Administrar fármacos por vía parenteral, oral, y tópica, según las indicaciones	5	
	4°	III.- Realizar estudios radiológicos simples	I.- Realizar los estudios radiológicos de la cavidad oral	6	272 Horas
			II.- Realizar los estudios radiológicos de cráneo, columna vertebral, tronco y extremidades	6	
			III.- Describir los estudios radiológicos en base a la terminología médica	5	
	5°	IV.- Realizar estudios especiales	I.- Realizar estudios especiales del sistema gastrointestinal, circulatorio, genitourinario, hepato biliar y nervioso central	4	192 Horas
			II.- Describir estructuras anatómicas en una película radiográfica	4	
			III.- Identificar patologías de acuerdo a signos y síntomas del paciente	4	
	6°	V.- Realizar estudios de imagenología	I.- Obtener imágenes mediante tomografía computarizada (TC)	4	192 Horas
			II.- Obtener imágenes por resonancia magnética (IRM)	4	
			III.- Obtener imágenes por ultrasonido (US)	4	

## Resultados de Aprendizaje y Sitios de Inserción

Resultados de Aprendizaje	Sitios de Inserción
<p><b>Módulo I.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Ajustar los factores eléctricos y utilizar aditamentos y equipo con la finalidad de obtener imágenes radiográficas mediante el proceso de revelado y utilizar los medios de protección según las normas de protección radiológica</p>	<p>Al término del módulo en alumno será capaz de laborar en laboratorios de revelado fotográfico, laboratorio de revelado de imágenes de diagnóstico en hospitales o gabinetes particulares, en la industria metalúrgica en la toma de radiografía de uniones metálicas, así como en sitios de inspección de metales u objetos prohibidos</p>
<p><b>Módulo II.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Identificar estructuras anatómicas y fisiológicas de cuerpo humano con la finalidad de proporcionar los primeros auxilios de acuerdo con la ética profesional y administrar los fármacos por las diferentes vías, según las indicaciones prescritas</p>	<p>Al término del módulo en alumno será capaz de laborar en puestos de enfermería en la industria, auxiliar de enfermería en hospitales, así como en centros vacacionales</p>
<p><b>Módulo III.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Realizar los estudios radiológicos de la cavidad oral, así como del cráneo, columna vertebral, tronco y extremidades pélvico-torácicos y describir radiológicamente en base a la terminología médica</p>	<p>Al término del módulo en alumno será capaz de laborar en gabinetes radiológicos dentales, así como auxiliar de técnico radiólogo en clínicas y hospitales del sector salud</p>
<p><b>Módulo IV.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Realizar estudios que requieran de la aplicación de medios de contraste o del manejo de equipos especiales, con la finalidad de obtener imágenes de diagnóstico, además describir e identificar estructuras y patologías de acuerdo a los signos y síntomas del paciente</p>	<p>Al término del módulo en alumno será capaz de laborar como Auxiliar de confianza de técnico radiólogo en gabinetes particulares así como en clínicas y hospitales del sector salud</p>
<p><b>Módulo V.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Obtener imágenes mediante equipos de tomografía computarizada, resonancia magnética nuclear así como de ultrasonido, para el diagnóstico y tratamiento del paciente</p>	<p>Al término del módulo en alumno será capaz de laborar en departamentos de imagenología en clínicas y hospitales sean cual fuere su capacidad de equipamiento y de estudios diagnósticos y terapéuticos que en estos se realicen</p>

## Programas de Estudio

<b>Datos Generales</b>	<b>Módulo I</b>	<b>Obtener imágenes mediante equipos de radiodiagnóstico</b>	<b>Duración</b>	<b>272 Horas</b>
	<b>Submódulo IV</b>	Realizar los estudios radiológicos de acuerdo a las normas de seguridad radiológica	<b>Duración</b>	4 hrs/sem
	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<p>Al terminar el submódulo el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las reglas básicas de protección radiológica,</li> <li>• Controlar la dosis máxima de radiación permisible para el personal laboralmente expuesto y para la sociedad en general.</li> <li>• Controlar la dosis máxima de radiación durante el embarazo.</li> <li>• Evitar posibles daños hístico local y efectos genéticos por irradiación, así como órganos críticos a la radiación.</li> </ul>		
	<b>Competencias a Desarrollar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los procedimientos de protección frente a la radiación de la exposición laboral, la dosis que recibe el paciente, dosis máximas permisibles y protección radiológica de acuerdo las normas de la física sanitaria.</li> <li>2. Clasificar los efectos biológicos, somáticos, hísticos, hematológicos y citogenéticas, así como síntomas de la irradiación aguda en todo el cuerpo de acuerdo a la norma de protección radiológica.</li> <li>3. Diseñar las medidas protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, blindaje de salas de rayos X, así como medidas generales de protección radiológica.</li> </ol>		

## Estrategia de Aprendizaje

### A) Encuadre grupal:

A través de una exposición el docente deberá:

- Informar los contenidos del Submódulo a tratar.
- Informar los resultados de aprendizaje a lograr.
- Informar sobre las competencias a desarrollar.
- Informar sobre las evidencias de desempeño y producto esperadas.
- El docente realizará una actividad para asegurarse de la comprensión de los alumnos sobre la información presentada en el encuadre.

### B) Relación con el entorno:

- Realizar visitas a gabinetes radiológicos de hospitales o clínicas particulares.

### C) Desarrollo de las esferas de competencia:

1. Aplicar los procedimientos de protección frente a la radiación de la exposición laboral, la dosis que recibe el paciente, dosis máximas permisibles y protección radiológica de acuerdo las normas de la física sanitaria.

