

## Escuela-Hospital en formación de TSID. Nuestra experiencia

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Manuel Delgado Márquez, Paloma Chimeno Herrero, Juan Alfonso Soria Jerez, Maria Ester López Rodríguez, César Canales Pimentel

### Objetivos Docentes

Describir nuestra experiencia como Hospital de referencia de un Centro de Estudios Profesionales para la formación e introducción al mundo laboral de los Técnicos Superiores de Imagen para el Diagnóstico (TSID)

### Revisión del tema

En España, los TSID o Técnicos en Radiología tienen titulación de Formación Profesional, dentro de los ciclos formativos de grado superior. La principal función de estos profesionales es contribuir al manejo del paciente, en ámbito hospitalario o ambulatorio, aplicando las técnicas de diagnóstico por imagen en sus diferentes modalidades. Siempre tiene que haber una garantía de adecuación y de calidad de las exploraciones realizadas para una correcta interpretación y valoración del radiólogo posteriormente.

El Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, fija el perfil profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Se establecen aquí las enseñanzas mínimas, aspectos básicos del currículo y otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional.

En la Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio se estipula que dadas las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea, se requiere que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa.

En Madrid existen en total 19 escuelas de formación de técnicos, 4 públicas y 15 privadas.

El Centro de Estudios Profesionales Santa Gema, en Madrid, tiene acuerdo con distintas instituciones públicas y privadas que colaboran en la formación y fundamentalmente en la realización de las prácticas.

Existen unos requisitos de acceso para poder realizar esta titulación (figura 1).

El Hospital Universitario de Getafe es uno de los centros de referencia de dicho centro privado. La metodología de nuestro centro es la de aprender haciendo, garantizando un mayor éxito en la formación.

La modalidad de Escuela-Hospital consiste en compartir la formación desde el primer año entre el Centro Formativo y el Hospital, adquiriendo así tanto conocimientos teóricos como prácticos de la profesión.

El plan de estudios de nuestro centro se estructura en 2 años, conformando un total de 2000 horas lectivas. En las figuras 2 y 3 se muestran las asignaturas que se implantan en cada uno de los años. Tanto en el primer año como en el segundo se reciben las clases tanto en el hospital como en el centro de estudios.

Las asignaturas son impartidas por una heterogeneidad de profesores, incluyendo el Jefe de Servicio, radiólogos con experiencia en docencia universitaria, residentes de 4º año y técnicos, conformando así un equipo amplio que garantiza una formación completa y adecuada. La lengua inglesa debe incorporarse de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que además posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo.

Durante el primer año del curso, las asignaturas que se imparten en el hospital son las siguientes.

## **FUNDAMENTOS FÍSICOS Y EQUIPOS**

### Contenido

- A: Caracterización de las radiaciones y las ondas.
- B: Caracterización de los equipos de radiología convencional.
- C: Procesado y tratamiento de la imagen en radiología convencional.
- D: Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC)
- E: Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM)
- F: Caracterización de los equipos de ultrasonidos
- G: Gestión de la imagen diagnóstica.

## **ANATOMÍA POR LA IMAGEN**

### Contenido

- A: Localización de estructuras anatómicas.
- B: Análisis de imágenes diagnósticas y reconocimiento de la técnica empleada.
- C: Reconocimiento de las estructuras anatómicas del aparato locomotor.
- D: Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos.
- E: Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología de los aparatos cardiocirculatorio y respiratorio.
- F: Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del aparato digestivo y del sistema urinario.
- G: Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema endocrino y del aparato genital.

Dos de las asignaturas que se imparten en el centro de formación, las más importantes, son las siguientes

## **ATENCIÓN AL PACIENTE**

### Contenido

- A: Identificación del ámbito de trabajo.

- B: Aplicación de protocolos de acogida del paciente.
- C: Aplicación de técnicas de comunicación y apoyo psicológico.
- D: Observación, según protocolos de la unidad, de parámetros físico-clínicos.
- E: Procedimientos de preparación del paciente.
- F: Resolución de contingencias, según protocolos de la unidad, de los equipos y dispositivos.
- G: Protocolo de aplicación para la administración de contrastes y radiofármacos
- H: Protocolo de aplicación para la prevención y protección de enfermedades infecciosas.

## **PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

### Contenido

- A: Aplicación de procedimientos de detección de la radiación.
- B: Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico.
- C: Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional.
- D: Caracterización de las instalaciones radiactivas.
- E: Gestión del material radiactivo.
- F: Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.
- G: Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas.

El sistema utilizado en nuestro caso consiste en que dos días a la semana, martes y jueves, los alumnos acuden al hospital a recibir la formación.

