



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIO

Técnico en Radiología

Modulo V

Realizar estudios de imagenología.

Submódulo III

Obtener imágenes por ultrasonido (US).



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.

NOMBRE	ESTADO
Heriberto Díaz De León Beltrán	San Luís Potosí
José Antonio González Castellanos	San Luís Potosí

Coordinadores de Diseño:

NOMBRE	ESTADO
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:

NOMBRE
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					
COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS		COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS		COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS	

Área Físico – Matemáticas Temas de Física (1) Dibujo Técnico (2)	Área Económico – Administrativas Administración (1) Economía (2)	Área Químico – Biológicas Bioquímica (1) 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 radio gráfica	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, hepatobiliar 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>Módulo I. 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>Módulo II. 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>Módulo III. 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>Módulo IV. 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>Módulo V. 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

Datos Generales	Módulo V	Realizar estudios de imagenología.	Duración	192 Horas
	Submódulo III	Obtener imágenes por ultrasonido (US).	Duración	4 hrs/sem
	Resultado de Aprendizaje	Al término del submódulo el alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los principios físicos del ultrasonido. 2. Describir la aplicación del ultrasonido en el diagnóstico de la medicina actual. 3. Aplicar las técnicas para el estudio del ultrasonido, así como el manejo del mismo. 		
	Competencias a Desarrollar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir la naturaleza del ultrasonido y su intensidad acústica. 2. Describir los principios físicos del diagnóstico por ultrasonido. 3. Aplicar el ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares, (Efecto Doppler). 		

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:

- Realizará visitas a clínicas particulares, donde se cuente con equipos de ultrasonido.

Estrategia de Aprendizaje

C) Desarrollo de las esferas de competencia :

1. Describir la naturaleza del ultrasonido y su intensidad acústica.

El docente diseña actividades y organiza prácticas para que el alumno desarrolle:

Habilidades y destrezas para:

- Aplicar los principios físicos y naturaleza del ultrasonido, así como su potencia e intensidad acústica.
- Identificar los principios físicos de los equipos de ecosonografía.
- Utilizar los principios físicos para el diagnóstico con ultrasonido.

Conocimientos sobre:

- Física
- Acústica
- Efecto Doppler
- Anatomía y fisiología humana.

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad
- Limpieza

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Describir la naturaleza del ultrasonido, así como su intensidad acústica.

2. Describir los principios físicos del diagnóstico por ultrasonido.

El docente diseña actividades para que el alumno desarrolle:

Habilidades y destrezas para:

- Describir el funcionamiento y naturaleza de los equipos de ecosonografía.
- Describir los principios físicos de los equipos de ecosonografía diagnóstica.
- Aplicar los principios fundamentales para la obtención de imágenes por ultrasonido.

Estrategia de Aprendizaje

Conocimientos sobre:

- La física, potencial e intensidad acústica
- Efecto Doppler en los equipos de ultrasonido.
- Transductores ultra sonicos, modos de funcionamiento.
- Haz ultra sonico.
- Efecto piezo eléctrico, naturaleza de los ultra sonidos y partes que lo componen.

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad

El docente desempeñara una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Describir los principios físicos del diagnóstico por ultrasonido.

3. Aplicar el ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares, (Efecto Doppler).

El docente diseña actividades para que el alumno desarrolle:

Habilidades y destrezas para:

- Describir los principios físicos y la naturaleza del ultrasonido en cuanto a su reflexión acústica.
- Clasificar la función y aplicación del ultrasonido en el diagnóstico clínico.
- Obtener imágenes diagnosticas por ecosonografía.

Conocimientos sobre:

- Funcionamiento de los equipos de ultrasonografía.
- Anatomía, morfología y fisiología del cuerpo humano.

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad

Estrategia de Aprendizaje

El docente desempeñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Aplicar el ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares, (Efecto Doppler) .

D) Cierre del Submódulo:

- Mediante una actividad integradora, el docente verificará que las competencias del submódulo han sido desarrolladas y realimentará el proceso.

E) Recursos materiales de apoyo:

- Cañón
- Computadora
- Negatoscopio
- Modelos anatómicos
- Osamentas
- Software educativo
- Compendios
- Proyector de acetatos
- Videocasetera

Evaluación de Competencias

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

Evidencias por desempeño: 70%

1. La naturaleza del ultrasonido, así como su intensidad acústica, descrita.
2. Los principios físicos del diagnóstico por ultrasonido, descritos.
3. El ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares (Efecto Doppler) aplicado.

Evidencias por producto: 20%

1. El ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares (Efecto Doppler) aplicado.

Evidencias de conocimientos: 0%

Evidencias de actitud: 10%

Responsabilidad en:

Evidencia de Desempeño

1. La naturaleza del ultrasonido, así como su intensidad acústica, descrita.
2. Los principios físicos del diagnóstico por ultrasonido, descritos.
3. El ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares (Efecto Doppler), aplicado.

Evidencia de Producto

1. El ultrasonido en el diagnóstico de patologías vasculares (Efecto Doppler) aplicado.

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.

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

EXA ORAL: Fuera de la boca.

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.

RADIO DIAGNÓSTICO: Método de diagnóstico por imágenes obtenidas con radiación ionizante.

RADIO TERAPIA: Tratamiento a base de energía radiante.

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

Glosario

TERMINOLOGÍA MEDICA: Significado de expresiones utilizadas en la medicina.