El docente diseñará actividades y organizará prácticas, para que el alumno desarrolle:

Habilidades y destrezas en el manejo de las normas de protección frente a la radiación:

- Identificar los procedimientos de protección frente a la radiación laboral y dosis máxima para la población en general.
- Clasificar las normas de acuerdo a las dosis máximas permisibles.
- Utilizar las normas de protección radiológica de acuerdo a las normas de la física sanitaria.

Conocimientos sobre:

- Normas de protección radiológica
- Procedimientos de protección radiológica.

## Estrategia de Aprendizaje

### Actitudes:

- Orden.
- Responsabilidad.

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Aplicar los procedimientos de protección frente a la radiación de la exposición laboral, la dosis que recibe el paciente, dosis máximas permisibles y protección radiológica de acuerdo las normas de la física sanitaria.

2. Clasificar los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticos, así como síntomas de la irradiación aguda en todo el cuerpo de acuerdo a la norma de protección radiológica.

El docente diseñará actividades y organizará practicas, para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas en la aplicación de las medidas de seguridad radiológica y normas de la física sanitaria:

- Identificar las medidas y normas de protección frente a la radiación para evitar los efectos biológicos somáticos e histicos.
- Clasificarlas normas de protección radiológica de acuerdo a la física sanitaria.
- Utilizar las normas, reglas y procedimientos de protección radiológica.

### Conocimiento sobre:

- Normatividad de la física sanitaria
- Procedimientos y reglas de protección radiológica

### Actitudes:

- Orden.
- Responsabilidad.

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Clasificar los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticas, así como síntomas de la irradiación aguda en todo el cuerpo de acuerdo a la norma de protección radiológica.

## Estrategia de Aprendizaje

3. Diseñar las medidas protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, blindaje de salas de rayos X, así como medidas generales de protección radiológica.

El docente diseñará actividades y organizará practicas, para que el alumno desarrolle:

Habilidad y destreza para el diseño de medidas de seguridad radiológica tales como barreras protectoras, escudos gonadales, blindaje de las salas de rayos X, así como medidas generales de protección radiológica:

- Identificar los diferentes dispositivos de protección radiológica.
- Clasificar los dispositivos y equipo requeridos para la protección frente a la radiación.
- Utilizar las medidas, dispositivos y equipo de protección radiológica.

Conocimiento sobre:

- Medidas, normas y procedimientos de la física sanitaria para la protección radiológica del personal laboralmente expuesto y de la población en general.

Actitudes:

- Orden.
- Responsabilidad.

El docente desempeñara una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Diseñar las medidas protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, blindaje de salas de rayos X, así como medidas generales de protección radiológica.

## Evaluación de Competencias

**Actividad:** El docente realizará una actividad para la evaluación individual de las competencias desarrolladas

**Evidencias por desempeño: 60%**

1. Los procedimientos de protección frente a la radiación, aplicados.
2. Los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticas, clasificados.
3. Las medidas de protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, diseñadas.

**Evidencias por producto: 30%**

1. Los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticas, clasificados.
2. Las medidas de protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, diseñadas

**Evidencias de conocimientos: 0%**

**Evidencias de actitud: 10%**

**Orden:**

Evidencias por desempeño

1. Los procedimientos de protección frente a la radiación, aplicados.
2. Los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticas, clasificados.
3. Las medidas de protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, diseñadas

**Limpieza:**

Evidencias por desempeño

1. Los procedimientos de protección frente a la radiación, aplicados.
2. Los efectos biológicos, somáticos, histicos, hematológicos y citogenéticas, clasificados.
3. Las medidas de protección tales como: barreras protectoras, escudos gonadales, diseñadas

## Fuentes de Información

Bushong, Stewart C., *Manual de Radiología para Técnicos*, Editorial MOSBY.

Cervantes Castro, Alma, *Enfermería radiológica*, CONALEP.

Netter, *Anatomía Humana*, Editorial Salvat.

R. C., Clark, *Posiciones en Radiología*, Editorial Salvat.

Kodak, E., *Elementos de Radiología*, Editorial Salvat.

## Glosario

**ANATOMÍA:** Rama de la medicina que estudia la forma de las estructuras, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

**BAUMANÓMETRO:** Instrumento para medir la presión arterial.

**COLUMNA VERTEBRAL:** Estructura ósea que sirve de soporte al tronco del cuerpo humano.

**EFECTO GENETICO:** Patología transmitida a los hijos o nietos por sobre exposición a la radiación.

**EXA ORAL:** Fuera de la boca.

**ELECTROMAGNETICA:** Energía generada dentro de un tubo de rayos X, creada por dos electrodos de cargas opuestas.

**FÁRMACO:** Cualquier medicamento.

**FISIOLOGÍA:** Rama de la medicina que estudia el funcionamiento del cuerpo humano.

**FOTOSENSIBLE:** Que la energía lumínica le produce velo.

**INTRA ORAL:** Dentro de la boca

**MEDICINA NUCLEAR:** Método resolutivo a base de inyección de radioisótopos.

**PRESUNTIVO:** Patología que se presume o sospecha.

**RADIOLOGÍA:** Rama de la medicina que estudia al cuerpo humano mediante la aplicación de rayos X.

**RADIO TERAPIA:** Tratamiento a base de energía radiante

**RADIO DIAGNOSTICO:** Método de diagnostico por imágenes obtenidas con radiación ionizante.

**TERMINOLOGÍA MEDICA:** Significado de expresiones utilizadas en la medicina.