Existe un plan de estudios estipulado desde el principio del curso. Los martes los alumnos reciben clase desde las 9 hasta las 14:25. Se adjunta como ejemplo en la figura 4 la organización para uno de estos días. Son clases de 40 minutos, generalmente con presentación de power-point. Si el profesor tiene conocimientos de inglés, debería darse parte de la clase en este idioma, o al menos en el caso de la asignatura de Anatomía, dar a conocer el término en inglés para los distintos órganos, huesos, etc.

Posteriormente, el profesor encargado de realizar la clase, realizará un resumen / guión de la misma, que se "cuelga" a los alumnos en el campus virtual para que puedan disponer de ello en cualquier momento.

Los jueves que hay clase (generalmente son 1 ó 2 jueves al mes), se realizan seminarios o clases de ayuda para repasar o profundizar en algún tema complejo que haya podido crear dudas tras las clases teóricas. También en estos seminarios se pueden realizar clases prácticas, como por ejemplo, realizar una exploración ecográfica a un alumno mientras los demás observan el procedimiento, y que vayan familiarizándose con el equipo.

El sistema de evaluación es por trimestres (figura 5). Son preguntas tipo test, con 5 opciones, y con penalización por pregunta fallada. Exponemos el caso de unas preguntas del examen de Anatomía (figura 6 y 7)

### **Imágenes en esta sección:**

- ✓ Título de Bachiller determinado en la LOE.
- ✓ Título de Bachiller establecido en la LOGSE.
- ✓ Título de Técnico Especialista, Técnico Superior o equivalente a efectos académicos.
- ✓ Haber superado el segundo curso de cualquier modalidad de Bachillerato Experimental.
- ✓ Haber superado el curso de orientación universitaria o el preuniversitario.
- ✓ Estar en posesión de una titulación universitaria o equivalente.
- ✓ Poseer el Título de Técnico de grado medio y haber superado el curso de formación específico para el acceso a ciclos de grado superior.
- ✓ Haber superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años.

**Fig. 1:** Requisitos de acceso a la titulación

Módulos primer curso	Horas
Atención al paciente.	4
Fundamentos físicos y equipos.	8
Anatomía por la imagen.	8
Protección radiológica.	5
Formación y orientación laboral.	3
Empresa e iniciativa emprendedora.	2

**Fig. 2:** Plan de Estudios. Módulos primer curso

Módulos segundo curso	Horas
Técnicas de radiología simple.	6
Técnicas de radiología especial.	4
Técnicas de tomografía computarizada y ecografía.	5
Técnicas de imagen por resonancia magnética.	4
Técnicas de imagen en medicina nuclear.	5
Técnicas de radiofarmacia.	4
Inglés técnico.	2
Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.	30
Formación en centros de trabajo.	370

**Fig. 3:** Plan de estudios. Módulos segundo curso

PROGRAMA 1º TSID CURSO: 2014-2015		
MARTES, 03/11/2014 SALA SESIONES RADIOLOGÍA		
Nº CLASE /HORA	PROFESOR	TEMA
1ª 8.00h-9.40h	Dr. Manuel Delgado Márquez	MP1. Anatomía por la Imagen. Anatomía radiológica abdominal I. Límites y contenido de la cavidad abdominal. Localizaciones y órganos. Casos problemas. Fisiología tubo digestivo.
2ª 9.40h-10.20h	Dr. Manuel Delgado Márquez	MP1. Anatomía por la Imagen. Anatomía radiológica abdominal II. Anatomía en el simple y en las distintas proyecciones. Casos problemas. Fisiología Ap. Urinaria.
3ª 10.30h-11.10h	TSID Juan Alfonso Soria Jerez	MP2. Fundamentos físicos y equipos. Rol del TSID en: Imagen radiográfica convencional (simulada y contrastes). Componentes del equipo. Tubo. Generador.
<b>DESCANSO (30') 11.30h-11.30h</b>		
4ª 11.30h-12.10h	TSID Juan Alfonso Soria Jerez	MP2. Fundamentos físicos y equipos. Rol del TSID en: Película Radiográfica. Estructura y tipos de películas. Partículas de refuerzo. Procesado húmedo.
5ª 12.10h-12.50h	TSID Juan Alfonso Soria Jerez	MP2. Fundamentos físicos y equipos. Rol del TSID en: Servicio Digital I. Imagen digital vs. analógica (DR, HR, PACS, Workstation, flujo de trabajo, etc.).
6ª 12.50h-13.30h	TSID Juan Alfonso Soria Jerez	MP2. Fundamentos físicos y equipos. Rol del TSID en: Servicio digital II. Imagen digital vs. analógica (Pwet, Matrix, etc.).
7ª 13.40h-14.20h	Dr. César Clavel Pimentel	MP1. Anatomía por la Imagen. Anatomía radiológica musculoesquelética I. Conceptos generales del esqueleto humano. Nomenclatura. Casos problemas. Fisiología Ap. HOD.

Fig. 4: Ejemplo de organización del programa. Corresponde a un martes (clases impartidas en el Hospital Universitario de Getafe)

PROGRAMA 1º TSID CURSO: 2014-2015		
MARTES, 12/01/2015 SALA SESIONES RADIOLOGÍA		
Nº CLASE /HORA	PROFESOR	TEMA
08.55h-10.30h	CvA, Paloma Chirreno Herrero	Examen Recuperación 1ª Eva. MP2. <b>Fundamentos físicos y equipos.</b>
08.55h-10.30h	Dr. Manuel Delgado Márquez	Examen Recuperación 1ª Eva. MP1. <b>Anatomía por la Imagen.</b>
08.55h-10.30h	TSID Juan Alfonso Soria Jerez	Examen Recuperación 1ª Eva. MP2. <b>Fundamentos físicos y equipos.</b>

**Fig. 5:** Fecha y horario para realización de la evaluación. Las evaluaciones son trimestrales, con preguntas tipo test.

EXAMEN PARCIAL 3º TRIMESTRE  
FECHA 10.0.2016, 8 SIGNATURA: MPE, ANATOMIA  
ALUMNO (nombre y 1 apellido): y 2º (apellido, segundo)

PREGUNTAS: (Cada una requiere un concepto, si se marca más de uno, se considerará incorrecta la misma)

1. La flecha indica



- a. Cuerpo calloso
- b. Tercio lateral
- c. Cerebro
- d. Lóbulo frontal
- e. Lóbulo occipital

2. La flecha indica



- a. El tercer ventrículo
- b. El ventrículo lateral derecho
- c. El cuarto ventrículo
- d. El aqueducto de Silvio
- e. El ventrículo lateral izquierdo

3. En el siguiente corte de TAC cerebral, la flecha indica

- a) El lóbulo frontal derecho
- b) El lóbulo temporal izquierdo
- c) El lóbulo parietal derecho
- d) El lóbulo parietal izquierdo
- e) El cerebelo



4. En el siguiente RM cerebral, la flecha indica

- a) El seno delfoideo
- b) El seno sigmoide
- c) El seno toronto
- d) Las venas emisarias anteriores
- e) Las venas emisarias posteriores



**Fig. 6:** Ejemplo de examen de Anatomía Radiológica (tipo test)

13. Indique la respuesta falsa

- a. TAC plano axial región glótica
- b. RM plano axial. Se visualiza cartilago tiroides
- c. TAC plano axial. Se visualiza tráquea y esófago
- d. TAC axial región hipofaríngea
- e. RM plano axial. Región infraglotica. Se visualiza epiglottis



Fig. 7: Ejemplo de pregunta de examen tipo test de la asignatura de Anatomía

## Conclusiones

El Hospital Universitario colabora desde hace varios años con un Centro de Estudios Profesionales privado en la formación de Técnicos en Radiología y Medicina Nuclear. En total son 2000 horas de formación divididas en dos años, con múltiples asignaturas. Se realiza mediante un plan de formación escuela-hospital, en el que los alumnos se acostumbran desde el primer año a un ambiente hospitalario, realizándose la mayoría de las prácticas a lo largo del segundo año.

El papel de los Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico es fundamental en el manejo de los pacientes, por lo que una adecuada formación mediante un plan de estudios exhaustivo pero adecuado es imprescindible.

## Bibliografía / Referencias

1. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Miércoles 29 de julio de 2015. I. Disposiciones generales. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio, pro la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
2. Centro de Estudios Profesionales Santa



Gema. [http://www.fp-santagama.es/tecnico-superior-en-imagen-para-el-diagnostico/-](http://www.fp-santagama.es/tecnico-superior-en-imagen-para-el-diagnostico/)

3. Asociación Española de Técnicos en Radiología, Medicina Nuclear y Radioterapia. [aetr.net](http://aetr.net)
4. Comisión Europea. Dirección General de Medio Ambiente. Protección Radiológica n.º 118. Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. Oficina para las Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas;2001.
5. Royal College of Radiologists. Making the best use of a department of clinical radiology: guidelines for doctors. 4th ed. London: Royal College of Radiologists;1998
6. Bucsko JK. SPECT/CT ? The future is clear. *Radiology Today*. 2004;5:30.
7. Margulis AR, Sunshine JH. Radiology at the turn of the millenium. *Radiology*. 2000;214:15-23.
8. Sunshine JH, Mabry MR, Bansal S. The volume and cost of radiologic services in the United States in 1990. *AJR*. 1991;157:609-13.
9. Rinck PA. Rinckside ? Do radiologist have a future? *Diagnostic Imaging Europe*. 1994;10:19-20.
10. Mela GS, Martinoli C, Poggi E, Derchi LE. Radiological research in Europe: a bibliometric study. *Eur Radiol*. 2003;13:657-62.
11. Smith A. Where is the wisdom? *BMJ*. 1991;303:798-9.